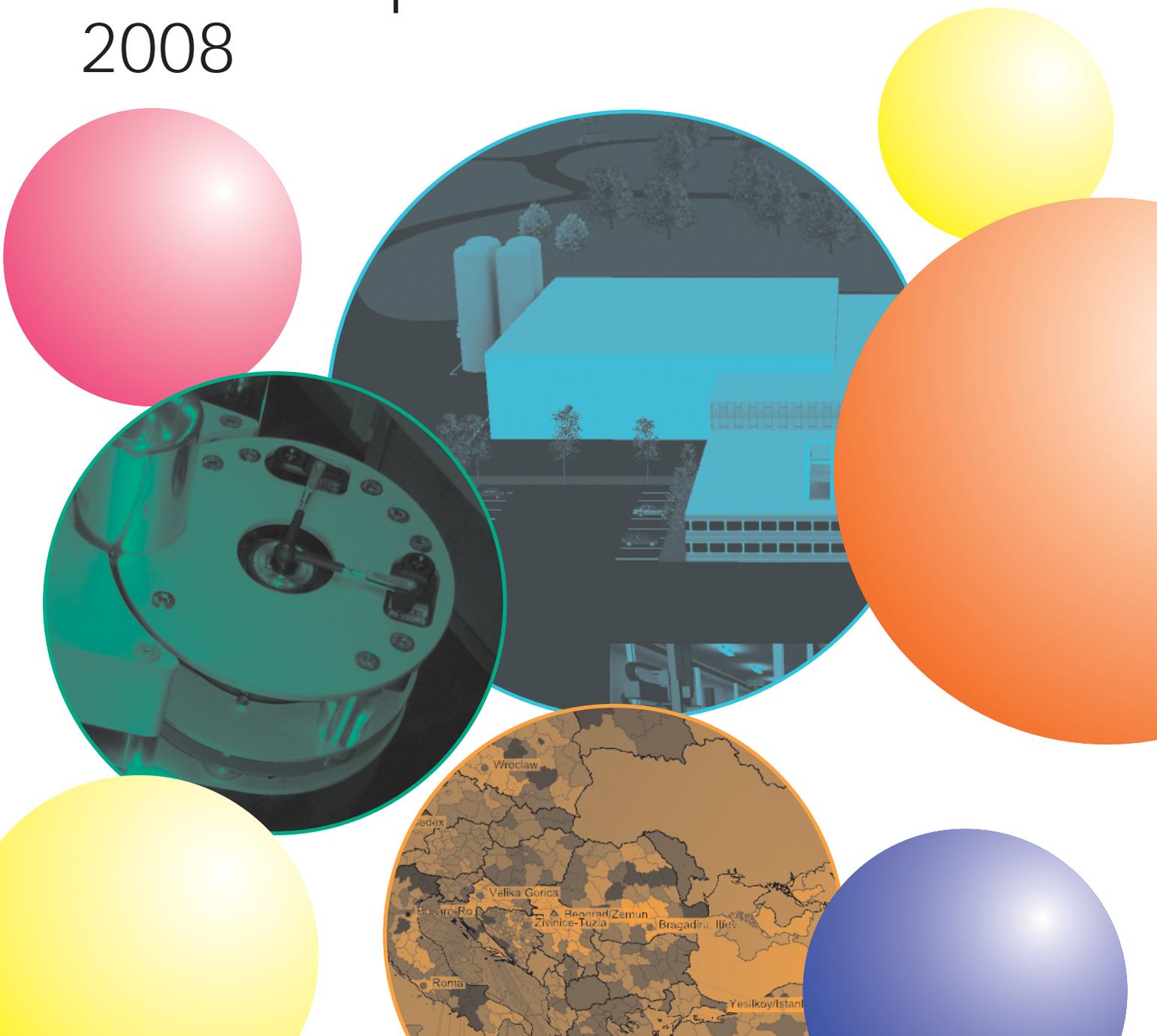




**Fraunhofer** Institut  
Materialfluss  
und Logistik

# Jahresbericht Annual Report 2008



# Jahresbericht 2008



**Fraunhofer** Institut  
Materialfluss  
und Logistik

## 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: <a href="mailto:info@iml.fraunhofer.de">info@iml.fraunhofer.de</a> <a href="http://www.iml.fraunhofer.de">www.iml.fraunhofer.de</a>
Redaktion/Editors:	Presse und Öffentlichkeitsarbeit/ Press and Public relations Manfred Klein Ralf Neuhaus
Fotos:	Fraunhofer IML, Dortmund
Satz und Layout:	Miriam Liebich
Übersetzung/Translation:	Désirée Bullock
Druck und Verarbeitung/Print:	Koffler+Kurz MedienManagement GmbH, Dortmund

# Inhalt/content

<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
<b>Preface</b>	<b>7</b>
<b>Porträt</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 Material Flow Systems</b>	<b>19</b>
Auswahl eines ERP-Systems	20
Selection of an ERP system	21
Hochtechnologiehaus »inHaus2« – eine Forschungs- und Entwicklungsplattform	22
High technology building "inHaus2" – a research and development platform	23
Internationale Marktstudie ERP	24
International Market Study on ERP Systems	25
Auswahl und Einführung eines ERP-Systems für einen Schiffsausrüster	26
Selection and implementation of an ERP system for a ship chandler	27
Konzeptplanung zum Versorgen der Endmontage mittels Vorkommissionierung	28
The variant pre-commissioning	29
Lagerplanung für einen CNC-Drehmaschinenhersteller	30
Warehouse planning for a manufacturer of long CNC lathes	31
Planung und Realisierung des Zentrallagers	32
Planning and realization of the central warehouse	33
Denkende Behälter im Materialfluss	34
Thinking bins in material flow	35
Materialflusststeuerung mit Sensornetzen im openID-center	36
Sensor net based material flow control in the openID-center at the Fraunhofer IML	37
Entwicklung einer Software zum Monitoring autonomer Objekte im Internet der Dinge	38
Software development for monitoring of autonomous objects in the Internet of Things	39
Neuartiges automatisches Lagersystem für Blechtafeln	40
Novel automatic warehouse system for sheet metal boards	41
Neuartiger Bürstenförderer	42
Novel brush conveyor	43
Optimierung der Versandabwicklung mit Schwerpunkt Verpackung	44
Optimization of dispatch of goods with focus on packaging	45

Regalpicker – mehr als ein neues Regalbediengerät	46
Rack-picker – more than an automated storage/retrieval system	47
Neue Kollektorgeneration für thermische Solar-Rinnenkraftwerke	48
New collector generation for thermal solar trough power plants	49
Neuartiges flächenbewegliches Fahrwerk	50
Novel fully moveable running gear	51
CoBRA Kosten und Nutzen von RFID Anwendungen	52
CoBRA Cost and Benefits of RFID Applications	53
Optimierung der innerbetrieblichen Logistik bei einem Lebensmittelproduzenten	54
Optimizing the internal logistics of Emsland Frischgeflügel GmbH	55
Entwicklung eines Sollkonzepts für die Ladungsträgerabwicklung eines Automobilherstellers	56
Developing a target concept for processing load carriers of an automobile manufacturer	57
MeatRFID – RFID-Einsatz in der fleischverarbeitenden Industrie	58
MeatRFID – Use of RFID in the meat processing industry	59
<b>Bereich Unternehmenslogistik/Section Enterprise Logistics</b>	<b>60</b>
Analyse und Optimierung der internen Logistikprozesse	62
Analysis and optimization of internal logistics processes	63
Ganzheitliche Outsourcing-Begleitung	64
Holistic outsourcing assistance	65
Standortübergreifende Analyse und Optimierung von Durchlaufzeiten und Beständen	66
Analysis and optimization of lead times and inventory	67
Potenzialanalyse zur Zentralisierung von Logistikfunktionen bei einem Energieversorger	68
Potential analysis for the centralization of logistic functions in a power supply company	69
Integrierte Terminierung und Transportplanung – das Forschungsprojekt InTerTrans	70
Integrated production planning and transport planning the research project InTerTrans	71
LogNetAssist zur Steuerung von intelligenten Logistiknetzwerken	72
LogNetAssist for the control of intelligent logistic networks	73
Visualisierung von ERP-Systemmodulen zur Vertriebsunterstützung	74
Visualization of the bäurer wincarat ERP system modules for the sales support	75
Konzept zur Produktionsversorgung für eine restriktionslose Mixmontage	76
Concept for production supply for a mix assembly without restrictions	77
<b>Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt/Section Logistics, Transport and Environment</b>	<b>78</b>
Carbon Footprint von Produktverpackungen	80
Carbon Footprint of product packaging	81
Telematik in der kommunalen Entsorgung	82
Telematics in the communal disposal	83
Unterstützung bei der Auswahl eines Logistikdienstleisters	84
Support in selecting a logistics service provider	85

Förderantrag für ein Containerterminal im Duisburger Hafen	86
Application for a grant for a container terminal in the Duisburg harbor	87
FlexCargoRail – integriertes Forschungsprojekt für den Einzelwagenverkehr	88
FlexCargoRail – integrated research project for the individual rail car traffic	89
Optimierung des Kreislaufsystems von Mehrwegboxen	90
A "clean" system	91
Optimierte Logistik durch Einführung eines Supply Chain Managements	92
Optimized logistics through implementation of a Supply Chain Management	93
Optimierung des europäischen Logistiknetzes eines Elektronikherstellers	94
Panasonic network Europe lines up for the future	95
Neue Distributionskonzepte für Osteuropa	96
New distribution concepts for Eastern Europe	97
Masterplan und Nutzerbedarfsprogramm für eine Flugzeugwartungshalle in China	98
Master plan and user requirement program for an airplane maintenance hall in China	99
Simulation von Ausbaumaßnahmen auf der Schiene	100
Simulation of extension measures at the railroad system	101
Logistik- und Layout-Planung des Güterverkehrszentrums Hof	102
Logistic analysis and layout planning of the freight village Hof	103
Prozessvalidierung temperaturempfindlicher Sendungen	104
Process validation of temperature-sensitive consignments	105
Messung des Aufsetzpunktes von landenden Flugzeugen am Flughafen Frankfurt/Main	106
Measuring the touchdown point of landing aircraft at Frankfurt airport	107
Neugestaltung logistischer Prozesse in einem Krankenhausverbund	108
New design of logistic processes in a hospital association	109
<b>Namen, Daten, Ereignisse</b>	<b>110</b>
<b>Names, dates, events</b>	<b>111</b>
<b>Ehrungen und Auszeichnungen</b>	<b>122</b>
<b>Honours and Awards</b>	<b>123</b>
<b>Ausgewählte Publikationen und Know-how-Transfer</b>	<b>124</b>
<b>Selected publications and transfer of know how</b>	

## Vorwort

Logistik schafft Effizienz. Sei es die Globalisierung der Warenflüsse, die effiziente Nutzung infrastruktureller Ressourcen oder der Erhalt der Mobilität – immer spielen die Logistik und ihre Anwendung eine entscheidende Rolle bei der Organisation der Bewegung von Menschen und Dingen. Es sind logistische Kompetenzen, die einen reibungslosen Ablauf in Handel, Dienstleistung und Produktion garantieren und die Versorgung unserer Gesellschaft mit allem Lebenswichtigen gewährleisten.

Die Industrienation Deutschland und die deutsche Gesellschaft befinden sich in einem tief greifenden und immer rascher verlaufenden Wandel. Bis zum Ende des letzten Jahrhunderts bestimmte die Maxime der industriellen Produktion das Handeln. Die Erhöhung der Produktivität von Menschen und Maschinen war das manifeste Ziel. Es folgte die so genannte Risikogesellschaft, die seit dem Ende des 20. Jahrhunderts die Folgen ihres Handelns stärker ins Kalkül zieht als zuvor.

Heute werden die Zukunftsfragen zunehmend grundsätzlicher. »Demografischer Wandel«, »Klimawandel« oder »Nachhaltigkeit« und »Ressourceneffizienz« erreichen als Zukunftsthemen die Spitzenplätze in den Managerumfragen. Dies gilt für die Logistik in besonderer Weise.

Diese Zukunftsfragen läuten einen Paradigmenwechsel in der Logistik ein. Es stehen nicht länger die Objekte im Vordergrund, die von der Logistik bewegt werden. Vielmehr nimmt die Logistik das Know-how, das Gewusst-wie, stärker in den Fokus. Sie reflektiert damit ihre eigenen Methoden und Instrumentarien und weitet ihre Anwendungen quasi unbegrenzt aus. Es ist gleichgültig, ob Autos gebaut, Menschen bewegt oder Waren transportiert werden: Die optimale Steuerung und, wo immer möglich, Selbststeuerung aller am Prozess beteiligten Objekte ist das Ziel einer ganzheitlichen Sichtweise. Hierbei gilt es, ökologische, ökonomische, soziale und humane Aspekte gleichermaßen zu berücksichtigen.

Die Logistik ist sich damit zugleich ihrer Verantwortung bewusst geworden. Sie sieht sich vor große Aufgaben gestellt und hat die richtigen Werkzeuge zu entwickeln oder weiterzuentwickeln, um diese Aufgaben im Bewusstsein der eigenen Verantwortung angemessen zu lösen.

Die ausgewählten Projekte des Jahresberichts bieten vielfältige Perspektiven zur Bewältigung der Zukunftsfragen. Es fließen Aspekte zu Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz ebenso ein wie zum Klimawandel, beispielsweise durch optimierte Transporte und reduzierte Emissionen. Die Projekte reichen von der klassischen Lagerplanung über die Modellierung von Unternehmen und Steuerung der internen Prozesse bis hin zu Verfahren wie dem Carbon-Footprint, mit dem die Abgabe von Treibhausgasen in vollständigen Lebenszyklen von Produkten und logistischen Leistungen erfasst und dokumentiert wird. Ebenso breit wie über die Inhalte spannt sich der Bogen über die unterschiedlichen Branchen und Unternehmensgrößen.

Wir danken unseren Mitarbeitern und Partnern für ein weiteres spannendes Jahr, in dem wir die Logistik vorantreiben durften. Wir wünschen eine anregende und aufschlussreiche Lektüre und viele zukunftsweisende Ideen für die eigene Arbeit.

## Preface

Logistics creates efficiency. Be it the globalization of material flow, the efficient use of infrastructural resources or the preservation of mobility – logistics and its application play a decisive role in organizing the movement of human beings and things. Logistics competences guarantee a smooth process in trade, service and production and secure the supply of our society with all vital things.

The industrial nation Germany and the German society are in a profound and constantly faster proceeding change. Until the end of the last century the maxim of industrial production determined the action. The increase in productivity of human beings and machines was the manifest aim. This was followed by the so-called risk society more severely considering the results of its action.

Questions with respect to the future become more and more fundamental today. "Demographic change", "climate change" or "sustainability" and "resources efficiency" rank top as subjects of the future in manager surveys. This is particularly valid for logistics.

These questions of the future sound the bell for a paradigm shift in logistics. No longer are the objects which are moved through logistics to the fore. Yet, logistics focuses more on the know-how. Thus reflecting its own methods and instruments and quasi unlimitedly extending its applications. It does not matter whether cars are built, human beings are moved or goods are transported: The optimal control and, wherever possible, self-control of all objects taking part in the process is the aim of a holistic view. For this, it is necessary to consider ecological, economic, social and human aspects.

At the same time, logistics became aware of its responsibility. It sees itself faced with big tasks and has to develop or continue to develop the right tools in order to solve those problems adequately while being aware of its own responsibility.

The projects chosen for the annual report offer various perspectives to manage the questions of the future. The report contains aspects to sustainability and resources efficiency as well as the climate change e.g. through optimized



transports and reduced emissions. The projects range from classic warehouse planning to modeling of companies and control of internal processes up to proceedings like the Carbon-Footprint with which the emission of greenhouse gases in entire lifecycles of products and logistics services is registered and documented. As wide is the range of the contents, as wide it is for the various industries and sizes of companies.

We thank our staff and partners for another exciting year which allowed us to push logistics forward. We hope for a thrilling, informative and revealing reading and wish you many forward-pointing ideas for your own work.

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. 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 189 Mitarbeiter sowie 250 Doktoranden und vordiplomierte Studenten, unterstützt durch Kollegen in Werkstätten, Labors und Servicebereichen. Angehende »Diplom-Logistiker« sowie Bachelorstudenten der Logistik und Studenten fachverwandter Fakultäten werden praxisgerecht betreut und in Projekte eingebunden. Neben Dortmund bestehen weitere Standorte in Cottbus, Frankfurt am Main und Prien am Chiemsee sowie internationale Büros in Lissabon und Peking. Bei interdisziplinären Projekten kann das Institut auf insgesamt 15 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft zurückgreifen.

Bedarfsgerecht zusammengestellte Teams schaffen branchenübergreifende und kundenspezifische Lösungen in den Bereichen Materialflusstechnik, Warehouse Management, Geschäftsprozessmodellierung, simulationsgestützte Unternehmens- und Systemplanung sowie Verkehrssysteme, Kreislaufwirtschaft, Ressourcenlogistik, Baulogistik und E-Business. Nicht zuletzt koordiniert das Fraunhofer IML federführend das institutsübergreifende Leitthema »Internet der Dinge« innerhalb der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft. Auch die Geschäftsstelle der Fraunhofer-Allianz Verkehr, in der 19 Fraunhofer-Institute ihre verkehrsre-



### Institutsleitung:

Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn,  
Institutsleiter und verantwortlich für den Bereich »Unternehmenslogistik«  
Inhaber des Lehrstuhls für Fabrikorganisation, TU Dortmund

Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Geschäftsführender Institutsleiter und verantwortlich für den Bereich »Materialflusssysteme«  
Inhaber des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen, TU Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,  
Institutsleiter und verantwortlich für den Bereich »Logistik, Verkehr und Umwelt«  
Inhaber des Lehrstuhls für Verkehrssysteme und -logistik, TU Dortmund

### Board of Directors:

Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn,  
Director and responsible for "Enterprise Logistics"  
Holder of the Chair of Factory Organization, TU Dortmund

Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Managing Director and responsible for "Material Flow Systems"  
Holder of the Chair of Transportation and Warehousing, TU Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,  
Director and responsible for "Logistics, traffic and environment"  
Holder of the Chair of Transport Systems and Logistics, TU Dortmund

levanten Kompetenzen bündeln, ist in Dortmund angesiedelt.

Über die drei Institutsleiter, die alle auch Lehrstühle an der Technischen Universität Dortmund in der Fakultät Maschinenbau innehaben, bestehen

vielfältige Forschungsverbünde auch im Grundlagenforschungsbereich, etwa durch die Mitwirkung im Sonderforschungsbereich »Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen-Logistics on demand«.

## Fraunhofer-Institute for Material flow and Logistics IML Institute profile

The Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML is said to be first address in the holistic logistics research and is working on all fields of internal and external logistics. According to the idea of Fraunhofer, problem solutions for the immediate benefit for companies are worked out on the one hand. On the other hand, preliminary research of two to five years, in individual cases beyond that, is executed.

At the Institute, founded in 1981, there are at the moment 189 employees as well as 250 post-graduates and students with pre-diploma, supported by colleagues in workshops, laboratories and service areas. Future logisticians with diploma as well as bachelor students in logistics and students of related faculties are practically guided and involved in projects. Next to the location in Dortmund, there are additional locations in Cottbus, Frankfurt/ Main and Prien at Chiemsee as well as international offices in Lisbon and Beijing. For interdisciplinary projects the Institute can draw on a total of 15,000 employees of the entire Fraunhofer association.

Made-to-measure arranged teams create cross-industry and customer-specific solutions in the area of materials handling, warehouse management, supply chain management, simulation supported business and system planning and also traffic systems, closed loop economy, resources logistics, building logistics and e-business. Not least the Fraunhofer IML is acting as general coordinator for the multi-institute central theme "Internet of Things" within the entire Fraunhofer association. The office of the Fraunhofer-Alliance traffic, in which 19 Fraunhofer-Institutes bundle their traffic relevant competences, is also located in Dortmund.

The three directors of the Institute who also hold chairs at the Technical University Dortmund in the faculty mechanical engineering, take care of manifold research associations in fundamental researching, for example through their participation in the collaborative research center "Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen – Logistics on demand".

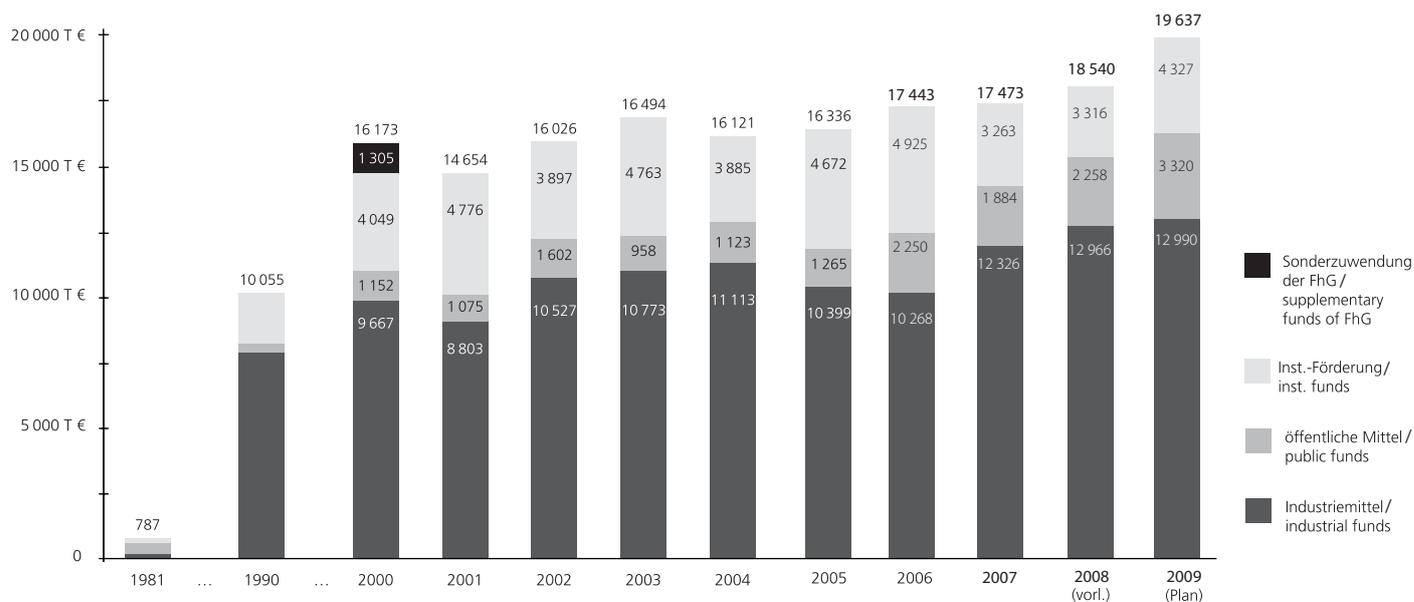
Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund ist eine der weltweit führenden Forschungseinrichtungen für ganzheitliche Logistik.

The Fraunhofer-Institute of Material Flow and Logistics in Dortmund belongs to the international top ten of logistics research institutions.

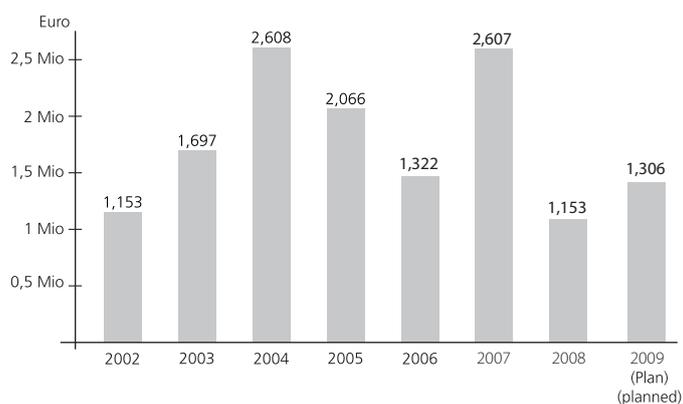


## Betriebshaushalt/Budget

inkl. Anwendungszentren/incl. Application Centers

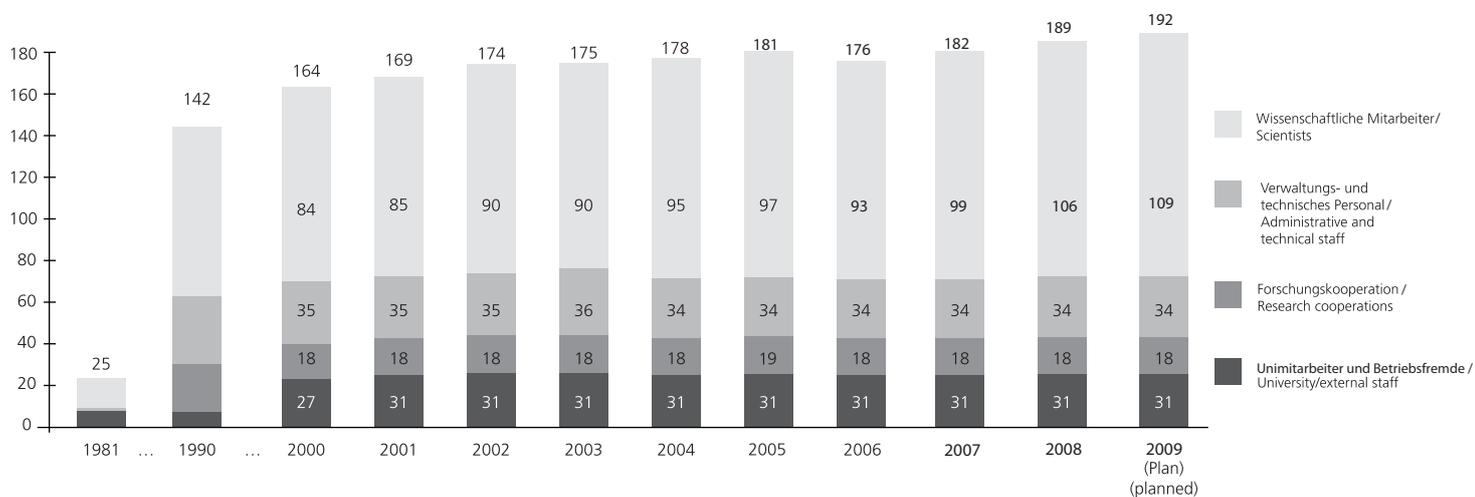


## Investitionen/investment



## Personalentwicklung/Personnel development

inkl. Anwendungszentren/incl. Application Centers



## Kuratorium/ Board of Trustees

### Vorsitzender/Chairman

Dr. Ernst Hermann Krog  
AUDI AG

Zygmunt Mierdorf  
Metro AG

### Mitglieder/Members

Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner  
Technische Universität München  
Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss, Logistik

Prof. Dr. Manfred Schölch  
Flughafen Frankfurt Main AG

Dr.-Ing. Joachim Schönbeck  
SMS Meer GmbH

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

Dr. Matthias Thulesius  
servicelogiQ GmbH

Dr.-Ing. Christian Jacobi  
Agiplan GmbH

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

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

### Ständige Gäste/Permanent guests

Matthias Löhr  
WM Group GmbH

Prof. Dr. Eberhard Becker  
TU Dortmund

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

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.  
Wolfgang Tillmann  
TU Dortmund  
Fachbereich Maschinenbau

Mai 2008/ May 2008



## International Material Handling Research Colloquium 2008 Erstmalig tagte hochkarätige Expertenrunde in Deutschland – Sechstägiges Programm

»Ich habe die weltweit führenden Experten auf dem Gebiet der Materialflusssysteme und der Logistik treffen können«, sagt Jörg Oser, Professor für Fördertechnik von der Technischen Universität Graz. Oser ist einer von 50 Professoren, die vom 28. Mai bis zum 2. Juni 2008 an dem internationalen Kolloquium für Material-Handling teilnehmen, das erstmalig auf Initiative des Fraunhofer IML in Deutschland stattfand.

Seit 1990 lädt der Verband für Materialfluss und Logistik aus den USA alle zwei Jahre die Spitzenkräfte der Logistik zu der Veranstaltung ein, um den Austausch zwischen Wissenschaftlern und Unternehmern zu fördern. Die Wissenschaftler präsentieren dabei unter anderem Ergebnisse ihrer aktuellen Forschung und stellen sich im Anschluss der Diskussion. IML-Abteilungsleiter Detlef Spee und Institutsleiter Prof. Dr. Michael ten Hompel hatten bei ihrem Amerikabesuch im Sommer 2007 die Weichen gestellt, die Veranstaltung 2008 nach Deutschland zu holen. Das IML übernahm auch wesentliche Teile der Vorbereitung.

»Das sechstägige Programm spannte sehr erfolgreich den Bogen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft«, berichtet Professor ten Hompel.

»Unsere hochkarätigen Gäste haben dies besonders positiv hervorgehoben.« Die Teilnehmer besuchten mit dem DHL-Innovation Center in Troisdorf einen Logistikdienstleister, informierten sich beim Maschinenhersteller Beumer in Beckum über neueste Materialflusstechnik, trafen Unternehmensvertreter auf der CeMAT in Hannover und besuchten dort den Internationalen Tag der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik WGTL. An zwei Workshop-Tagen mit Präsentationen von Savoye und Swisslog standen aktuelle Systemansätze im Fokus.

Ausführliche Programmteile fanden am Fraunhofer IML statt. Hier standen vor allem zwei Themen im Vordergrund: das »Internet der Dinge« und die Radio-Frequenz-Identifikation, kurz »RFID«. IML-Chef Michael ten Hompel gab einen kurzen Überblick über den aktuellen Forschungsstand. Gunther Sharp vom Institute of Technology in Georgia erklärte: »RFID

und das Internet der Dinge bieten große Potenziale für interne Anwendungen. Der Nutzen geht über die reine Kostensenkung hinaus.« In einer offenen Diskussion sprachen die Wissenschaftler über Vor- und Nachteile dezentraler Steuerungen, die Wahrung von Privatsphäre und Sicherheit sowie über Bereiche, in denen noch weiter geforscht werden muss. Laut Jörg Oser spielt RFID »eine ganz wichtige Rolle bei der dezentralisierten Steuerung logistischer Systeme und steht vor der breiten Einführung.«

Seitens des IML war man mehr als zufrieden mit dem Verlauf der Veranstaltung. Das Kolloquium zeigte den hohen Stellenwert der technisch geprägten Logistikforschung weltweit und ist zugleich die ideale Plattform, um die Forschung weiter zu vernetzen. Die Erkenntnisse und Forschungsperspektiven aus dem Kolloquium werden in einem Tagungsband dokumentiert.



## International Material Handling Research Colloquium 2008

### For the first time, a top-quality expert meeting was held in Germany – Six-day program

"I was able to meet the worldwide leading experts in material flow systems and logistics", says Jörg Oser, professor for conveying technology at the Technical University of Graz. Mr. Oser is one of 50 professors who take part in the international colloquium for material handling from 28th May until 2nd June 2008 which is for the first time held in Germany on the initiative of Fraunhofer IML.

Since 1990 the Material Handling Industry of America (MHIA) invites top managers of logistics every two years to this event in order to promote the exchange between scientists and entrepreneurs. Among others, the scientists present the results of their current research and are available for discussion afterwards. During their America visit in summer 2007, IML head of department, Detlef Spee, and director of the Fraunhofer-Institute, Prof. Dr. Michael ten Hompel, had set the course to get this event to Germany in 2008. Fraunhofer IML took care of main preparations.

"The six-day program successfully built a bridge between science and economy", reports Professor ten Hompel. "Our top-quality guests particularly and positively emphasized that." With the DHL-Innovation Center in Troisdorf the participants visited a logistics service provider, at Beumer in Beckum, manufacturer of machines, they gathered information about the recent materials handling technology, they met company representatives at

CeMAT in Hannover and attended there the International Day of the Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik WGT. At two-day workshops with presentations from Savoye and Swisslog the current system approaches were focused.

Detailed parts of the program took place at Fraunhofer IML. In particular, two topics were to the fore: the "Internet of Things" and "RFID", short for Radio-Frequency-Identification. IML director Michael ten Hompel gave a brief overview over the present state of research. Gunther Sharp of the Institute of Technology in Georgia explained: "RFID and the Internet of Things offer great potential for internal applications. The use exceeds the plain cost reduction."

In an open discussion the scientists talked about advantages and disadvantages of decentral control, the preservation of privacy and security and about areas in which research needs to be continued. According to Jörg Oser RFID plays "a very important role in the decentralized control of logistics systems and is close to a wide implementation." On the part of the IML one was more than satisfied with the course of the event. The colloquium showed the high significance of the technically characterized logistics research worldwide and is at the same time the ideal platform to constantly cross-link the research. The insights and research perspectives of the colloquium will be documented in a conference volume.

# Logistik 2.0 – mit IT vom Prozess zum Service

## 26. Dortmunder Gespräche boten wieder Raum für Erfahrungsaustausch in der Logistik

Es waren mehr als 400 hochkarätige Teilnehmer aus Industrie, Handel und Dienstleistung, die sich am 9. und 10. September 2008 zu den 26. Dortmunder Gesprächen trafen. Den Kongress veranstalteten das Fraunhofer IML und die Bundesvereinigung Logistik (BVL) wieder gemeinsam.

Unter dem Motto »Logistik 2.0 - mit IT vom Prozess zum Service« ging es im Kongresszentrum Westfalenhallen um einen Wechsel in der Logistik: weg von der Gestaltung des logistischen Prozesses an sich, hin zu einer noch stärkeren Ausrichtung an Kundenbedürfnissen. Die Vorträge schufen einen breiten Hintergrund für einen vertiefenden fachlichen Gedankenaustausch zwischen den Teilnehmern.

Fünf Schwerpunktthemen umfasste die Veranstaltung. Aus den angebotenen Vorträgen konnte sich jeder sein individuelles Programm zusammenstellen. Die Fachtagung richtete sich mit ihren Vorträgen aus der Praxis vor allem an die Praktiker in Unternehmen. Führungskräfte als auch spezialisierte Entscheider in der Logistik informierten sich über neue Softwarekonzepte zur besseren Vernetzung von Beschaffung, Produktion und Lieferservice ebenso wie über neuartige Lagersysteme und den immer stärkeren Einsatz des Internets.

### Logistik 2.0 – mehr als ein Schlagwort

Seit zehn Jahren hat das Internet zunehmend unser Alltagsleben in Beruf und Freizeit und damit auch die Logistik beeinflusst. Jetzt zeichnet sich eine neue Zeitenwende ab. Der Trend geht zu so genannten Echtzeitunternehmen, in denen der Austausch von Informationen und die Warentransporte zeitnah gekoppelt werden. Noch entscheidender als die Frage, welches neue Produkt geliefert wird, ist die Frage geworden, wie schnell es geliefert werden kann.

Bessere Kommunikation in den Unternehmen selbst, enger verzahnt mit den internen Abläufen, ist ebenso notwendig, wie eine bessere Kommunikation unternehmensübergreifend zwischen Lieferanten und Dienstleistern wie z. B. Paketdiensten. Nur so lässt sich die Verschwendung von Zeit und Geld vermeiden. Effizienz ist hier das Thema Nummer eins, um die Kosten und damit auch die Preise für den Endverbraucher nicht explodieren zu lassen.

Auf den 26. Dortmunder Gesprächen wurden aktuelle Anforderungen und auch langfristig umzusetzende Perspektiven intelligenter IT-Lösungen aus Sicht von Anwendern, Wissenschaftlern und Herstellern diskutiert. Im Plenum, in den Fachsequenzen und in der begleitenden Fachausstellung berichteten Experten über Erfahrungen, Konzepte und Umsetzungen von Projekten. Herausforderungen bei RFID-unterstützten Logistiksystemen, Optimierungspotenziale in Wertschöpfungsprozessen, Integrationen von Warehouse Management Systemen aber auch die Steuerung logistischer Prozesse über Software mit serviceorientierter Architektur (SOA) bildeten Schwerpunkte der Veranstaltung.

### LogistikCampus Ruhr

Auf der Abendveranstaltung kündigte NRW-Wissenschaftsminister Professor Andreas Pinkwart die Unterstützung der Landesregierung bei der Gründung eines LogistikCampus Ruhr an. Hierbei sollen die universitären logistischen Standorte Duisburg und Dortmund mit den Hochschulen der Region kooperieren und so eine Einrichtung für Forschung und Lehre der Logistik von hohem internationalem Rang schaffen.



400 Logistik-Experten und -Entscheider trafen sich zum Logistik- und IT-Gipfel in Dortmund.  
400 logistics experts and decision makers met on the occasion of the logistics and IT summit in Dortmund.



Momentaufnahmen der »Dortmunder Gespräche« 2008.  
"Dortmunder Gespräche" 2008 – Moments.

## Logistics 2.0 – from the process to the service: with the help of IT

### 26th "Dortmunder Gespräche" offered room for exchange of experience in logistics

There were more than 400 high-quality participants of industry, trade and commerce who met on the occasion of the 26th Dortmunder Gespräche on 9th and 10th September 2008. The congress was jointly organized by Fraunhofer IML and the Bundesvereinigung Logistik (BVL).

Under the motto "Logistik 2.0 - from the process to the service: with the help of IT" a change in logistics was discussed in the Westfalenhallen Congress Centre: away from the design of the logistics process in general to an even stronger orientation towards customer requirements. The presentations created a wide background for a deepening technical exchange of ideas between the participants.

The event included five key topics. Each participant could compile his or her individual program out of the offered presentations. The symposium, orientated itself with its presentations out of practice, was especially addressed to practitioners in companies. Managers as well as specialized decision-makers in logistics informed themselves about new software concepts for a better networking of supply, production and delivery service as well as about novel warehouse systems and a constantly stronger implementation of the internet.

Logistics 2.0 – more than a slogan

Since ten years the internet has continued to influence our day-to-day life in work and leisure and with it logistics, too. Now, a new turning point becomes apparent. The trend goes towards so-called real time companies in which the exchange of information and the transport of goods is linked in real time. Even more crucial than the question which new product is delivered became the question how fast it can be delivered.

Better communication within the companies themselves, more closely interlocked with internal processes, is as necessary as a better multi-company communication between deliverers and service providers like parcel services. Only this is the best solution in order to avoid the waste of time and money. Efficiency is the main subject in order to guarantee that prices for the end consumer do not explode.

At the 26th Dortmunder Gespräche users, scientists and manufacturers discussed their point of view of the latest requirements and perspectives of intelligent IT solutions to be implemented in a long term. Experts reported about their experiences, concepts and implementations of projects in the plenum, in special sequences and in the associated exhibition. Challenges in RFID-supported logistics systems, optimization potentials in value-adding processes, integrations of warehouse management systems but also the control of logistic processes through software with service-oriented architecture (SOA) were the focuses of the event.

LogistikCampus Ruhr

During the evening event the North-Rhine-Westphalia Minister for Sciences, Prof. Dr. Andreas Pinkwart, announced the support of the state government with respect to the foundation of a LogistikCampus Ruhr. The university logistics locations Duisburg and Dortmund are to cooperate with the colleges and universities of the region and thus create an institution for research and teaching of logistics of high international standing.



Bereich Materialflusssysteme  
Section Materialflow Systems

# Auswahl eines ERP-Systems

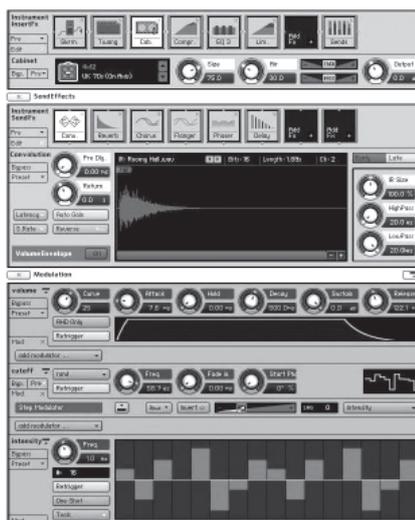
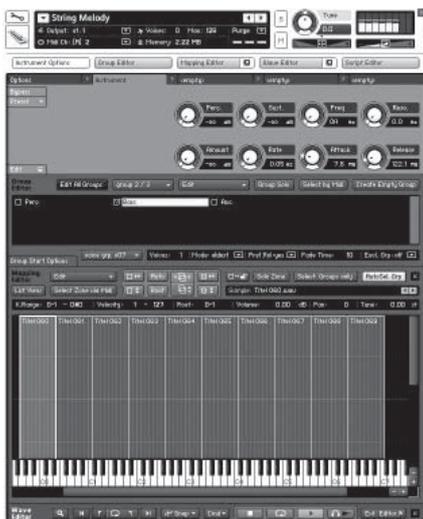
Dipl.-Ing. Dietmar Ebel; Dipl.-Ing. Simon Werner

Native Instruments ist Pionier und Marktführer für Software-Instrumente und einer der wichtigsten Akteure im Bereich der computerbasierten Audioproduktion. An den Standorten Berlin und Los Angeles entwickelt und vertreibt die Firma Software-Instrumente für die Musikindustrie sowie private Anwender.

Die historisch gewachsenen IT-Strukturen des international tätigen und sehr dynamischen Unternehmens entsprachen nicht mehr den gestiegenen Anforderungen. Aus diesem Grund beauftragte Native Instruments das Fraunhofer IML mit der Auswahl eines Enterprise Resource Planning-Systems. Projektziel war die Auswahl einer modernen und flexiblen ERP-Software zur effizienten Abbildung möglichst vieler kaufmännischer und logistischer Geschäftsprozesse in einem System.

Das Projekt wurde in zwei Phasen durchgeführt. Zunächst legten die Fraunhofer-Forscher die Systemgrenzen fest. Danach analysierten sie die vorhandenen Ist-Prozesse in gemeinsamen Workshops, optimierten die Abläufe und überführten sie in den künftigen Soll-Zustand. Die Soll-Prozesse und Anforderungen wurden im Lastenheft dokumentiert und zur Ausschreibung freigegeben. Die anschließende Auswahlphase fand auf Basis des Anforderungsprofils aus dem Lastenheft und mit Hilfe der internationalen Marktstudie »erp-logistics« statt.

Die eingehenden Angebote beurteilte das Fraunhofer-Team durch eine Auswertung der kaufmännischen Aspekte sowie durch die qualitativen Faktoren, sogenannten Softfacts. Schließlich wählte das Team im Rahmen der Ausschreibung ein ERP-System aus, das den technologischen Anforderungen entsprach und die geforderten Funktionalitäten zu großen Teilen im Standard abbilden konnte.



## Selection of an ERP system

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel; Dipl.-Ing. Olaf Vieweg

Native Instruments is pioneer and market leader for software instruments and one of the most important actors for computer based audio products. Native Instruments (locations in Berlin (HQ) and Los Angeles) develops and distributes software instruments for the music industry and private users.

The historically grown IT structures of the international and very dynamic company did not correspond anymore with the increased requirements. Because of that Native Instruments ordered Fraunhofer IML to select an Enterprise Resource Planning system.

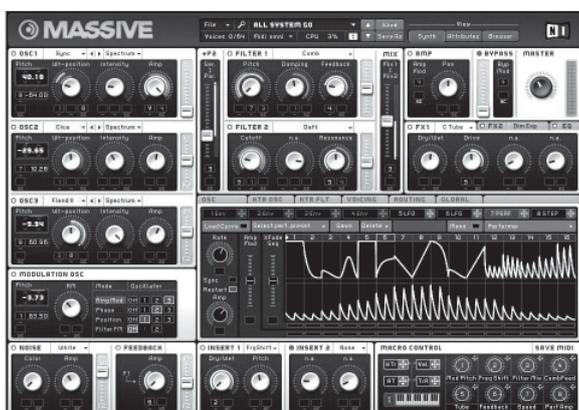
The project goal was the selection of modern and flexible ERP software. The ERP-software should cover as many commercial and logistic business processes as possible.

The project was carried out in two phases. During the first phase the Fraunhofer team issued requirement specifications. Based on

these requirements and under consideration of the international market study "erp-logistics", an ERP system was selected during the second phase. At first, the Fraunhofer researchers set the system limits and analyzed the existing processes in joint workshops. After that the processes were optimized and transferred to the target state. The optimized processes and requirements were documented in the requirement specifications and were released for tender.

The subsequent selection phase took part on the basis of the requirement profile and with the help of the international market study "erp-logistics".

The Fraunhofer team assessed the arriving offers through an evaluation of the commercial aspects as well as through the quality factors. Finally, they chose an ERP system within the scope of the tender which corresponded to the technical requirements and could cover the required functionalities to a great extent within the software-standard.



## Hochtechnologiehaus »inHaus2« – eine Forschungs- und Entwicklungsplattform

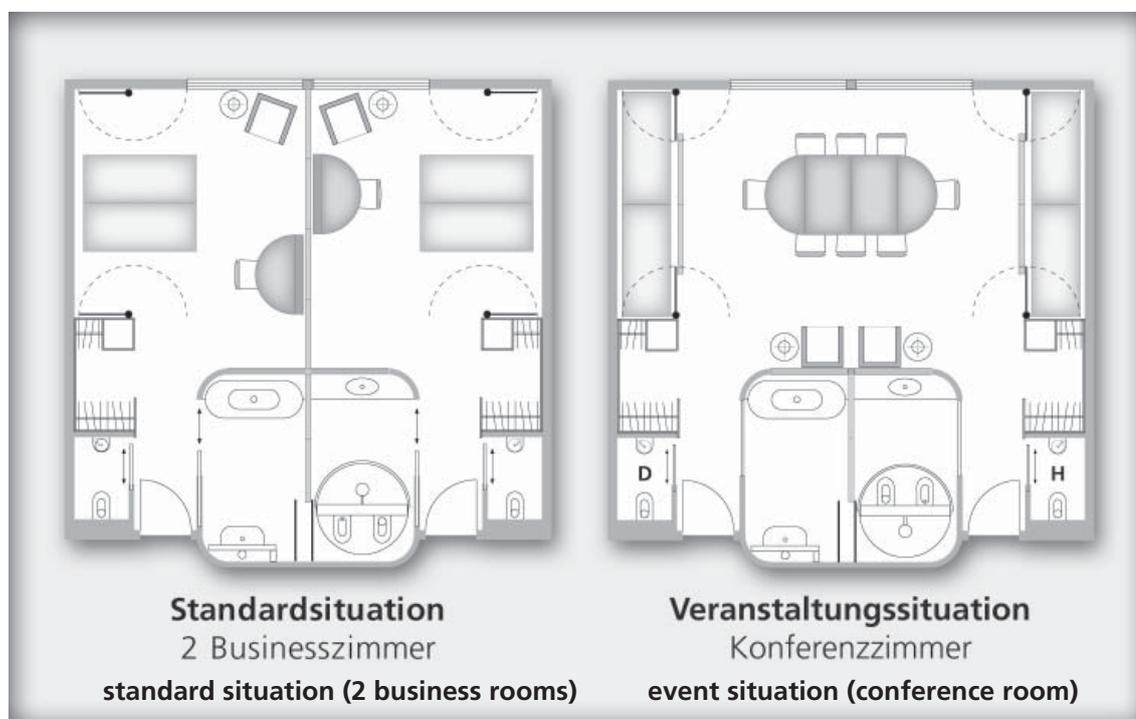
Dipl.-Ing. Ralf Erdmann

Im November 2008 öffnete das Hochtechnologiehaus »inHaus2« in Duisburg seine Pforten. Dieses Gebäude bietet neun Fraunhofer-Instituten und aktuell etwa 80 Industriepartnern eine hochinnovative Umgebung zur Realisierung von Kooperationsprojekten in den Anwendungsbereichen Hoteltechnologien, Pflege- und Gesundheitswesen, Bürotechnik, privates Wohnen sowie allgemeine Bautechnik und Gebäudebetrieb.

Das Fraunhofer IML errichtet in diesem Gebäude ein Entwicklungslabor »Flexible Lab« zur Erforschung und praktischen Erprobung neuer Verfahren der variablen Raumgestaltung und Raumnutzung für kurzfristige Nutzungsszenarien und im langfristigen Lebenszyklus eines Gebäudes. Aktuelles Beispiel ist der Aufbau von zwei Hotelzimmern (Business-Zimmer), die sich alternativ in einen Konferenzraum verwandeln und an nachfrageschwachen Wochenenden einer großzügigen Familiensuite verschmelzen zu lassen.

Schwerpunkte der Untersuchungen sind austauschbare Wand-, Boden- und Deckensysteme, Sanitärmodule mit bedarfsgerecht wechselnder Ausstattung (großzügige Dusche im Wechsel mit Toilette und Bidet oder Behinderten-WC), neuartige Baustoff-Funktionalitäten, Energieeffizienz und Systeme zur Besucherlenkung und Verbesserung der Sicherheit.

Die Konzeption des inHaus2 sieht vor, Anwendungslabore Raum-in-Raum aufzubauen und damit über einen längeren Zeitraum hinweg Forschung und Entwicklung mit wechselnder Themenstellung und unterschiedlichen Gebäudeszenarien betreiben zu können. Dies ermöglicht auch künftigen Industriepartnern eine Beteiligung zu einem späteren Zeitpunkt.



Variable Nutzungsszenarien für Hotelzimmer (1).

Variable use scenarios for hotel rooms (1).

## High technology building "inHaus2" – a research and development platform

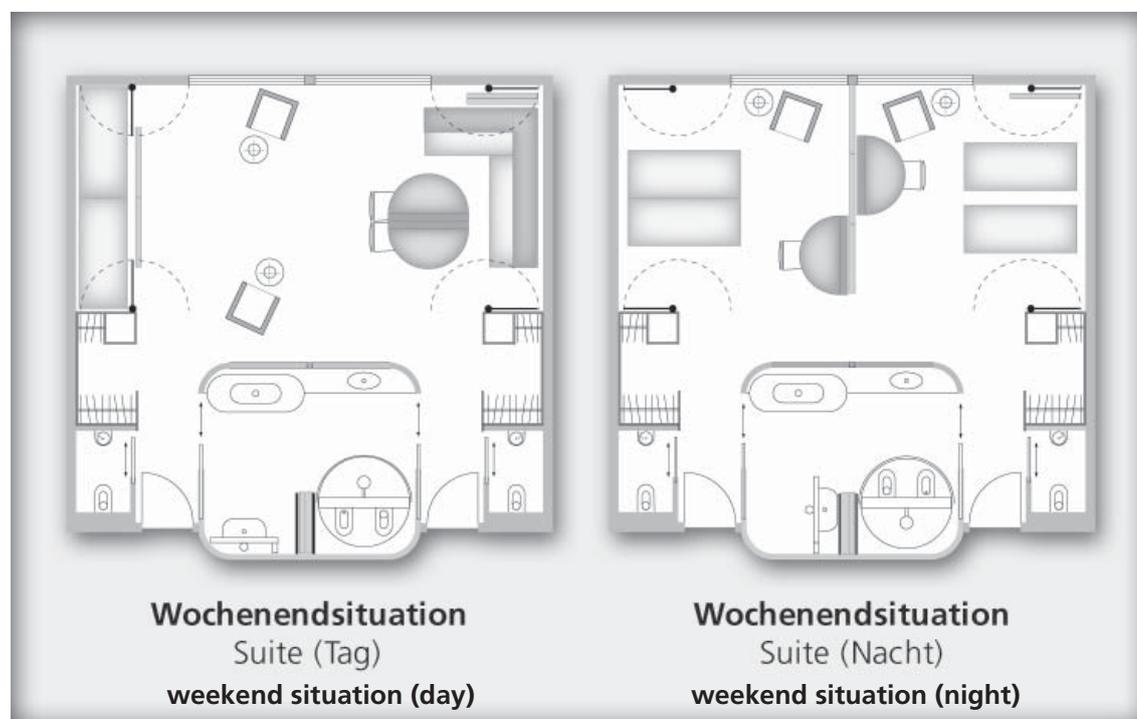
Dipl.-Ing. Ralf Erdmann

In November 2008 the high technology building "inHaus2" opened its gates in Duisburg. This building offers nine Fraunhofer-Institutes and presently about 80 industrial partners a highly innovative environment for the realization of cooperation projects in the application areas of hotel technology, health- and senior-care, office technology, private living as well as general building technique and facility management.

In this building, Fraunhofer IML establishes a research laboratory "Flexible Lab" for the research and practical test of new processes of variable room design and room use for short-term utilization scenarios and in the long-term cycle of a building. Latest example is the set-up of two hotel rooms (business rooms) which can be alternatively changed into a conference room and at weekends - with hardly any reservation - merge into a spacious family suite.

Main focus of the investigations are changeable walls, floor and ceiling systems, sanitary modules with changeable equipment according to the requirements (spacious shower changing with toilet and bidet or toilet for disabled people), novel building material functionalities, energy efficiency and systems for visitors' guidance and security improvement.

The conception of "inHaus2" intends to build up application laboratories room-in-room and thus, for a longer period, to pursue research and development with changing subjects and different building scenarios. This enables future industrial partners to participate at a later moment in time.



Variable Nutzungsszenarien für Hotelzimmer (2).

Variable use scenarios for hotel rooms (2).

## Internationale Marktstudie ERP

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

Das Fraunhofer IML und die IPL Consultants B.V. (Veldhoven, NL) verfolgen die Entwicklungen auf dem Markt von Enterprise Resource Planning (ERP)- Systemen seit vielen Jahren. In zahlreichen Auswahl- und Implementierungsprojekten und durch jährliche Marktberichte konnten umfangreiche Erfahrungen gesammelt werden, die in die internationale Marktstudie ERP eingeflossen sind und weiterhin einfließen. Die Marktstudie, die 48 Anbieter mit 59 Systemen umfasst, bildet eine solide Grundlage für die ERP-Auswahl oder zur Unterstützung bei der Suche nach einem System, das den spezifischen Anforderungen des Anwenderunternehmens gerecht wird.

Die webbasierte ERP-Auswahl erlaubt Anwendern eine schnelle und Kosten sparende Systemauswahl. Hierfür stehen online die validierten Leistungsprofile der teilnehmenden ERP-Systeme zur Verfügung. Darüber hinaus werden die Ergebnisse der ERP-Marktstudie in einem Untersuchungsbericht zusammengefasst. Dieser Bericht liefert neben ausführlichen Systembeschreibungen auch

eine Übersicht der funktionalen Unterstützung aller teilnehmenden validierten ERP-Systeme.

Anwendern, die auf der Suche nach einem neuen ERP-System sind, bietet das Fraunhofer IML auf diese Weise mehrere sich ergänzende Instrumente für den Auswahlprozess an. Ein kostenloser Express-Zugang ergänzt das Leistungsportfolio des Internet-Portals. Dieser Zugang liefert einen schnellen Überblick über das Leistungsspektrum der teilnehmenden Systeme.

([www.erp-logistics.com](http://www.erp-logistics.com))



Die Internationale Marktstudie ERP.  
International Market Survey ERP.

# International Market Study on ERP Systems



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

Fraunhofer IML and IPL Consultants B.V. (Veldhoven, Netherlands) have been monitoring the development of the ERP market for many years. The experience is based on numerous selection and implementation projects and on the annual market reports.

48 ERP vendors of 59 ERP systems participated in the international market study on ERP systems. This is a solid fundament for the ERP selection in consideration of the specific requirements of the company.

The profiles of participating ERP systems are stored in a web-based database on [www.erp-logistics.com](http://www.erp-logistics.com). Customers and consultants can get online access to the validated functional specifications of the participating ERP systems. This tool provides ERP selection results very fast and it is more cost-saving than conventional methods. The results of the international market study on ERP systems are summarized in a yearly report. This report contains a detailed description and an overview of the functionality of each participating ERP system that has been validated by the project team.

As a result of this project, Fraunhofer IML is able to provide a variety of tools in order to support the ERP selection process for software users. The Internet portal has also been featuring a free express access which gives a quick overview of the functions offered by the participating systems.

## Auswahl und Einführung eines ERP-Systems für einen Schiffsausrüster

Arnd Ciprina; Dipl.-Ing. Simon Werner

Die Firma R&M Ship Tec GmbH ist Hersteller kundenindividueller Lösungen für die Ausstattung von Schiffen und Offshore-Plattformen. Über 300 Mitarbeiter an mehreren internationalen Standorten arbeiten zusammen an der Umsetzung von komplexen Kundenwünschen.

Im Zuge tiefgreifender Veränderungen innerhalb der Unternehmensstruktur stand das Unternehmen vor der Herausforderung, innerhalb von nur elf Monaten die Anforderungen an ein ERP-System zu definieren, eine entsprechende Lösung auszuwählen und zu implementieren. Dazu holte man sich Unterstützung durch das Fraunhofer IML.

Zu Projektbeginn nahmen die Fraunhofer-Forscher die relevanten Unternehmensprozesse und deren Anforderungen an eine ERP-Lösung auf. Besonderheiten ergaben sich durch die Bandbreite der zu betrachtenden Leistungen. Sie erstrecken sich von der Fertigung und Montage von Wandmodulen bis zum Management komplexer

Großprojekte mit mehrjähriger Laufzeit. Hinzu kommen spezielle Anforderungen mehrerer Standorte mit unterschiedlichen Schwerpunkten in verschiedenen Ländern.

Das Fraunhofer-Team überführte die definierten Anforderungen in ein Lastenheft, das die Grundlage der nachfolgenden Ausschreibung bildete. Mit Hilfe der ERP-Marktstudie »erp-logistics.com« wählten sie potenzielle Systeme aus, die sich gegenüber der R&M Ship Tec präsentieren konnten. Die Betreuung der Vertragsverhandlungen zwischen dem Projektpartner und zwei Systemhäusern bildete den Abschluss der Auswahlphase.

Im Rahmen der Einführungsunterstützung führten Mitarbeiter des Fraunhofer IML eine Systemvorabnahme durch, um frühzeitig Risiken des Echtstarts zu identifizieren und abzustellen. Nach erfolgreichem Systemstart werden sie den Projektpartner auch bei der Systemendabnahme unterstützen.



Die MS Balmoral (Foto: ShipTec).

MS Balmoral (Photo: ShipTec).

## Selection and implementation of an ERP system for a ship chandler

Arnd Ciprina; Dipl.-Ing. Simon Werner

The company R & M Ship Tec GmbH is manufacturer for individual customer solutions for the equipment of ships and offshore platforms. More than 300 employees at several international locations work together on the implementation of complex customer requirements.

In the course of radical changes within the company structure, the company faced the challenge to define the requirements for an ERP system within just eleven months as well as to select and implement the appropriate solution. Fraunhofer IML was asked for support.

At the beginning of the project the Fraunhofer researchers registered the relevant business processes and their requirements for an ERP solution. Special features resulted from the range of the services to be considered. They reach from the manufacturing and assembling of wall systems up to the management of complex major projects with multi-year duration. In addition, there were special requirements of several locations with different focus in various countries.

The Fraunhofer team transferred the defined needs in a requirement specification which became the basis for the following tender. By means of the ERP market study "erp-logistics.com"

they selected potential systems that could present themselves to the R & M Ship Tec. The support of the contract negotiations between the project partner and two system vendors formed the completion of the selection phase.

Supporting the implementation, the employees of Fraunhofer IML carried out a pre-acceptance of the system in order to identify and prevent risks of the real start at an early stage. After a successful start of the system, they will also support the project partner in the final acceptance of the system.

## Konzeptplanung zum Versorgen der Endmontage mittels Vorkommissionierung

Dipl.-Ing. Jürgen Mackowiak; Dipl.-Inform. (FH) Petra Scholz

Claas ist einer der weltweit führenden Hersteller von Landmaschinen. Im Auftrag des Unternehmens analysierte das Fraunhofer IML die Potenziale, die sich durch eine sequenzgerechte Kommissionierung und zentrale Bereitstellung von Montageteilen ergeben.

Um zukünftige Anforderungen an ein zentrales Lagersystem abbilden zu können, erarbeiteten die Fraunhofer-Forscher innerhalb einer Ist- und Zukunftsanalyse hierzu drei Szenarien. Als Grundlage dienen die durch den Auftraggeber vorgegebenen Prognosedaten sowie das Auftragsvolumen des Vorjahres. Die Logistik-Experten zogen dazu verschiedene Parameter wie etwa das Gewicht und die Versorgungsklasse der Artikel heran. Ziel war es hierbei, die zu kommissionierenden Artikel festzulegen.

Nach der Entscheidung für ein Szenario wählten sie unter Berücksichtigung des vorhandenen Logistiksystems Organisation und Technik aus. Im Hinblick auf die betrachteten Versorgungsklassen der Artikel stellten sie verschiedene, entsprechend den zukünftigen Anforderungen dimensionierte Technikalalternativen einander gegenüber.

Darauf aufbauend erfolgte die Auswahl und Bewertung einer Konzeptvariante. Zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit bauten die Fraunhofer-Experten ein Bewertungsmodell auf, in dem die Ist-Situation und eine zentrale sowie eine dezentrale Konzeptvariante gegenüber gestellt wurden. Für diese Varianten führten sie einen Vergleich auf Basis der Kosten pro Jahr sowie für qualitative Kriterien durch.

## The variant pre-commissioning

Dipl.-Ing. Jürgen Mackowiak; Dipl.-Inform. (FH) Petra Scholz

CLAAS is one of the worldwide leading manufacturers of agricultural engines. On behalf of the company the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics analyzed the potentials which result from an order picking suitable for production-sequences and central supply of assembly parts.

To be able to reproduce future requirements for a central warehouse system three scenarios were developed within an actual state analysis and a future analysis. Forecasts specified by the principal as well as the order volume of the previous year served as basis.

To prepare the scenarios different parameters were used, e.g. the weight and the supply class of the articles. The objective was to determine the articles to be picked. After having decided for

one scenario, the selection of organization and technology was made considering the existing logistics systems: with respect to the monitored supply classes of the articles various technology alternatives were presented and dimensioned according to the future requirements.

Based on that, the selection and evaluation of concept variants followed. For the contemplation of the profitability an evaluation model was built. That compared the actual situation with a central as well as a decentral concept variant. For these variants a comparison was executed on the basis of costs per year as well as for qualitative criteria.



Claas – manufacturer of agricultural engines.  
Claas steht für Landmaschinen.

## Lagerplanung für einen CNC-Drehmaschinenhersteller

Dipl.-Logist. Karsten Hoyndorff

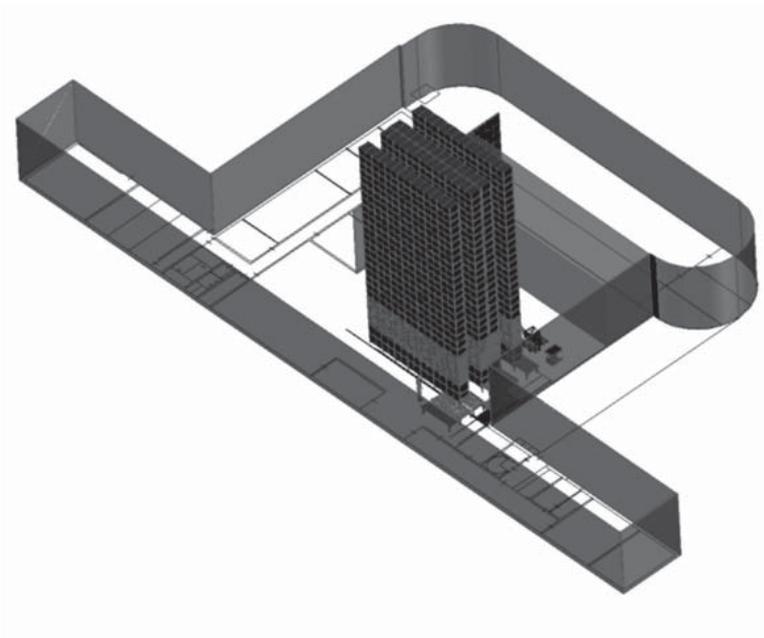
Die Star Micronics GmbH ist im Bereich von CNC-Langdrehautomaten mit einem Marktanteil von über 50 Prozent der Marktführer in Deutschland. Alle vertriebenen Automaten werden in Japan produziert und standardisiert bei Star Micronics angeliefert. Dort werden die Maschinen umgerüstet oder je nach Kundenwunsch umgebaut. Einzelne Teile müssen auch nachbearbeitet oder repariert werden.

Aufgrund des anhaltenden Wachstums plante das Unternehmen einen Neubau für die Montage und den Vertrieb der CNC-Langdrehautomaten. Man beauftragte das Fraunhofer IML mit der Erstellung eines Lagerkonzepts für das neu einzurichtende Lager unter Berücksichtigung der angebotenen Funktionsbereiche (Wareneingang, Kommissionierung, Montage, Versand).

Die Logistik-Experten sollten dabei unter anderem die Variante eines automatisierten Lagers untersuchen, das für alle auftretenden Produkte geeignet ist. Da die Gebäudeplanung bereits sehr weit fortgeschritten war, wurden die Lagerdimensionen auf eine Grundfläche von etwa 20 m x 10 m begrenzt.

Um das gesetzte Ziel zu erreichen, führten die Fraunhofer-Forscher zunächst eine Ist- und Zukunftsanalyse durch. Planungsbasis war die Daten- und Prozessanalyse. Darauf aufbauend erfolgte mittels entsprechender Prognosedaten die Definition der zukünftigen Anforderungen an das Lagersystem.

Anschließend analysierten die IML-Mitarbeiter ein existierendes Systemkonzept hinsichtlich seiner Zukunftsträchtigkeit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Sie entwickelten in diesem Zusammenhang eine neue Systemvariante, die für die Erstellung eines Lastenhefts weiter ausgeplant wurde. Hierzu gehörte eine detaillierte Beschreibung der einzusetzenden Techniken, die den Anforderungen entsprechend dimensioniert und in CAD-Zeichnungen visualisiert wurden.



CAD-Zeichnung des Lagerkonzepts.  
CAD drawing of a warehouse concept.

## Warehouse planning for a manufacturer of long CNC lathes

Dipl.-Logist. Karsten Hoyndorff

With a market share of over 50% STAR Micronics GmbH is the market leader in Germany in the area of long CNC lathes. All distributed automates are produced in Japan and delivered to STAR Micronics GmbH in a standardized version. There, the machines are converted respectively reconstructed according to the customer's request. Some parts also have to be treated, processed or repaired.

Because of constant growth STAR Micronics GmbH planned a new building for the assembly and distribution of long CNC lathes. The target of the project was therefore to generate a warehouse concept for the planned new warehouse under consideration of the connected functional areas (goods received, commissioning, assembly, distribution). The variant of an automated warehouse which is suitable for all products concerned was supposed to be thoroughly checked. As the planning of the building was already very advanced, the

warehouse dimensions were limited to a floor area of approximately 20 x 10m.

In order to reach the set objective, an actual state analysis and a future analysis were carried out. By means of a data and process analysis the foundation for the planning basis was created. Basing on that and through adequate forecasts the future requirements for the warehouse system were defined.

After that, an existing system concept was analyzed with respect to the fact whether it is promising, efficient and profitable. In this context, the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics developed a new system variant which was constantly processed for the preparation of a requirement specification.

This included a detailed description of the used technologies which were dimensioned according to the requirements and visualized in CAD drawings.



STAR Micronics is manufacturer of long CNC lathes.  
STAR Micronics – Hersteller von CNC-Longdrehautomaten.

## Planung und Realisierung des Zentrallagers

Dipl.-Ing. Jürgen Mackowiak

Die umweltfreundliche und kostengünstige Versorgung mit Energie ist eine der großen Herausforderungen der Zukunft. Dieser Herausforderung stellt sich die Firma Q-Cells SE mit der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von leistungsfähigen Solarzellen. Im Zuge der massiven Expansion beauftragte das Unternehmen das Fraunhofer IML mit der Planung des neuen Zentrallagers für die Produktionsversorgung und die Kundenbelieferung.

Zunächst analysierten die Fraunhofer-Forscher die vorhandenen Auftragsstrukturen sowie den Materialfluss und die Prozesse. Anschließend erfolgte unter Einbeziehung der erwarteten Entwicklung der Produktion eine Hochrechnung von Lagerkapazitäten und Leistungen der innerbetrieblichen Logistik. Höchste Priorität bei der Konzeptfindung und Realisierung hatten die Sicherheit der Produktionsversorgung und die modulare Erweiterungsfähigkeit, um der rasanten Zukunftsentwicklung gerecht werden zu können.

Das Team des Fraunhofer IML entwickelte verschiedene Lösungsvarianten für die technische Gestaltung des Lagers und die Anbindung der Produktionslinien. Im Rahmen der gemeinsam durchgeführten Bewertung fiel die Entscheidung zugunsten eines 5-gassigen automatischen Tablarlagers aus. Es verfügt über 15.000 Stellplätze und Fördertechnik zur Anbindung des Wareneingangs und der Kommissionierplätze. Vervollständigt wurde das System durch ein automatisches, hochdynamisches Fachbodenhochregallager für die Sortierung von Styroporboxen mit Solarzellen sowie ein Fahrerloses Transportsystem zur Versorgung und Entsorgung der Produktion.

Nach der Feinplanung und Ausschreibung wurde der Realisierungsauftrag Anfang 2007 an die Firma PSB GmbH, Pirmasens vergeben. Im Oktober 2007 begann die Hochlaufphase der Anlagen im Realbetrieb.



Bei der Inbetriebnahme ...  
During the commissioning ...

## Planning and realisation of the central warehouse

Dipl.-Ing. Jürgen Mackowiak

The environmentally friendly and cost efficient supply with energy is one of the biggest future challenges. Q-Cells SE takes up this challenge with the development, production and commercialization of high-performance solar cells.

In the course of the massive expansion, the company ordered the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics to plan the technical warehouse equipment for the production supply and customer delivery.

On the basis of analyses of existing order structures as well as of the materials flow and the processes, an extrapolation of the warehouse capacities and the performance of the in-house logistics was carried out. The production development was hereby taken into consideration.

The guarantee of the production supply and the modular expandability had highest priority in finding a concept and in the realization to meet the rapid future development. The team of the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics developed various alternative solutions for the technical design of the warehouse and the connection of the production lines.

Within the scope of the jointly completed evaluation the decision was made in favour of a 5-aisle automatic small-parts warehouse with approximately 15,000 storage locations and conveyor systems for the connection of incoming goods and order-picking area. The system was completed through an automatic, high-dynamic shelved high bay racking for the sorting of styrofoam boxes with solar cells and a Automated Guided Vehicle System for the production supply and the production disposal.

After the detailed planning and tender the realisation order was placed with the company PSB GmbH, Pirmasens in the beginning of 2007. In October 2007 the ramp up phase of the machinery started in real operation.



## Denkende Behälter im Materialfluss

Dipl.-Ing. Dirk Liekenbrock; Dipl.-Ing. Arkadius Schier

Es scheint zunächst undenkbar: Mit eigener Intelligenz ausgestattete Behälter organisieren sich in Gruppen, steuern den Materialfluss selbsttätig und tragen sogar zu einer erhöhten Sicherheit von Transport- und Umschlagprozessen bei. Szenarien wie diese sind Bestandteil des kürzlich abgeschlossenen fraunhoferinternen Forschungsprojekts VitOL – Vernetzte intelligente Objekte in der Logistik.

In diesem Projekt hat das Fraunhofer IML gemeinsam mit den Partnerinstituten ATL, IIS, IGD und IMS der Fraunhofer-Gesellschaft neue Einsatzfälle für drahtlose Sensornetzwerke in der Logistik untersucht und neue Technologiekomponenten entwickelt. Hierzu zählen drahtlose Funkknoten, die an Gebinden angebracht werden. Sie ermöglichen die Lokalisierung der Gebinde, die sensorgestützte Erfassung von Umgebungsinformationen sowie den Austausch dieser Informationen mit benachbarten Knoten.

Wie leistungsfähig intelligente Funkknoten für logistische Aufgabenstellungen sein können, wurde im Projekt in mehreren Applikationen beispielhaft demonstriert. Auf diese Weise eröffnen sich

beispielsweise neue Lösungen für die Transport-sicherung hochpreisiger Güter, für die manuelle Kommissionierung sowie für die Steuerung der Transportabläufe in Materialflusssystemen. Durch vermaschte Funkknoten kann sich gegenüber existierenden RFID-Anwendungen zudem eine höhere Zuverlässigkeit der funkgestützten Identifikation einstellen. Die im Projekt realisierte Tordurchfahrt von Behältern auf einer Palette mit einer 100 %-Lesequote ist ein Beleg dafür.

Grundlage für diese und weitere Applikationen sind batteriebetriebene Funkknoten, die mittels energiesparender Funktionskomponenten je nach Anwendung eine Einsatzdauer bis zu mehreren Monaten gestatten.

# Thinking bins in materials flow

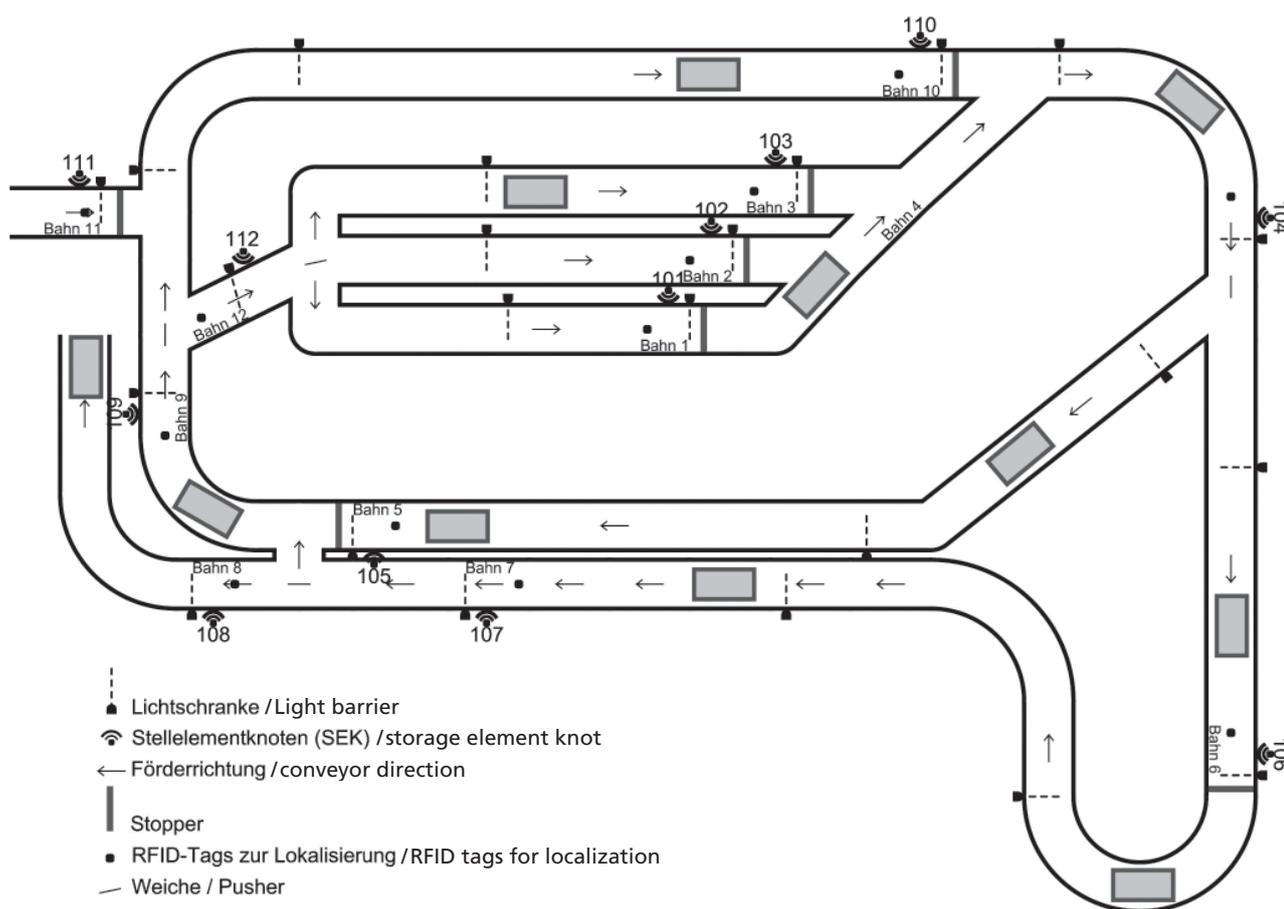
Dipl.-Ing. Dirk Liekenbrock; Dipl.-Ing. Arkadius Schier

At first, it seems inconceivable: Bins provided with own intelligence organize themselves in groups, control the materials flow independently and even contribute to a higher security of processes, i.e. transport- and volume of traffic. Scenarios like these are part of an internal and recently finished research project of Fraunhofer IML "VitOL – Vernetzte intelligente Objekte in der Logistik" (Meshed Intelligent Objects in Logistics).

Together with the Fraunhofer partner institutes ATL, IIS, IGD and IMS the Fraunhofer IML examined new application cases for wireless sensor networks in logistics and developed new technology components with respect to that project. Among those count wireless sensor nodes which are attached to containers. They enable the localization of the containers, the sensor-supported registration of environment information as well as the exchange of that information with neighboring nodes.

In several applications in this project it was exemplarily demonstrated how productive intelligent sensor nodes can be for logistic assignments of duties. Thus, new solutions are presented among others for the transport security of high-priced goods, for the manual commissioning and for the control of the transport processes in material flow systems. In addition, the meshed network sensor nodes can result in a higher reliability of the radio-frequency-identification compared to existing RFID applications. That is proved in the project with the 100% scan rate of cartons on a pallet driving through a gate.

Basis for this and other applications are battery-driven sensor nodes which allow – with the help of energy saving functional components – a use of up to several months depending on the application.



## Materialflusssteuerung mit Sensornetzen im openID-center

Dipl.-Ing. Dirk Liekenbrock; Dipl.-Ing. Elisabeth Oöter; Dipl.-Ing. Arkadius Schier

Im Rahmen des fraunhoferinternen Forschungsprojekts VitOL – Vernetzte intelligente Objekte in der Logistik – wurde die Idee des »Internet der Dinge« auch am Beispiel der Transportanlage im openID-center des Fraunhofer IML umgesetzt.

Basierend auf Sensorknoten, die in einem Sensornetz (Wireless Sensor Network WSN), drahtlos miteinander kommunizieren, realisierte ein Fraunhofer-Team eine WSN-basierte Materialflusssteuerung. Hierzu stattete man Behälter und Fördertechnikkomponenten mit Sensorknoten des am Projekt beteiligten Fraunhofer IMS aus. Sensorknoten sind Kleinstrechner, auf denen Programme ablaufen können.

Durch eine geeignete Aufgabenverteilung auf die Fördertechnik- und Behälterknoten setzte das Fraunhofer-Team einen dezentralen Steuerungsansatz auf Grundlage des »intelligenten Behälters« um. Während die Behälterknoten sich auf der Anlage eigenständig lokalisieren und Transportbedarfe an die jeweiligen Fördertechniknoten kommunizieren, sind diese für das Routing und die Transportausführung zuständig. Steuerbefehle werden über eine Schnittstelle an

die unterlagerte Steuerungsebene übermittelt und Anlageninformationen von dort empfangen.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit von Sensorknoten in der Logistik ist die Kommissionierkontrolle. Hierzu werden die Behälter mit lokalen RFID-Antennen und Readern ausgestattet, die an die Behälterknoten angeschlossen sind. Initiiert durch den Sensorknoten, wird der Lesevorgang aktiviert und der Behälterinhalt ausgelesen. Damit lässt sich zu jeder Zeit und unabhängig von stationären Readern der Behälterinhalt erfassen. Diese Anwendung wurde beispielhaft in der Testanlage realisiert.

Ein Sensornetzwerk steuert den Materialfluss auf der Fördertechnik im openID-center.

A sensor network controls the material flow of the conveyor system in the openID-center.



## Sensor net based material flow control in the openID-center at the Fraunhofer IML

Dipl.-Ing. Dirk Liekenbrock; Dipl.-Ing. Elisabeth Oöter; Dipl.-Ing. Arkadius Schier

Within the scope of the Fraunhofer internal research project VitOL (mashed intelligent objects in logistics) the idea of "Internet of Things" was put into practice in the openID-center of Fraunhofer IML.

Based on sensor nodes which communicate wirelessly with each other in a sensor network (Wireless Sensor Network WSN), a Fraunhofer team implemented a WSN-based material flow control for the conveyor system in the openID-center at Fraunhofer IML. For this purpose the logistics experts of IML equipped bins and conveyors with sensor nodes of Fraunhofer IMS which takes part in the project. Sensor nodes are microcomputers on which applications can be run.

Through suitable task sharing among conveyor nodes and bin nodes the Fraunhofer team set a decentral control approach based on the intelligent bin. Whereas the bin nodes locate themselves independently in the conveyor system and communicate transport requirements to the current conveyor nodes, the latter are responsible for routing and transport execution. Control commands are transmitted to the subordinate control system via an internal interface. Vice versa, the control system submits plant information to the conveyor nodes.

Another application for sensor nodes in logistics is the picking control. For that purpose bins are equipped with local RFID antennas and readers which are attached to the bin nodes. Initiated through the bin node the reading process is activated and the information of the contents of the bin is read out. Thus, the bin contents may be captured at any time and independently from stationary readers. This application was implemented and demonstrated in conjunction with the decentral material flow control.

## Entwicklung einer Software zum Monitoring autonomer Objekte im Internet der Dinge

Ulrich Franzke

Im Rahmen eines durch die Stiftung Industrieforschung geförderten Forschungsprojekts ging das Fraunhofer IML zusammen mit sechs Industriepartnern der Frage nach, wie sich die Objekte im Internet der Dinge während des Betriebs angemessen überwachen lassen. Ein Forscherteam erweiterte dazu die am Fraunhofer IML entwickelte Software mit Namen udc/cp (unified data capture/communication protocol). Sie implementierten dieses neue Betriebssystem für den Materialfluss und die automatische Identifikation in die materialflusstechnischen Abläufe des openID-centers und konnten damit die Machbarkeit nachweisen.

Das System udc/cp ermöglicht eine umfangreiche Kontrolle des Informations- und Materialflusses im Unternehmen. Die Überwachung der Objekte in logistischen Prozessen ist zwingend erforderlich, um zu gewährleisten, dass die richtige Ware zum richtigen Zeitpunkt und zu vertretbaren Kosten am richtigen Ort ankommt.

udc/cp umfasst Softwarelösungen zum Monitoring, wie etwa ein Programm zur Überwachung der Schrittketten oder Programme zum Anzeigen

der verschiedenen Ereignisse. Auch das zum System gehörende grafisch geführte Softwareinstrumentarium zur Konfiguration der einzelnen Geräte und des gesamten Systems bietet zusätzliche Monitoringfunktionen.

Andere zum udc/cp-System gehörende Programme kontrollieren zyklisch die angeschlossenen Auto-ID- und Fördergeräte, um so den Materialfluss eines Unternehmens sicherzustellen. Vor allem aber bietet udc/cp Schnittstellen, mit deren Hilfe externe Programme auf den vollen udc/cp-Funktionsumfang zugreifen können, um ein individuelles Monitoring zu ermöglichen.

## Software development for monitoring of autonomous objects in the Internet of Things



Ulrich Franzke

Within the scope of a research project promoted by the Stiftung Industrieforschung (foundation industry research) the Fraunhofer IML together with six industrial partners pursued the question how objects can be appropriately controlled in the Internet of Things while operating. For that purpose a researchers' team extended the software called udc/cp (unified data capture/communication protocol) which was developed at Fraunhofer IML. They implemented this new operating system for materials flow and automatic identification in the material flow processes of the openID-center and could prove the feasibility.

The system udc/cp allows an extensive control of the information and materials flow in the company. The monitoring of the objects in logistic processes is mandatory in order to secure the correct goods arriving at the correct place to the correct time at reasonable costs.

udc/cp includes software solutions for monitoring, e.g. a program for controlling the sequence of operations or programs for indicating the various events. The graphic workbench, which belongs to the system, for the configuration of the individual equipment and the whole system offers additional monitoring functions, too.

Other programs belonging to the udc/cp system cyclically control the attached Auto-ID and conveying devices in order to secure the materials flow of a company. In particular, udc/cp offers interfaces with the help of which external programs can access the full udc/cp functional range to allow for an individual monitoring.

## Neuartiges automatisches Lagersystem für Blechtafeln

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht

Gemeinsam mit dem Unternehmen Kemper in Vreden hat das Fraunhofer IML ein neuartiges automatisches Lagersystem für Blechtafeln entwickelt. Durch eine intelligente Kombination von Mechanik und Software bietet dieses System im Vergleich zu bisher am Markt angebotenen Lösungen mehr Flexibilität bei der Lagerung und einen besseren Lagernutzungsgrad bei gleichzeitig reduzierten Zugriffs- und Handlingszeiten.

Das System besteht seitens der Hardware aus einem modular aufgebauten Hochregallager, einem automatischen Regalbediengerät (RBG) mit zu beiden Seiten teleskopierbarem Sauggreifersystem sowie einer nahezu beliebigen Zahl von Ein- und Auslagerplätzen. Diese ermöglichen auf Wunsch, mittels automatischer Verschiebetische, den Transport von Blechtafeln zum Lager oder vom Lager zu Verarbeitungsmaschinen, beispielsweise Brennschneidmaschinen. Eine Lagerverwaltungssoftware mit integrierter Materialflusssteuerung steuert alle Funktionen der Anlage und unterstützt die Flexibilität der mechanischen Systeme. Diese Software basiert auf dem Open Source Framework myWMS® des Fraunhofer IML.

Anders als bei bisher angebotenen Lagersystemen für Blechtafeln werden bei der neu entwickelten Lösung keine Ladehilfsmittel in Form von Schubladen oder Kassetten benötigt. Abhängig von der Blechdicke liegen in jedem Regalfach bis zu 150 Bleche übereinander. Das jeweils oberste Blech wird mittels Sauggreifer gegriffen, die integrierte Sensorik und Steuerung sorgt dafür, dass immer nur ein einzelnes Blech abgehoben wird. Das bisher übliche Ein- und Auslagern mit dem Handling der befüllten Schubladen oder Kassetten entfällt damit.

Da das RBG über einen mitfahrenden, zwei Tonnen Blech fassenden Pufferplatz verfügt, können Kommissionen gebildet oder auch die Einlagerung ganzer Blechpakete beschleunigt werden. Das System wurde erstmalig im Oktober 2008 auf der EuroBlech in Hannover mit großem Erfolg der Fachöffentlichkeit vorgestellt.



Ein automatisches Regalbediengerät (RBG) ist das Herz des Lagersystems.

An automated storage and retrieval system (ASRS) is core of the storage system.

## Novel automatic warehouse system for sheet metal boards

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht

Together with the company Kemper in Vreden Fraunhofer IML developed a novel automatic warehouse system for sheet metal boards. By means of an intelligent combination of mechanics and software this system offers more flexibility as to the warehousing and a better degree of utilization of the warehouse compared to solutions presently offered on the market.

With respect to the hardware this system consists of a modularly built high bay racking, an automated storage and retrieval system (ASRS) with a vacuum gripper system which can be used telescopically to both sides as well as of an almost optional number of places for storage locations. These enable – by means of automated sliding tables, if required – the transport of sheet metal boards to the warehouse respectively from the warehouse to the processing machines, i.e. cutting machines. A warehouse management software with integrated material flow control manages all functions of the warehouse and supports the flexibility of the mechanic system. This software bases on the Open Source Framework "myWMS®" of Fraunhofer IML.

Unlike the presently offered warehouse systems for sheet metal boards, the newly developed solution does not require any loading devices in form of drawers or cassettes. Depending on the thickness of the sheet metal, there can be up to 150 metal sheets lying in each racking compartment. The currently topmost sheet metal is grabbed with a vacuum gripper. The integrated sensor technology and control ensures that there is always only one single sheet metal lifted. The common and standard warehousing/retrieving by handling the filled drawers respectively cassettes is no longer necessary.

The AS/RS allows for an efficient order picking by an integrated picking buffer for up to two tons of sheets. Thus, valuable time and energy can be saved.

For the first time, that system was introduced with great success to the professional public in October 2008 at EuroBlech in Hannover.



The vacuum gripper system can be used telescopically to both sides.  
Die Sauggreifer können beidseitig teleskopiert werden.

## Neuartiger Bürstenförderer

Dipl.-Ing. Gerd Berghoff; Dipl.-Ing. Matthias Könemann; Dipl.-Logist. Christian Prasse

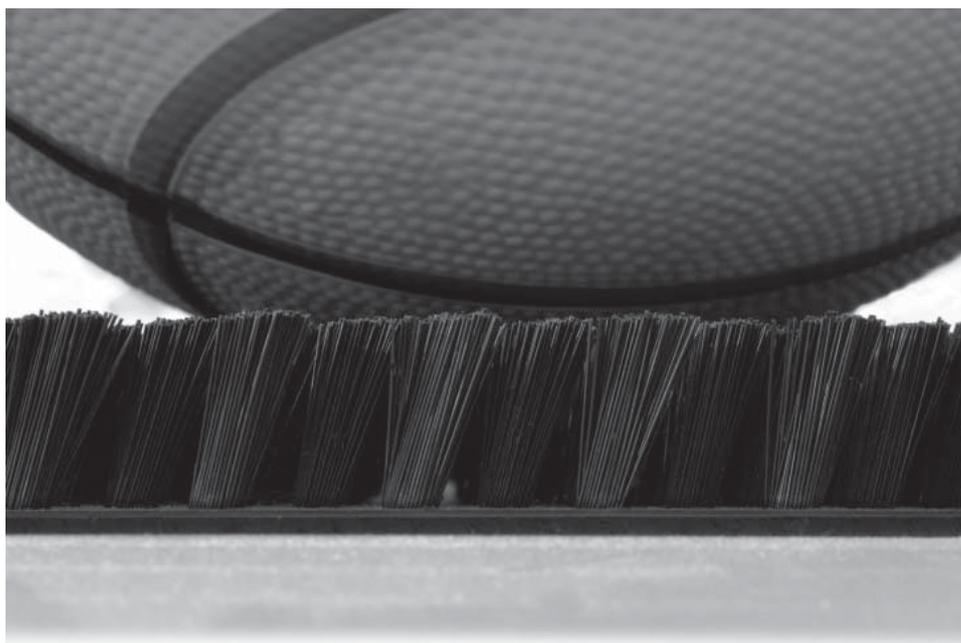
Den Prototyp eines vollkommen neuartigen Fördermittels entwickelte das Fraunhofer IML als Alternative zu herkömmlicher Fördertechnik. Durch den Bürstenförderer wird der Transport von unterschiedlichen Gütern wie Kästen und Kartons, runden Formen wie Bällen oder Rohren und Fertigungsteilen mit komplexen Geometrien möglich.

Der Bürstenförderer transportiert Material mittels in Schwingungen versetzter Borstenplatten und ist für leichte Stückgüter bis 32,5 kg ausgelegt. Eine V-förmige Anordnung der Bürstenteilflächen sorgt für eine Zentrierung des Förderguts. Die Verwendung von Bürstenplatten als Transportfläche bietet eine besonders schonende Form der Förderung. Eine Verteilfunktion lässt sich durch leichtes Abschnen (Winkel  $< 10^\circ$ ) sehr einfach realisieren. Da die einzelnen Module der Gesamtanlage unabhängig voneinander steuerbar sind, ist eine Staufunktionalität durch Anhalten einzelner Fördererlemente anstelle des gesamten Systems gegeben.

Der Bürstenförderer kommt im Vergleich zu Rollen- oder Bandförderanlagen mit deutlich weniger bewegten Teilen aus. Als Schwingungsgeber dient ein einfaches, preiswertes Serienprodukt. Auch bei den Borstenplatten handelt es sich im Prinzip um Serienprodukte, die in der Produktion als Ablageflächen vielfältige Anwendungen finden. Einzig die V-förmig geneigte Anordnung ist bei diesem Prototyp noch eine Sonderanfertigung. Der Seriencharakter gewährleistet einen sicheren Betrieb und eine einfache Ersatzteilversorgung. Der auf der CeMAT 2008 erstmalig präsentierte Bürstenförderer stieß daher beim anwesenden Publikum auf starkes Interesse.

Tests mit Hilfe von Aufnahmen einer Hochgeschwindigkeitskamera bestätigten das Wirkprinzip. Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der verschiedenen Einflussparameter. Im Vordergrund stehen hier die Borstenform und -stärke, die Größe und Form des Förderguts und die Homogenisierung der Fördergeschwindigkeit.

Für die weitere Entwicklung bis zur Serienreife, die Produktion und Vermarktung setzt das IML auf die Zusammenarbeit mit einem kompetenten industriellen Partner.



Eine besonders schonende Form der Förderung.  
Particularly gentle form of conveying.

## Novel brush conveyor

Dipl.-Ing. Gerd Berghoff; Dipl.-Ing. Matthias Könemann; Dipl.-Logist. Christian Prasse

Fraunhofer IML developed the prototype of a completely novel conveying device as an alternative to conventional conveying technique. By means of the brush conveyor the transport of various goods like cases and cardboard boxes, round forms like balls or tubes and production parts with complex geometries becomes possible.

The brush conveyor uses a vibrating board equipped with bristles to transport and divert the flow of goods. The system has been developed to work with light flat-bottomed goods, such as cartons, weighing up to 31.5 kg. The arrangement of the bristles is determined by the size of the conveyed goods. The use of brush plates offers a particularly gentle form of conveying. The primary factor determining the direction of flow is the angle of the bristles. The conveyor system consists of two boards, which are angled inwards to keep goods centered.

Compared to conventional systems, such as roller conveyors or belt conveyors, the brush conveyor uses significantly less moving parts. Only the engine that induces vibration is dynamic; all other components are static. While, for example, roller conveyors require bearing replacement and belt conveyors require cleaning or changing of their belts, the nature of the brush conveyor causes it to need less maintenance. As a result, everyday

use is made easier. Only a slight tilt of the board (angle less than 10°) at the junction is necessary to divert the flow. Each segment within the system can be controlled independently and the use of multiple segments allows for control over accumulation of goods.

The vibration-inducing engine is a simple, inexpensive and readily available product. Bristle-covered boards are also on the market, but the single difference between the available ones and the ones used in this system is the angle of the bristles. The serial character guarantees a safe operation and a simple supply with spare parts. This brush conveyor system was designed for and presented at CeMAT 2008 and attracted wide attention.

Pictures taken with a high speed camera confirm the effect and the principle.

Further development will include analysis and optimization of this promising type of conveyor. Main emphasis is on the form and the thickness of the bristles, size and form of the conveyed goods and the homogenization of the handling speed.

Fraunhofer IML counts on competent partners to continue development, production and marketing.



Novel brush conveyor.  
Der neuartige Bürstenförderer.

## Optimierung der Versandabwicklung mit Schwerpunkt Verpackung

Dipl.-Inform. (FH) Elmar Gesenhoff; Dipl.-Logist. Christian Prasse

Die DHL bietet als Tochter der Deutschen Post AG Fulfilment-Dienstleistungen in Deutschland an. Neben den zentralen Aufgaben der Beschaffungslogistik, der Lagerung und der Vertriebslogistik gehören dazu auch Mehrwertleistungen. Unter anderem wickelt die DHL im Bereich der »Anlieferung frei Haus« das gesamte Versandhandelsgeschäft für verschiedene Kunden verschiedener Branchen ab.

Das Versandgeschäft ist geprägt von schnellen Produktwechseln, breiten Sortimenten und somit auch von schwierigen Verpackungsaufgaben. Ziel des Projekts war es, die Effizienz der Versandabwicklung mit Schwerpunkt auf den Verpackungsprozessen zu überprüfen und entsprechende Maßnahmen abzuleiten.

Die Fraunhofer-Experten verfolgten zwei Strategien parallel. Organisatorisch konnten die Verpackungsplanung und -auswahl optimiert werden, technisch zeigte das IML Verfahren zur Kartonreduzierung auf.

Zunächst überprüfte das Projektteam mit Hilfe der Simulationsoftware Unit PickPack das Verpackungssortiment, um den bestmöglichen Volumennutzungsgrad zu ermitteln, und ermittelte Verbesserungspotenziale. Danach optimierten die Logistikexperten das Verpackungssortiment durch die Ermittlung neuer Kartonagegrößen.

Parallel zu den organisatorischen Maßnahmen nahmen die Verpackungsspezialisten des IML die Füllstände der Versandkartonagen auf, um das reale Potenzial der Leervolumenreduzierung zu ermitteln. Sie analysierten die technische Ausrüstung der Versandlinie und zeigten Szenarien für den Einsatz von Kartonreduzier- und Verschleißmaschinen auf.

Die vom Fraunhofer IML vorgeschlagenen Maßnahmen Einführung einer Verpackungsplanungssoftware, der Umstellung des Verpackungssortiments sowie einen partiellen Systemwechsel des Verschleißprozesses, erzielten eine deutliche Volumenreduzierung.

## Optimization of dispatch of goods with focus on packaging

Dipl.-Inform. (FH) Elmar Gesenhoff; Dipl.-Logist. Christian Prasse

As subsidiary of Deutsche Post AG the DHL offers fulfillment services in Germany. Beside the central tasks of the supply logistics, the warehousing and sales logistics as well as value-added service are included, too. Among others DHL handles the whole mail-order business for various customers in various industries in the area of free delivery.

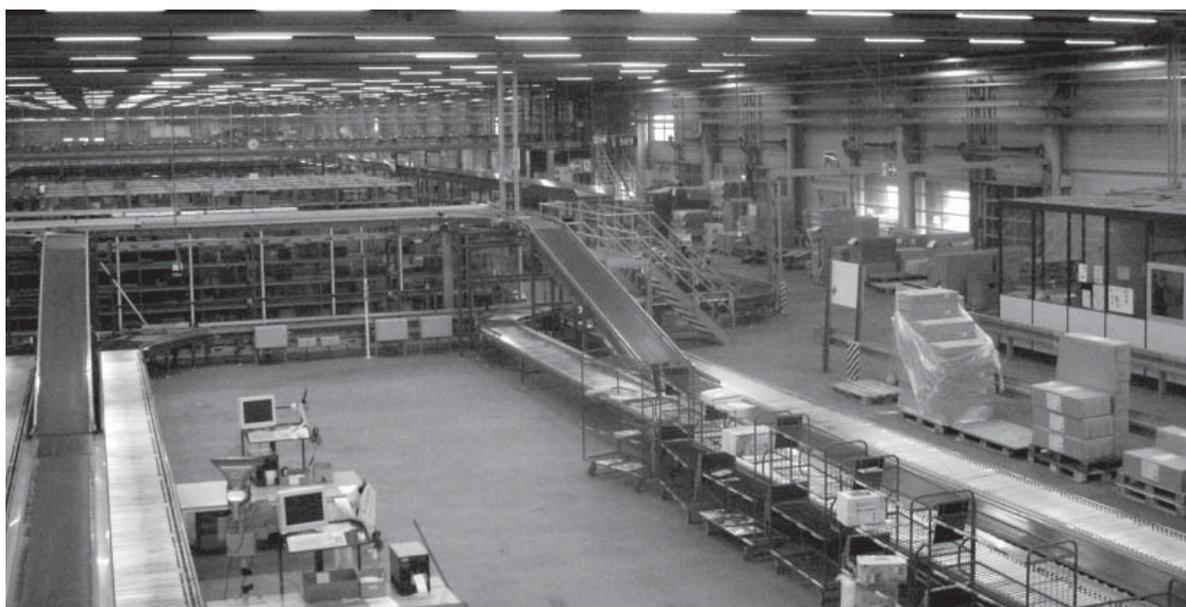
The mail-order trade is characterized by fast product changes, wide product ranges and thus by difficult packaging tasks. It was the aim of the project to examine the efficiency of the dispatch of goods with focus on the packaging processes and to take adequate actions.

The Fraunhofer experts simultaneously pursued two strategies. Organizationally, the packaging planning and selection could be optimized. Technically, the IML experts demonstrated procedures for reduction in shipping packages. First of all, the project team checked the range of

packaging products by means of the simulation software "Unit PickPack" to determine the best possible degree of utilization of the volume. Then, the logistic experts optimized the range of packaging products through determination of new sizes for cardboard boxes.

Parallel to the organizational measures the packaging specialists of IML registered the filling level of shipping cardboard boxes to determine the real potential to reduce the dead volume. They analyzed the technical equipment of the shipping line and demonstrated scenarios for the implementation of carton cut-down and closing machines.

The measures suggested by Fraunhofer IML – implementation of software for packaging planning, conversion of the packaging range as well as a partial system change of the closing process – achieved a significant reduction in volume.



Look at the dispatch area.  
Blick in den Versandbereich.

## Regalpicker – mehr als ein neues Regalbediengerät

Dipl.-Ing. Gerd Kuhlmann; Dipl.-Ing. Sebastian Mühlenbrock; Dipl.-Ing. Andreas Wohlfahrt

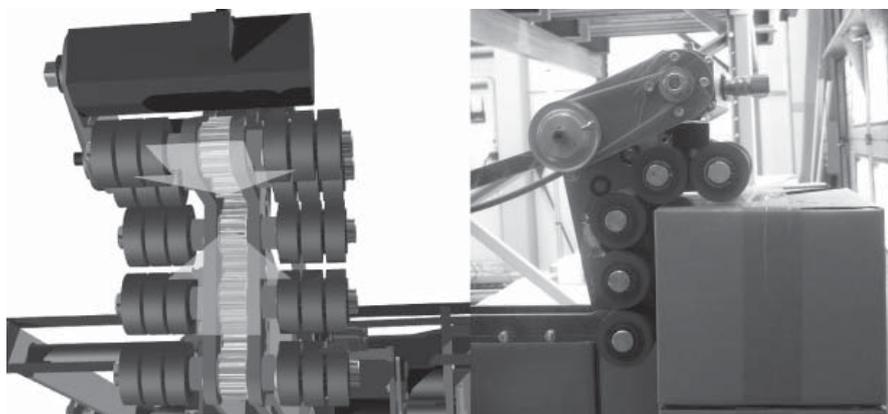
Mit dem Regalpicker wurde am Fraunhofer IML ein System entwickelt, das die vollautomatische Kommissionierung eines weiten Artikelspektrums direkt im Hochregal ermöglicht. Existierende Lösungen zur automatischen Kommissionierung erfordern stets die Auslagerung der kompletten Palette sowie eine Greiftechnik außerhalb der Regalgasse. Diese bei geringen Pickmengen zeitlich ineffektive Palettenbewegung entfällt beim Regalpicker.

Das System basiert auf einem Regalbediengerät, das zusätzlich zum Paletten-Lastaufnahmemittel mit einer Greiftechnik für Packstücke ausgestattet ist. Die kommissionierten Artikel werden an den integrierten Vertikalförderer übergeben, um anschließend über einen Rollenförderer aus der Regalgasse heraus transportiert zu werden. Durch diese Parallelschaltung von Kommissionier- und Transportprozessen ist der Greifer direkt nach der Ablage des Artikels auf der Übergabepattform bereit für den nächsten Zugriff.

Der Prototyp des Regalpickers wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Beewen entwickelt und baut auf einem modifizierten Beewen-Regalbediengerät auf. Bei den weiteren im Regalpicker eingesetzten Einzelgewerken handelt es sich überwiegend um Entwicklungen des Fraunhofer IML. So wird die Gesamtverwaltung des Systems mit dem Open-Source-Warehouse-Management-

System myWMS realisiert. Der als Vertikalförderer eingesetzte Deckbandförderer und der zum Greifen der Packstücke eingesetzte Traction Gripper sind ebenfalls Entwicklungen des IML.

Der Regalpicker bietet die Möglichkeit, die gute Raumnutzung der Hochregallagerung mit dem automatisierten Kommissionieren von der Palette zu kombinieren. Da er gegenüber herkömmlichen Regalbediengeräten keinen zusätzlichen Flächen- oder Raumbedarf benötigt, lässt er sich einfach in bestehende Systeme integrieren. Ob alleinstehend oder im Zusammenspiel mit Handhabungstechnik in der Vorzone: der Regalpicker bietet innovative Gestaltungsmöglichkeiten der automatischen Kolti-Kommissionierung.



Der zum Greifen der Pakete eingesetzte Traction Gripper.

The traction gripper is used for the picking of packages.

## Rack-picker – more than an automated storage/retrieval system

Dipl.-Ing. Gerd Kuhlmann; Dipl.-Ing. Sebastian Mühlenbrock; Dipl.-Ing. Andreas Wohlfahrt

With the rack-picker a system was developed that allows the fully automated order-picking of a wide range of articles directly in the high-bay warehouse. Existing solutions for the automated order-picking always require the retrieval of the whole pallet as well as a picking technique outside the rack aisle. This pallet movement, which is timely ineffective for low picking amounts, does not apply anymore with the rack-picker.

The system bases on an automated storage/retrieval system (AS/RS) which is equipped with a picking technique for packages in addition to the pallet handling unit. The picked articles are passed to the integrated vertical conveyor in order to be subsequently transported via a roller conveyor out of the rack aisle. Through this parallel circuit of picking and transport processes the picker is ready for the next picking directly after the deposit of the article.

The prototype of the rack-picker was developed in cooperation with the company Beewen and is based on a modified Beewen AS/RS. The additional individual technologies used for the rack-picker are mainly developments of Fraunhofer IML. The entire control of the system is realized with the open source Warehouse-Management-System myWMS. The cover band conveyor used as vertical conveyor and the traction gripper used for the picking of the packages are also developments of IML.

The rack-picker offers the possibility to combine the good space utilization of high-bay storage with the automated order-picking from the pallet. As it does not require any additional space compared to a conventional AS/RS, the rack-picker is easily integrated in existing systems. Whether standing alone or interacting with the handling technology in the pre-storage area: the rack-picker offers innovative design possibilities with automated order-picking.



Rack-Picker.  
Regal-Picker.

## Neue Kollektorgeneration für thermische Solar-Rinnenkraftwerke

Dipl.-Ing. Gerd Kuhlmann; Dipl.-Ing. Andreas Wohlfahrt

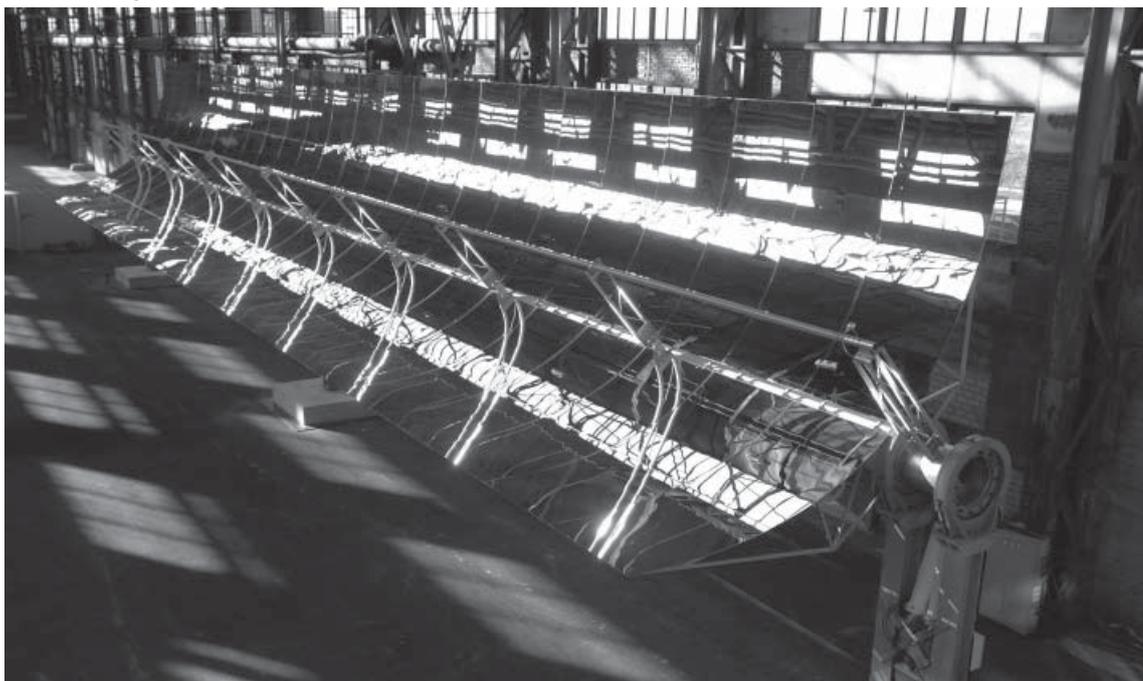
2005 begann die Flagsol GmbH zusammen mit Schlaich Bergermann und Partner (sbp), dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Fraunhofer IML mit der Entwicklung und Ausführung der nächsten Generation von Parabol-Rinnenkollektoren, die auf der bestehenden Skalet-Technologie aufbaut.

Basierend auf den Arbeiten des vorangegangenen Forschungsvorhaben ANDA NT, das durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unterstützt wurde, hat das Entwicklungsteam in dem Projekt ANDA NTPro neuartige Ansätze für Parabol-Rinnenkollektoren erstellt.

Ziel des Projekts ist es, die Kosten für die Errichtung eines Parabol-Rinnenkollektorfeldes in der neuen Bauweise gegenüber dem Vorgänger in Skalet-Technologie zu reduzieren. Die angestrebten Einsparungen von 20 Prozent erreichten die Projektpartner durch Optimierung von Fertigungs- und Montageabläufen der Kollektorelemente bei Erhöhung der optischen Effizienz und durch Verringerung der Bauteilanzahl des Kollektors.

Erste Versuchsmuster der neu entwickelten Kollektoren wurden zunächst in einer Indoor-Testumgebung aufgestellt. Als Grundlage für deren weitere Erprobung werden diese im zweiten Quartal 2009 in einer 800 m langen Testanordnung überprüft. Diese Anlage wird an ein kommerziell genutztes Solarkraftwerk angeschlossen. Das US Department of Energy unterstützt diesen Projektschritt.

Der Parabol-Rinnenkollektor.  
Parabolic trough collector.



## New collector generation for thermal solar trough power plants

Dipl.-Ing. Gerd Kuhlmann; Dipl.-Ing. Andreas Wohlfahrt

In 2005 Flagsol GmbH began together with Schlaich Bergermann and Partners (sbp), German Aerospace Center and Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML to build up the development and execution of the next generation of parabolic trough collectors based on the existing SKALET technology.

Based on the work of the preceding research project ANDA NT which was supported by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), the Fraunhofer IML designed new-style approaches for parabolic trough collectors in cooperation with partners in the project ANDANTPro. The works aim at a cost reduction by 20% for the construction of a parabolic trough collectorfield in the style of the newly developed design compared to the predecessor in SKALET technology.

The project partners reached the pursued savings of 20% by optimization of manufacturing and assembly processes of the collector elements, by increase of the optical efficiency and by reduction of the number of mechanical components of the collector.

First prototypes of the newly developed collectors were set up in an indoor test environment for the time being. As basis for their further testing, the prototypes will be checked in an 800m long trial arrangement in the second quarter 2009. That facility will be connected to a commercially used solar power plant. The US Department of Energy is supporting that project stage.

## Neuartiges flächenbewegliches Fahrwerk

  
Dipl.-Ing. Matthias Könemann

Das Fraunhofer IML hat ein neuartiges flächenbewegliches Fahrwerk für fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) entwickelt und erstmalig auf der LogiMAT 2009 vorgestellt.

Das mögliche Bewegungsverhalten eines FTF wird durch die Anzahl der Freiheitsgrade des Fahrwerks bestimmt. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen linienbeweglichen und flächenbeweglichen Fahrzeugen. Linienbewegliche Fahrzeuge sind in ihrer Manövrierfähigkeit eingeschränkt, da die Ausrichtung des Fahrzeugrahmens relativ zur Bahnkurve durch das Fahrwerk fest vorgegeben ist.

Bei einem flächenbeweglichen Fahrzeug kann dagegen die Orientierung des Fahrzeugrahmens unabhängig von der Fahrzeugposition eingestellt werden. Flächenbewegliche Fahrwerke lassen sich bislang nur durch die Kombination einzelner gelenkter Räder, durch drehbare Differentialantriebe oder durch den sogenannten »Mecanum Drive« herstellen.

Bei dem vom Fraunhofer IML entwickelten flächenbeweglichen Fahrwerk können in der Verfaberebene Geschwindigkeitsvektoren mit beliebiger Richtung erzeugt werden. Darüber hinaus lässt sich die Verfahrgeschwindigkeit durch die Drehzahl und die Auslenkung des Antriebes variieren.

Die Konzeptstudie des Fraunhofer-Instituts bietet viele Vorzüge. Das Fahrwerk ermöglicht eine sehr gute Manövrierfähigkeit. Die Flächenbeweglichkeit ähnelt der eines Luftkissenfahrzeugs. Darüber hinaus lässt sich das Fahrwerk stufenlos regeln und bietet dadurch eine variable Vortriebskraft und Vortriebsgeschwindigkeit bei konstanter Antriebsdrehzahl. Nicht zuletzt weist das neue Fahrwerk eine besonders hohe Tragfähigkeit auf.

## Novel fully moveable running gear

Dipl.-Ing. Matthias Könemann

Fraunhofer IML developed a novel fully moveable chassis for automated guided vehicles (AGV) – for the first time presented to the public at LogiMAT 2009 – which enables the vehicle for any kind of movement within its driving area.

The allowed movement and driving characteristics of an AGV are determined by the degree of freedom of the running gear. It is generally differentiated between vehicles moveable on a line and those fully moveable in the driving area. Vehicles of the first kind are limited in their maneuverability as the orientation of the vehicle's body along the driving path line is always fixed (tangential).

With a fully moveable vehicle, however, the orientation of the vehicle's body can be adjusted independently from the vehicle's driving direction. At present, fully movable vehicles are built up

either with at least two independently steerable drives, with a turnable platform with fixed drives and steering by speed difference or with so called "Mecanum Drives" .

With respect to the vehicle's running gear developed by Fraunhofer IML it is possible to achieve speed vectors with any direction and arbitrary size. Additionally, the driving speed can be adjusted by the speed of the motors and the deflection of the drive.

The concept study of the Fraunhofer-Institute offers many advantages. The running gear allows for a high maneuverability and resembles with that of an air cushion vehicle. Moreover, the running can be smoothly adjusted and thus offers a variable force at constant motor speed. Last but not least, the novel running gear features a particularly high payload.



The running gear allows for a high maneuverability.

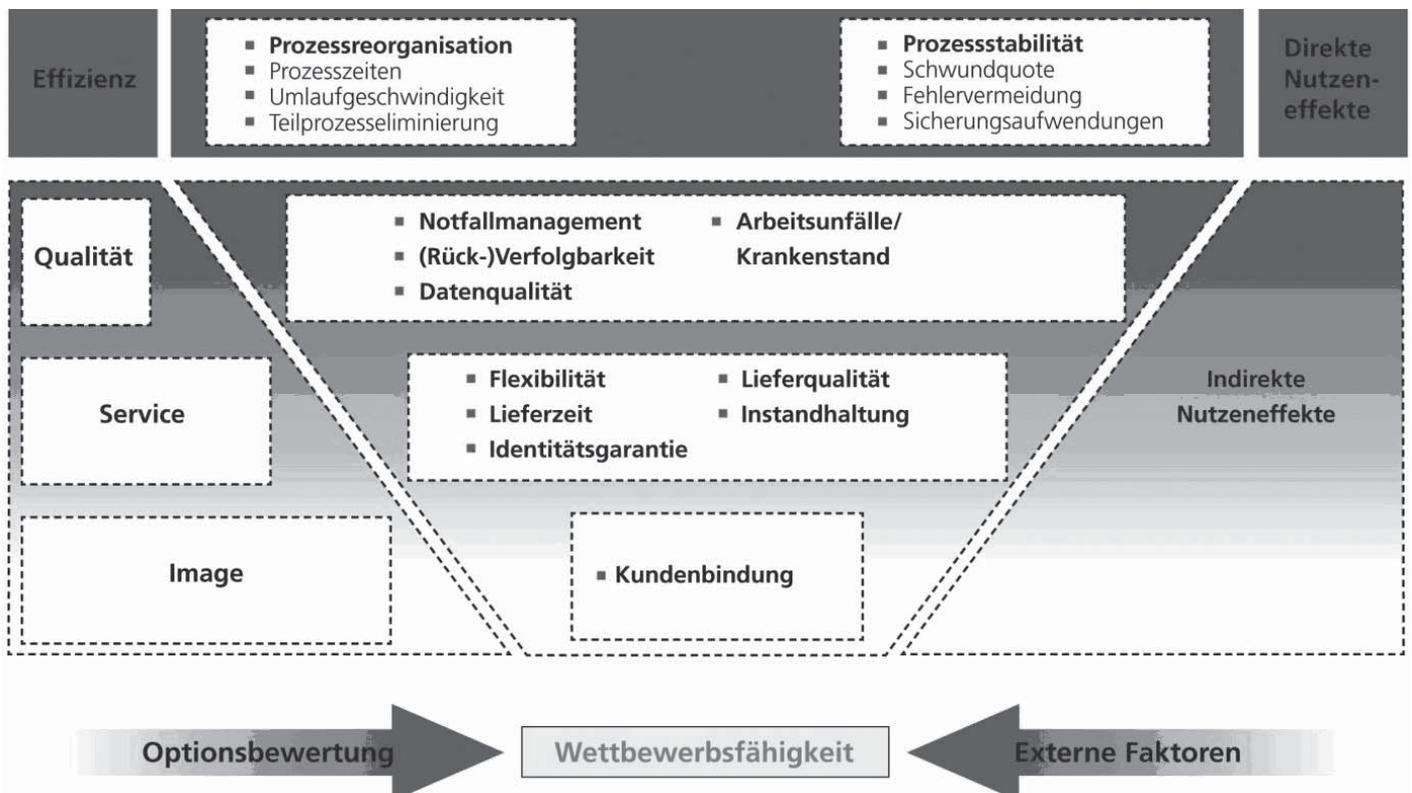
Das flächenbewegliche Fahrwerk ermöglicht eine hohe Manövrierfähigkeit.

## CoBRA – Kosten und Nutzen von RFID Anwendungen

Dr. Volker Lange; Dipl.-Logist. Michael Becker; Dipl.-Logist. Jens Hoffmann

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens der Stiftung Industrieforschung hat das Fraunhofer IML ein Konzept zur Bewertung von Kosten und Nutzen einer RFID-Implementierung entwickelt. Der Schwerpunkt des Forschungsvorhabens liegt auf der Bewertung qualitativer oder indirekter Effekte einer RFID-Implementierung.

Beispiele für solche Effekte sind die Erhöhung der Datenqualität in der Supply Chain, die Flexibilisierung der Auftragsbearbeitung oder die Erhöhung der Kundenbindung. Diese bis dato aufgrund ihrer Komplexität in existierenden Kosten-Nutzen-Analysen nur unzureichend beachteten Faktoren werden in dem entwickelten Kalkulationstool über eine Vielzahl unterschiedlicher ökonomischer und statistischer Methoden bewertet.



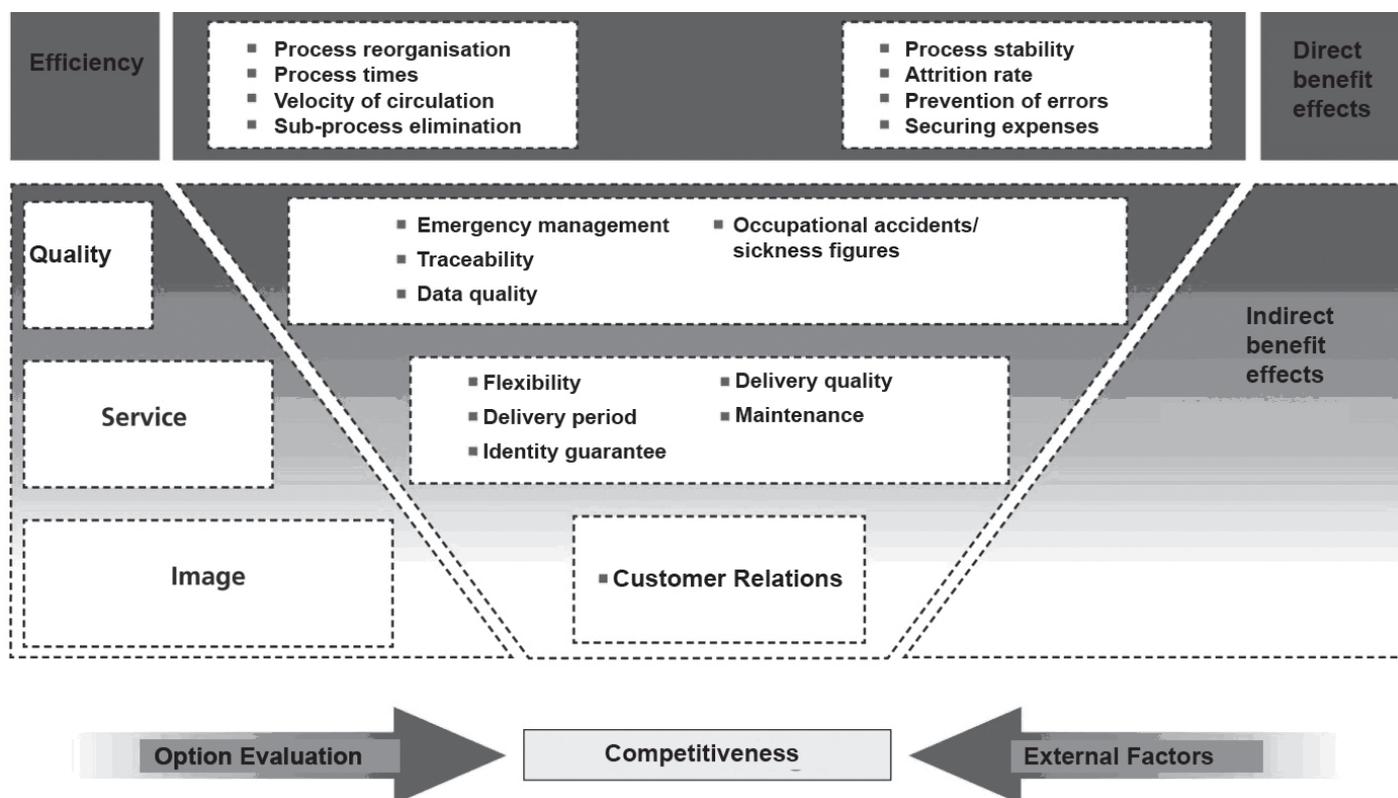
Die Parameter des CoBRA-Kalkulationstools.

# CoBRA – Cost and Benefits of RFID Applications

Dr. Volker Lange; Dipl.-Logist. Michael Becker; Dipl.-Logist. Jens Hoffmann

Within a research project of "Stiftung Industrieforschung" (industrial research trust) the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML developed a concept for evaluating the costs and benefits of RFID implementation. The research project focused on evaluating the qualitative and indirect impacts of implementing RFID. Such effects are for example: the increase of data quality in the supply chain, more flexible order processing as well as improved customer relations. Until now, these factors have not been sufficiently taken into consideration because of their complexity. They are now evaluated by this new calculation tool, using different economic and statistic methods. The concept was implemented in case studies with the participating companies Deufol Exportverpackungen, IFCO Systems, Siemens Home and Office and the GUS Group.

One of the first applications for the CoBRA calculation tool is within the scope of evaluating the RFID-roll-out decision at Karstadt Warenhaus AG. The CoBRA calculation tool as well as the project report is available for download at <http://cobra.iml.fraunhofer.de>.



Parameters of the CoBRA calculation tool.

## Optimierung der innerbetrieblichen Logistik bei einem Lebensmittelproduzenten

Dipl.-Ing. Wolfgang Lammers

Die Emsland Frischgeflügel GmbH betreibt in Haren-Hüntel einen der modernsten Hähnchenschlacht- und -zerlegebetriebe in Europa. Die Verarbeitungsmengen stiegen in den letzten Jahren rasant, gleichzeitig nahm die Artikelvielfalt enorm zu. Daher beauftragte das Unternehmen das Fraunhofer IML, es bei der Reorganisation seiner Prozesse und Abläufe in der innerbetrieblichen Logistik zu unterstützen.

Mit einer Kapazität von aktuell 24.000 Hähnchen pro Stunde werden an zwei Zerlegelinien die Hähnchen und Hähnchenteile in Kunststoff-Trays oder in Bulk-Verpackungen wie E1-Stiegen, Drehstapelbehältern oder Kartons gepackt. Anschließend wird danach im Verpackungs- und Logistikbereich automatisiert oder manuell endverpackt, palettiert und für den Versand bereitgestellt.

Der Untersuchungsbereich umfasste die Verteilung der Trays auf die einzelnen Verpackungslinien über die Palettierung bis zur Lagerung und Bereitstellung der Ladeeinheiten. Ein besonderer Fokus lag hierbei auf dem Tray-Verpackungsbereich mit 19 automatisierten Verpackungslinien sowie dem manuellen Palettierbereich der Bulkware.

Im ersten Projektschritt identifizierten die Fraunhofer-Forscher mittels analytischer und simulationsbasierter Methoden Optimierungsansätze für die manuelle Zuordnung der Trays zu den Verpackungslinien. Sie ermittelten die Auslastung der Linien, der manuellen Palettierung der Bulk-Verpackungen und Optimierungspotenziale der Organisation der Feinkommissionierung. Parallel zur Datenerhebung wurde ein Simulationsmodell erstellt, das den Verpackungsbereich mit der Zuführung der Trays aus der Zerlegung über zwei Förderbänder und der Zuordnung zu den 19 Verpackungslinien abbildet.

Nach Abschluss der Ist-Analyse planten die Logistik-Experten in einem Folgeprojekt die Palettierung im Bulkwarenbereich vollkommen neu. Ebenfalls prüften sie die Machbarkeit einer automatischen Identifikation der befüllten, aber noch nicht verschlossenen Trays sowie deren automatische Sortierung.

Manuelle Palettierung der Bulk-Verpackungen.  
Manual palletizing of bulk containers.



## Optimizing the internal logistics at a producer of groceries

Dipl.-Ing. Wolfgang Lammers

Emsland Frischgeflügel GmbH runs one of the most modern chicken slaughterhouses and cutting plants in Europe. With a current slaughter capacity of 24,000 chickens per hour on two cutting lines, the chickens and chicken parts are packed in plastic trays or in bulk packages, i.e. E1 crates, stacking containers or cartons. After that, the trays are automatically packed in the cartons which are palletized by hand and provided for dispatch in the packaging and logistic area. In recent years, both the output and the range of products have enormously risen. So Emsland Frischgeflügel asked Fraunhofer IML for their support in reorganizing the processes and operations. This includes distributing the trays to the individual packaging lines, palletizing as well as storing and providing load units for dispatch. Special emphasis was put on the tray packaging area as well as on the manual palletizing area of the bulk goods.

In a first project step, the Fraunhofer researchers identified optimization approaches for the manual allocation of the trays to the packaging lines by means of analytic methods based on simulations. They investigated the workload of the lines, the manual palletizing of the bulk packages and the optimization potentials for order picking. Parallel to the data collection a simulation model was created which illustrates the packing area with the supply of trays out of the cutting area by two conveyor belts and the allocation to the 19 packaging lines.

After finishing the current state analysis the logistic experts made a new plan for palletizing in the bulk goods area. They also checked the feasibility of automatically identifying the filled, but not yet closed trays and sorting them automatically.

Supply and distribution of the trays to the packing lines.  
Zuführung und Verteilung der Trays auf die Verpackungslinien.



## Entwicklung eines Sollkonzepts für die Ladungsträgerabwicklung eines Automobilherstellers

Dr. Volker Lange; Dipl.-Logist. Michael Becker; Dipl.-Logist. Klas Mahlstedt

In der Automobilindustrie werden zur Belieferung und Versorgung der Montage mit Lieferantenteilen vielzählige Ladungsträger (LT) eingesetzt. In der Regel erfolgt die Rückführung des anfallenden Leerguts zum Lieferanten entweder über einen zentralen Leergutsammelplatz oder dezentral im Rahmen eines 1:1-Tausches (Voll- gegen Leergut) direkt an den Versorgungsbahnhöfen der Montage. Für das Mercedes-Benz Werk Sindelfingen entwickelte das Fraunhofer IML ein Sollkonzept für eine effiziente Abwicklung der physischen und informatorischen Leergutströme.

Im ersten Schritt sollte durch eine Erhöhung der direkten Leergutrückführung (1:1-Tausch) das LT-Volumen und somit das Handling am zentralen Leergutsammelplatz reduziert werden. Hierfür identifizierten die Fraunhofer-Experten zunächst die jeweiligen Mengenströme der unterschiedlichen Belieferungsformen wie Direktrelation, Lieferanten-Logistikzentrum, Just-in-Sequence- und Just-in-Time-Ablauf oder Lagerabwicklung. Darauf aufbauend ermittelten sie diejenigen Ladungsträger, die für eine Umstellung auf einen 1:1-Tausch geeignet sind. Das Ergebnis wurde

anschließend hinsichtlich der Volumen-, Flächen- und Handlingeinsparung monetär bewertet.

In einem zweiten Schritt analysierten und bewerteten die Fraunhofer-Forscher die Prozess- und Flächeneffizienz des zentralen Leergutsammelplatzes. Auf dieser Basis entwickelten sie unterschiedliche Konzepte des Layouts, Technikeinsatzes und der Prozesse für eine Reorganisation des Leergutsammelplatzes. Sie bewerteten anschließend die Szenarien auf ihre Realisierbarkeit sowie ihre monetären und qualitativen Eigenschaften. Auf Grundlage der erzielten Ergebnisse erstellten sie ein Gesamtkonzept für die Ladungsträgerabwicklung mit den jeweiligen Handlungsempfehlungen.



Ladungsträgerabwicklung ...  
Completion of loading devices ...

## Developing a target concept for processing load carriers of an automobile manufacturer

Dr. Volker Lange; Dipl.-Logist. Michael Becker; Dipl.-Logist. Klas Mahlstedt

In the automotive industry numerous load carriers, such as crates and racks, are used for delivering and feeding suppliers' parts to the assembly lines. The empty units are usually returned to the supplier via a central collecting point or decentrally as part of 1:1 exchange (full against empty) directly at the feeding station before the assembly line.

Fraunhofer IML developed a target concept for efficiently processing the physical flow of empty units and the accompanying information at the Mercedes-Benz plant in Sindelfingen. At first, it was intended to reduce the load carrier volumes and therefore the handling at the central collecting point by increasing the direct empty unit returns (1:1 exchange). To achieve this, Fraunhofer experts first identified the amounts for the various supply forms, i.e. direct relation, supplier logistics center, just-in-sequence, just-in-time or warehouse processing. Based on that, they determined which load carriers are suitable

for a switch to 1:1 exchange. Afterwards, the result was evaluated with regard to cost savings achievable from reduced volume, space and handling.

Secondly, the Fraunhofer researchers analyzed and evaluated the efficiency of the processes and space utilization at the central collecting point. On that basis, they developed various concepts for layout, use of technology and processes for reorganizing the collecting point. They then assessed the feasibility and costs as well as quantitative and qualitative benefits. Finally, an overall concept with specific recommendations was designed which improves the processing and handling of load carriers.



... and empties collecting points were analyzed and optimized.  
... und Leergutsammelplätze wurden analysiert und optimiert.

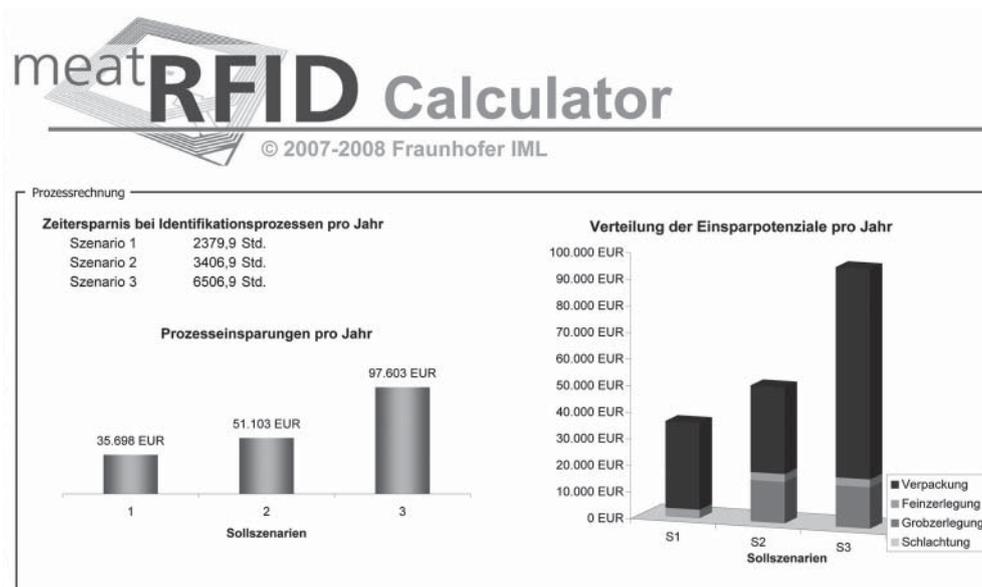
## MeatRFID – RFID-Einsatz in der fleischverarbeitenden Industrie

Dipl.-Ök. Christian Meiß; Björn Anderseck

Seit Anfang 2005 sind Unternehmen aufgefordert, erweitere Anforderungen zur Rückverfolgbarkeit von Gütern und Waren einzuhalten. Vor diesem Hintergrund werden moderne Identifikations- und Kommunikationssysteme immer wichtiger. Deshalb hat das Fraunhofer IML in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Telekommunikation FTK und der Vion Hilden AG das Forschungsprojekt »MeatRFID« ins Leben gerufen. Grundlegendes Ziel war es, die Potenziale der RFID-Technologie zur lückenlosen Rückverfolgbarkeit von Fleisch für kleine und mittelständische Unternehmen in der fleischverarbeitenden Industrie eingehend zu überprüfen.

Im Rahmen des Projekts haben die beteiligten Partner eine Reihe von Ergebnissen erarbeitet. Zur Projektvorbereitung untersuchten sie relevante Vorschriften und Richtlinien und bewerteten sie in Hinblick auf den RFID-Einsatz. Ein zur Kosten-Nutzenbewertung entwickeltes Kalkulationstool steht zum Download unter [www.rfid-support-center.de/meatRFID](http://www.rfid-support-center.de/meatRFID) bereit. Darüber hinaus wurde mit dem Projektpartner Vion ein RFID-basiertes System zur Rückverfolgung von Fleischprodukten für den Wareneingang und die Zerlegung installiert. Ein Anschauungsobjekt im openID-center des Fraunhofer IML verdeutlicht die Arbeitsweise der Technologie im realen Betrieb.

Insgesamt zeigten die Projektergebnisse, dass RFID eine geeignete Technologie ist, um den heutigen Anforderungen an Lebensmittelsicherheit in der fleischverarbeitenden Industrie, speziell hinsichtlich der Rückverfolgbarkeit, effizient zu erfüllen. Der Einsatz dieser Technik erhöht die Prozessqualität, schöpft Optimierungspotenziale ab und verbessert die Marktstellung der Unternehmen.



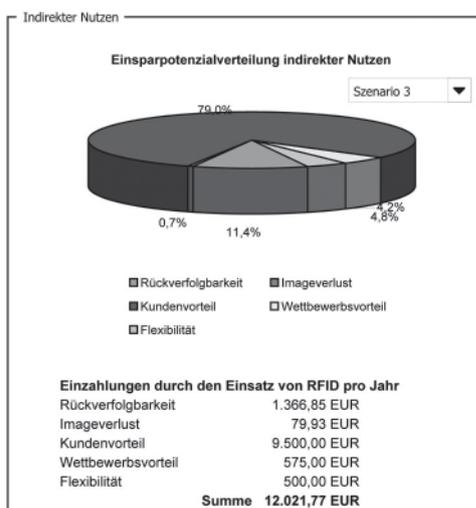
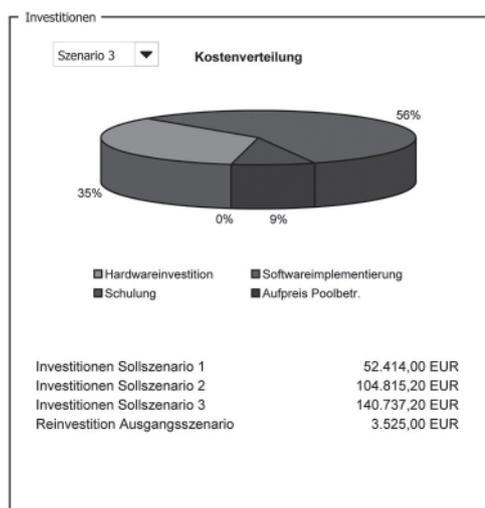
# MeatRFID – Use of RFID in the meat processing industry

Dipl.-Ök. Christian Meiß; Björn Anderseck

Since the beginning of 2005 companies have been asked to comply with extended requirements for the goods and products traceability. Against this background modern identification and communication systems become more and more important. Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML brought about the research project "MeatRFID" in cooperation with the research institute for telecommunications FTK and Vion Hilden AG. It was the basis objective to thoroughly examine the potentials of RFID technology for the gapless traceability of meat for small and medium-sized companies of the meat processing industry.

In total, the project results proved that RFID is a suitable technology to efficiently meet the present requirements in food safety in the meat processing industry, in particular the traceability. It increases the process quality, creams off optimization potentials and improves the market position of the companies.

Within the scope of the project the involved partners worked out the following results. For the preparation of the project relevant regulations and guidelines were examined and evaluated with respect to the RFID implementation. A calculation tool for the cost and benefit evaluation was developed and is ready for download under: [www.rfid-support-center.de/meatRFID](http://www.rfid-support-center.de/meatRFID). In goods received and in the cutting area a system based on RFID for the traceability of meat products was installed in cooperation with the project partner. A demonstration object which was installed in the openID-center of the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics, illustrates the operating characteristics of the technology in real operation.





# Bereich Unternehmenslogistik Section Enterprise Logistics

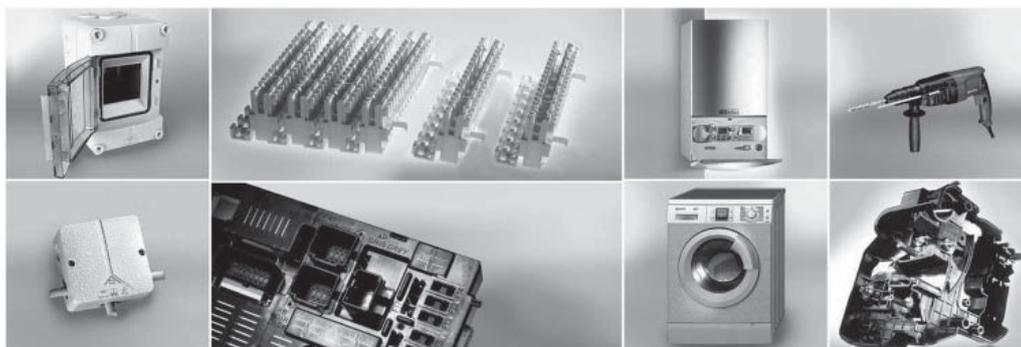
## Analyse und Optimierung der internen Logistikprozesse

Dipl.-Kfm. Gregor Altenbernd; Dipl.-Inform. Damian Daniluk; Dr.-Ing. Marc Schneider;  
Dipl.-Inform. Oliver Wolf

A. Schulman ist eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich der Compounding von Kunststoffen. Der deutsche Produktionsstandort von A. Schulman befindet sich in Kerpen im Rheinland. Das Unternehmen tritt sowohl als Produkthersteller und -veredeler als auch als Händler auf, was im Laufe der Zeit zu einer hohen Komplexität der internen Logistik- und Geschäftsprozesse führte. A. Schulman beauftragte vor diesem Hintergrund das Fraunhofer IML, eine umfassende Supply-Chain-Optimierung aller internen Informations- und Materialflüsse am Standort Kerpen durchzuführen.

Im Frühjahr 2008 begann das Fraunhofer IML mit einer bereichsübergreifenden Ist-Analyse, um Schwachstellen und Verbesserungspotenzial in der Auftragsabwicklung und den Logistikprozessen offenzulegen. Neben einer umfangreichen Prozess- und Datenanalyse lag ein weiterer Schwerpunkt auf den unterstützenden EDV-Systemen. Aus den Ergebnissen der Ist-Analyse leitete das Projektteam Handlungsfelder ab und überführte diese in einen sachlogisch verknüpften Masterplan zur Optimierung der internen Logistik. Entscheidende Handlungsfelder waren dabei die Dienstleistungs- und Servicestrategie, die Anlage und Abwicklung von Kundenaufträgen, die Qualität der Stammdaten und die EDV-Unterstützung.

Ein Großteil, der im Masterplan definierten Maßnahmen, wird seit Mitte 2008 umgesetzt. Das Fraunhofer IML begleitet den Realisierungsprozess in enger Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Mitarbeitern vor Ort.



Auswahl aus dem Produktsortiment von A. Schulman.  
Selection out of the product range of A. Schulman.

## Analysis and optimization of internal logistics processes

Dipl.-Kfm. Gregor Altenbernd; Dipl.-Inform. Damian Daniluk; Dr.-Ing. Marc Schneider;  
Dipl.-Inform. Oliver Wolf

A. Schulman is one of the worldwide leading companies in the area of compounding of plastics. The German manufacturing base of A. Schulman is in Kerpen, in the Rhineland. The company appears as product manufacturer as well as distributor what led to a high complexity of internal logistics and business processes in the course of time. Against this background A. Schulman instructed Fraunhofer IML to carry out a comprehensive supply chain optimization of all internal information and materials flow at the location in Kerpen.

In spring 2008 Fraunhofer IML begun with a general, actual state analysis to reveal weaknesses and potential for improvements in the order processing and the logistics processes. Beside a considerable process and data analysis another emphasis was put on the supporting software systems. From the results of the actual state analysis the project team extrapolated handling fields and transferred those into a realistic and logical master plan for the optimization of the internal logistics. Crucial handling fields were among others the development of a service strategy, the optimization of the order processing, the improvement of the quality of master data and IT support.

The first measures defined in the master plan have been implemented since middle 2008. Fraunhofer IML accompanies the realization process and works closely together with the responsible staff members on site.

## Ganzheitliche Outsourcing-Begleitung

Dr.-Ing. Jörg Egli; Dr.-Ing. Markus Nave

Premium Aerotec plant am Standort Varel, bisher im Werk selbst erbrachte Tätigkeiten zukünftig in den angrenzenden Aeropark zu verlagern. Das Werk in Varel gehört zu den drei Werken der am 1. Januar 2009 neu gegründeten Premium Aerotec, einer Ausgründung der ehemaligen Airbus-Standorte Nordenham und Varel inklusive des Werks Augsburg aus der EADS. Das Hauptaufgabenfeld von Varel reicht von der Bearbeitung von Flugzeugteilen über die Entwicklung und Konstruktion von Fertigungsmitteln und den Windkanalmodellbau bis hin zur Montage von Baugruppen.

Bereits heute arbeitet der Standort Varel mit der Unterstützung von Fremdfirmen, deren Aktivitäten zukünftig im Aeropark gebündelt werden sollen. Ziel der Maßnahme ist es, eine höhere Flexibilität bei geringeren Kosten und

besserem Flächenverbrauch zu erlangen. Die im Aeropark gebündelten Aufgaben umfassen die Vorfertigung und Endbearbeitung von Bauteilen sowie die Abwicklung der Logistik im Bereich Wareneingang, innerbetriebliche Transporte und Warenausgang.

Das Fraunhofer IML lieferte für Airbus bei diesem Vorhaben eine durchgängige Projektunterstützung, von der Erfassung des Ist-Zustands über die Beschreibung der zukünftigen Abläufe bis zur Erstellung der Ausschreibungsunterlagen inklusive der Unterstützung des Auswahlprozesses für ein geeignetes Dienstleistungsunternehmen. Die logistische Planung ermöglicht dem ausführenden Unternehmen schließlich die logistisch optimale Einbindung der Dienstleister des Aeroparks in die Produktionsprozesse des Werks.



Airbus Montage.  
Airbus assembly.

## Holistic outsourcing assistance

Dr.-Ing. Jörg Egli; Dr.-Ing. Markus Nave

For its site in Varel Premium Aerotec plans to transfer the operations which are internally performed to the neighboring Aeropark. The plant in Varel belongs to the three plants of Premium Aerotec, newly founded on 1st January 2009, a spin-off of the former Airbus sites in Nordenham and Varel and including the plant Augsburg out of EADS. The main scope of duties of Varel is to work on aircraft parts, to develop and construct manufacturing resources, to build the wind channel model and its reaches up to the assembly of building groups.

The site in Varel already works with the support of outside companies the activities of which are supposed to be bundled in the Aeropark in future. This measure aims at reaching higher flexibility at lower cost and more efficient use of work surface. The tasks bundled in the Aeropark include the pre-manufacturing and the final processing of prefabricated parts as well as the completion of logistics in the area of goods received, internal transports and goods issue.

For this project Fraunhofer IML delivered AIRBUS a consistent project support, from the registration of the current state over the description of the future processes up to the creation of the tender documents, including the support of selecting a process for a suitable service provider. For the performing company the logistic planning finally facilitates the optimal logistic integration of the service providers of the Aeropark in the manufacturing processes of the plant.

## Standortübergreifende Analyse und Optimierung von Durchlaufzeiten und Beständen

Dipl.-Betr.-Wirt. Michael Schickentanz; Dipl.-Logist. Daniel Löhr

ThyssenKrupp VDM, Teil des Stainless-Segments von ThyssenKrupp, nimmt bei Hochleistungswerkstoffen eine internationale Spitzenposition ein. An seinen drei Produktionsstandorten in Unna, Altena und Werdohl produziert das Unternehmen die Produktformen Blech, Band, Stange und Draht. Die wichtigsten Zielmärkte der VDM sind die Energieerzeugung, der Öl- und Gasbereich, der Anlagenbau, die Luftfahrt und die Elektronikbranche.

Das Unternehmen beauftragte das Fraunhofer IML, trotz der hohen, kundengetriebenen Variantenvielfalt eine drastische Bestandssenkung zu erreichen und die Auftragsdurchlaufzeit auf möglichst zwölf Wochen für Standardprodukte zu senken. Weiterhin sollte Transparenz im Planungsprozess hergestellt und die Grundlage für ein APS- und Kennzahlensystem geschaffen werden.

Im Rahmen von Workshops mit den Prozessverantwortlichen erfasste und dokumentierte das Projektteam sämtliche relevanten Planungsprozesse von der Vertriebsprognose bis zur Maschinenbeplanung in den einzelnen Werken. Über eine umfangreiche Daten- und Prozessanalyse ermittelten die Mitarbeiter des Fraunhofer IML deutliches Verbesserungspotential in den Prozessen. Über eine Kombination von Schwachstellen-, Durchlaufzeiten- und Termintreueanalyse bündelte das Projektteam Schwachstellen und Verbesserungspotentiale in Handlungsfeldern und schnürte daraus ein umfassendes Handlungspaket. Zurzeit begleitet das Fraunhofer IML das Unternehmen bei der Umsetzung der geplanten Maßnahmen.



Blick in den Leitstand.  
Control Center.

## Analysis and optimization of lead times and inventory

Dipl.-Betr.-Wirt. Michael Schickentanz; Dipl.-Logist. Daniel Löhr

ThyssenKrupp VDM, a company of ThyssenKrupp Stainless AG, is one of the worldwide leading manufacturers of nickel alloy and special stainless steel. In its four German plants in Unna, Altena, Siegen and Werdohl the company produces sheet, band, rolled strips and wire. The most important target markets of ThyssenKrupp VDM are aerospace, oil and gas, power generation, plant construction and electronics.

In a complex planning field of specific customer requirements and considering an extreme range of variants with long and complex manufacturing ways, ThyssenKrupp VDM instructed Fraunhofer IML to implement a completely new process design with optimized processes.

Targets were a significant decrease in inventory and reduction of order lead time for fast moving items to less than twelve weeks. The processes as regards the tender preparation, the order registration and the internal planning processes were supposed to be improved, too.

Within the scope of workshop together with the process owner the project team registered and documented all relevant planning processes from the sales prognosis up to the planning for the machines in the individual plants. Through a significant data and process analysis the Fraunhofer experts determined considerable potential for improvement. By a combination of an analysis of weaknesses, lead times and adherence to delivery dates the project team bundled weaknesses and potentials for improvement in operational fields and tied up a comprehensive master plan.

Currently Fraunhofer IML accompanies ThyssenKrupp VDM at the implementation of the planned measures.



Thyssen Krupp VDM, world's leading producer of high-quality materials.  
Thyssen Krupp VDM, weltweit führender Hersteller von Hochleistungswerkstoffen.

## Potenzialanalyse zur Zentralisierung von Logistikfunktionen bei einem Energieversorger

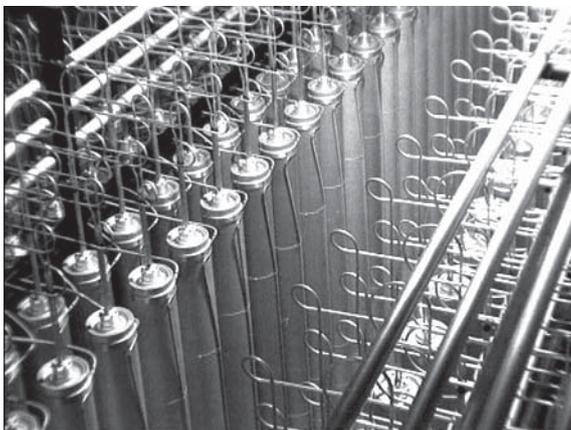
Dr.-Ing. Stephan Cramer; Dipl.-Ing. Jan Willumeit

Die Urenco-Gruppe betreibt in Deutschland, Großbritannien und den Niederlanden Anlagen zur Anreicherung von Uran zur weltweiten Versorgung von Kernkraftwerken mit Brennelementen. Die Urenco Deutschland GmbH als Teil der Urenco-Gruppe betreibt eine Urananreicherungsanlage in Gronau, die 1985 in Betrieb ging und wie die anderen Standorte seitdem kontinuierlich ausgebaut wird.

Ziel war die Identifizierung und Beurteilung von Entwicklungsoptionen über zukünftig am Standort Gronau zentral durchzuführende Logistikdienstleistungen. Hintergrund der Zentralisierungsüberlegungen war die weitere Stärkung des Standorts Gronau sowie eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Gruppe durch In-Sourcing betriebsessentieller logistischer Dienstleistungen.

Den Ausgangspunkt des Projekts bildete eine quantitative Analyse der standortinternen und unternehmensgruppenübergreifenden logistikrelevanten Prozesse in der Wertschöpfungskette. Unter Einbeziehung der zu erwartenden Steigerungen der Produktionskapazität und der Veränderungen der Zulieferer- und Kundenstruktur entwickelte das Projektteam aus der Ist-Analyse ein belastbares Zukunftsszenario. Das Szenario beschreibt die Art und Menge der zukünftig in der Urenco-Gruppe anfallenden Logistikprozesse.

Mit Hilfe einer funktionsorientierten Gruppierung der notwendigen Logistikprozesse wurden mehrere am Standort Gronau zentral anzusiedelnde, entwicklungsfähige Logistikdienstleistungen identifiziert. Auf der Grundlage einer Aufwand- und Nutzenabschätzung nach finanziellen und qualitativen Kriterien legte das Fraunhofer IML schließlich Empfehlungen zur weiteren Entwicklung der internen Logistik vor.



Zentrifugen zur Anreicherung von Uran.  
Centrifuges for uranium enrichment.



Transportbehälter für nicht-angereichertes Uran.  
Transport containers for non-enriched uranium.

## Potential analysis for the centralization of logistic functions in a power supply company

Dr.-Ing. Stephan Cramer; Dipl.-Ing. Jan Willumeit

The Urenco group operates plants for the uranium enrichment for the worldwide supply of nuclear power stations with fuel assemblies in Germany, Great Britain and the Netherlands. Since 1985, Urenco Deutschland GmbH as part of the Urenco group operates an enrichment plant in Gronau. Like the other sites, Gronau, too, has continuously been extended since.

The aim of the project was the identification and evaluation of potential development options for logistics services which are supposed to be centrally carried out at Gronau. The development options are meant to strengthen the Gronau site as well as to increase the competitiveness of the whole group through in-sourcing essential logistic services.

The project started with an identification and quantitative analysis of logistically relevant processes at the sites and throughout the supply chain. By further integrating the expected increases in production capacity for each site and changes in the structure of suppliers and customers the project team developed a comprehensive future scenario of the enrichment supply chain. This scenario encompasses all relevant logistics processes arising in the Urenco group in the future.

By means of a functional oriented grouping of the logistics processes, several logistics services were identified that could be centrally located in Gronau. On basis of a cost-benefit analysis as well as a qualitative comparison the Fraunhofer IML evaluated each development option and gave recommendations for further proceedings.

## Integrierte Terminierung und Transportplanung – das Forschungsprojekt InTerTrans

Dipl.-Ing. Marco Motta

Effizienz ist das Zukunftsthema der Logistik. Das Projekt InTerTrans (Integrierte Terminierung und Transportplanung) konzentriert sich auf die Realisierung effizienter In- und Outboundlogistik in der Automobilindustrie. Ziel ist es, nachhaltige Konzepte für eine integrierte Transportplanung und Auftragsterminierung zu erarbeiten.

Hierdurch sollen im Rahmen einer dynamischen Transportplanung sowie durch die Berücksichtigung logistischer Einflussfaktoren in der Auftrags-terminierung nachhaltige Verbesserungen in der Logistik automobiler Wertschöpfungsnetzwerke erreicht werden. Die angestrebten Verbesserungen beziehen sich auf eine Auslastungserhöhung der Transporte, weniger gefahrene Kilometer sowie die Verlagerung von Transporten auf die Schiene und auf Wasserwege.

Zur Realisierung der genannten Ziele verbindet das Projektkonsortium die Industrie und die Wissenschaft. Mit der Volkswagen AG und der Schenker AG sowie den Forschungspartnern TU Wien, 4flow AG und dem Fraunhofer IML werden die erforderlichen praktischen und wissenschaftlichen Kompetenzen in das Projekt eingebracht.

Motivation des Projekts ist die Erkenntnis, dass sowohl die heutige langfristige Transportplanung als auch die Auftragsterminierung nach Produktionsgesichtspunkten nicht in ausreichendem Maße die Dynamik der Planungsgrundlagen und die Anforderungen der Transportplanung berücksichtigen.

InterTrans wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, die österreichische Forschungsförderungsgesellschaft sowie die europäische Forschungsinitiative Eureka gefördert.



## Integrated production- and transport planning – the research project InTerTrans

  
Dipl.-Ing. Marco Motta

Efficiency is the future objective of logistics. The project InTerTrans ("Integrierte Terminierung und Transportplanung" - Integrated production planning and sequencing and transport planning) concentrates on the realization of efficient in- and outbound logistics in the automotive industry. It is the objective to work out lasting concepts for an integrated transport and production planning combined with logistics-oriented order sequencing.

Within a dynamic transport planning as well as through the consideration of logistic influence factors in production planning and order sequencing it is supposed to reach strong improvements in the logistics of automotive value-added networks. The desired improvements refer to an increase in efficiency of the transports, less driven kilometers and the shifting of road transports to transports by rail and by water.

For the realization of the named objectives the project consortium connects industry and sciences. Volkswagen AG and Schenker AG as well as the research partners TU Wien, 4flow AG and the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics are members of the project consortium. Motivation of the project is the understanding that the actual long-term transport planning and the production planning and order sequencing with the focus on production-oriented goals do not sufficiently consider the dynamic of the planning basis and the requirements of logistics planning.

InterTrans is promoted by the Federal Ministry of Economics and Technology, the Austrian "Forschungsförderungsgesellschaft" as well as the European research initiative "Eureka".

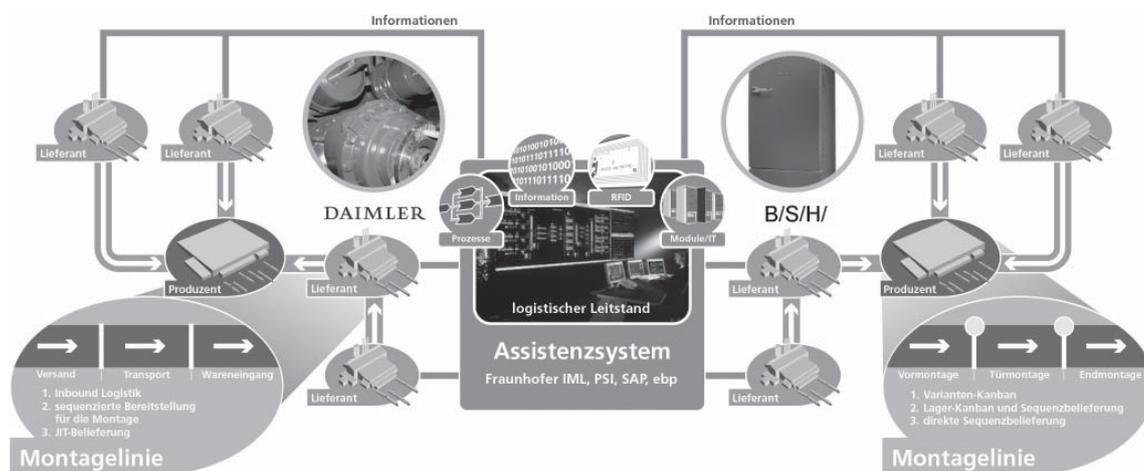
## LogNetAssist zur Steuerung von intelligenten Logistiknetzwerken

Dipl.-Inform. André Alberti

Kunden fordern immer kürzere Lieferzeiten und höhere Variantenvielfalt. Trotzdem soll natürlich die Termintreue beibehalten werden. Dies ist nur durch die Entwicklung und den Einsatz neuer Technologien möglich. Radiofrequenzidentifikation (RFID) ist eine Lösung. Durch sie gelingt es, Daten und Ereignisse in Echtzeit zu sammeln und zu verarbeiten.

In dem Projekt LogNetAssist wurde ein intelligentes, modulbasiertes Assistenzsystem entwickelt, das zur Steuerung von intelligenten Logistiknetzwerken verwendet wird. Die Basis dafür bildet eine RFID-gestützte Datenerhebung. Die Steuerung dieser Netzwerke wird durch eine multimediale Statusvisualisierung und ereignisorientierte Entscheidungsunterstützung vereinfacht. Verschiedenfarbige Symbole und Tonsignale auf einem Leitstand zeigen die Betriebszustände an. Zusätzlich gibt das System Entscheidungshilfen bei Ausnahmefällen. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des Wettbewerbs »Next Generation Media – vernetzte intelligente Systeme«.

An dem Projekt beteiligt sind neben dem Fraunhofer IML noch die PSI Logistics, der Technologieintegrator epd-Consulting und die logistischen Abteilungen der Truck Group des Nutzfahrzeugherstellers Daimler sowie der Anwender des Kühlgerätekwerks Giengen der Bosch-Siemens-Hausgeräte. Die Leitung des gesamten Projekts hat die Berliner PSI AG. Verwendet wird das Assistenzsystem bei Pilotprojekten »weißer Ware« der Bosch-Siemens-Hausgeräte und bei Logistikprozessen der Truck Group bei Daimler.



# LogNetAssist for the control of intelligent logistic networks

Dipl.-Inform. André Alberti

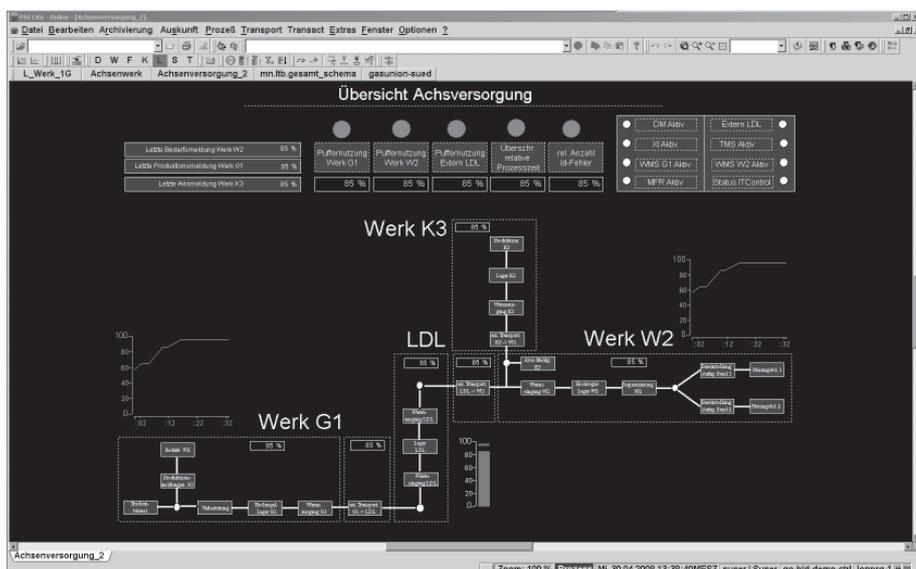
Customers require constantly shorter delivery times and higher variety. Nevertheless, the adherence to delivery dates shall be kept. This is only possible through the development and the implementation of new technologies. Radio frequency identification (RFID) is one solution. RFID makes it possible to collect and process data and events in real time.

In the project LogNetAssist an intelligent, module-based assistant system was developed which is used for the control of intelligent logistic networks. The basis for that is an RFID supported data collection. The control of these networks is simplified through a multimedia status visualization and event-oriented decision support. Multicoloured symbols and sound signals on a control centre show the operating state. In addition, the system gives decision support in exceptional cases.

The project is promoted by the Federal Ministry of Economics and Technology within the scope of the competition "next generation media – connected intelligent systems".

Next to the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics, PSI Logistics, the technology integrator epd-Consulting and the Truck Group of Daimler AG as well as the user of the plant for cooling devices Giengen of BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH are taking part in the project. PSI AG in Berlin is leading the entire project.

This assistant system is used in pilot projects of "white goods" of BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH and in logistic processes at Daimler.



Log Net Assist

Multimedia status visualization and event oriented decision support.  
Multimediale Statusvisualisierung und eventorientierte Entscheidungsunterstützung.

## Visualisierung von ERP-Systemmodulen zur Vertriebsunterstützung

Dipl.-Inform. Ludger Hahmann; Dr.-Ing. Michael Toth

Marketing und Vertrieb von Software in stark umkämpften Märkten erfordert immer neue Strategien, um Kunden zu erreichen und einen nachhaltig positiven Eindruck zu hinterlassen. Als das Unternehmen Sage Bärer seine ERP-Software (Enterprise Resource Planning) für die Kunststoffbranche umfassend neu gestaltete, suchte man nach einem publikumswirksamen Alleinstellungsmerkmal. Das Fraunhofer IML konzipierte zusammen mit dem Unternehmen ein neuartiges Vertriebskonzept für den Anwendungsbereich der Software.

Kern dieses Konzepts ist ein Werkzeug zur Präsentation der Funktionalität und der Einsatzbereiche der ERP-Systemmodule in einer virtuellen dreidimensionalen Welt. Ziele waren ein hoher zielgruppenorientierter Wiedererkennungswert aber auch eine einfache wie flexible Bedienung und Austauschbarkeit vordefinierter Inhalte.

Für eine hohe Wiedererkennung identifizierten die Fraunhofer-Experten themenspezifische visuelle Merkmale eines existierenden Kundenstandorts und übertrugen diese in eine virtuelle Welt. Zu den Merkmalen zählen die Einsatzgebiete der ERP-Systemmodule, die jeweils mit einem Point-Of-Interest (POI) versehen wurden. Um möglichst realitätsecht zu sein und damit die Immersivität zu wahren, ist der POI nur geringfügig hervorgehoben und bietet Zugriff auf Detailinformationen zum Produkt in Form einer Bildfolge von austauschbaren Präsentationsgrafiken. Neben der freien Bewegung durch den virtuellen Standort zu den POIs, ist zur situationsgerechten Gestaltung des Präsentationsverlaufs ein wahlfreier Wechsel zwischen den Einsatzgebieten über ein integriertes Menü realisiert. So ist die nächste Detailinformation stets nur drei Mausklicks entfernt.

Das Vertriebswerkzeug wird eingesetzt bei Messeauftritten, Firmen- oder Produktpräsentationen und schafft eine Verbindung zwischen der ERP-Systemwelt und den realen Einsatzorten im Unternehmensumfeld.

## Visualization of the bäurer wincarat ERP system modules for the sales support

Dipl.-Inform. Ludger Hahmann; Dr.-Ing. Michael Toth

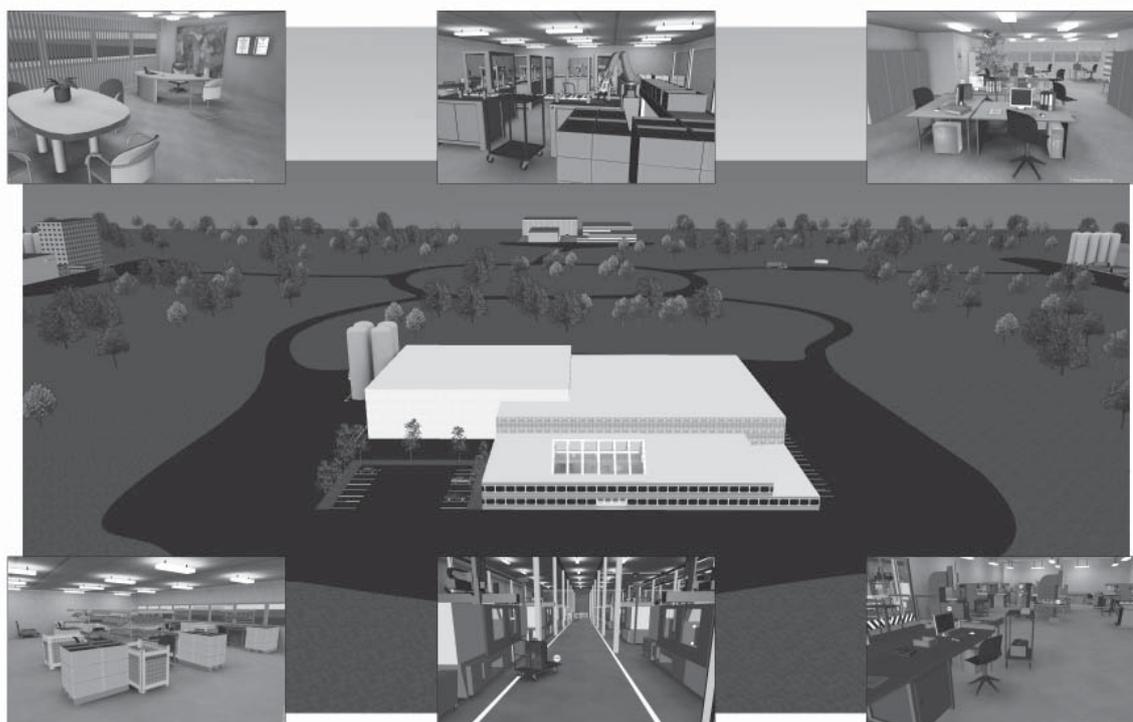
Marketing and sales of software in strongly competitive markets always require new strategies to reach customers and to leave a lasting positive impression. In the course of a comprehensive new design of the product presentation which has effects on all available media the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML and Sage bäurer developed a new sales concept for the application area of the Enterprise Resource Planning (ERP) product bäurer wincarat.

The core of this concept is a tool for the presentation of the functionality and application areas of the ERP system modules in a virtual three-dimensional world. The objectives were a high target group-oriented recognition value, simple as well as flexible handling and the replaceability of pre-defined contents.

For a high recognition value the Fraunhofer experts identified subject specific visual features of an existing customer location and transferred those into a visual world. The application areas

of the ERP system modules, each of which is provided with a Point-Of-Interest (POI), count among these features. In order to be as real as possible and to preserve the immersion with that, POI is only slightly emphasized and offers access to detailed information of the product in form of exchangeable presentation graphics. There is free movement through the virtual location to the POIs. Besides, a free exchange between the application areas was realized through an integrated menu. Thus, the next detailed information is only three mouse clicks away.

The sales tool is introduced at exhibitions, company or product presentations and creates a connection between the bäurer wincarat ERP system world and the real application areas in the company field.



"Sales tools".  
»Vertriebswerkzeug«.

## Konzept zur Produktionsversorgung für eine restriktionslose Mixmontage

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann

Claas, der Gewinner des Deutschen Logistik-Preises 2007, ist einer der weltweit führenden Hersteller von Landmaschinen. Das Stammwerk Harsewinkel gehört seit seiner Umstrukturierung, die 2003 abgeschlossen wurde, zu den modernsten Produktionsstätten von Mähdreschern und Häckslern weltweit.

Das Unternehmen stand aufgrund eines akuten Flächenengpasses am Standort vor der Herausforderung, den neuen Typen des Jaguar Feldhäckslers gemeinsam mit den beiden bereits vorhandenen Typen auf einer Montagelinie aufbauen zu müssen. Dem Build-To-Order-Ansatz folgend, sollte dies in einer restriktionsfreien Mixmontage erfolgen. Diese Anforderung lässt sich nur mit einer permanenten Teilverfügbarkeit für alle Typen und Varianten auf den begrenzten Flächen der Montagelinie ermöglichen.

Das vom Fraunhofer IML dazu entwickelte Versorgungskonzept umfasst eine Verlagerung einzelner geeigneter Vormontagen zu den Lieferanten, die Forcierung der Anlieferung einbaufertiger Module in Sequenz sowie die Bereitstellung kommissionierfähiger Teile aus einem Supermarkt direkt an der Montagelinie. Mit einer detaillierten Layoutplanung und der Auswahl der erforderlichen Förder- und Lagertechnik ist es dem Projektteam gelungen, einen Lösungsansatz zu entwickeln, der neben den bereits erwähnten Platzproblemen auch die Verstetigung des Personalbedarfs an der Montagelinie bei einem Typenwechsel unterstützt.



Claas nahm den neuen Typ Feldhäckslers mit in die bestehende Montagelinie.

Claas includes the new type of forage harvester in the existing assembly line.

## Concept for production supply for a mix assembly without restrictions

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann

Claas, winner of the German Logistics Award 2007, is one of the worldwide leading manufacturers of agricultural machines. Since its restructuring, completed in 2003, the parent plant in Harsewinkel belongs to the most modern manufacturing plants in the world for combine harvesters and forage harvesters.

Due to an acute space bottleneck at that location, the company was faced with the challenge to have to build the new model of the Jaguar forage harvester together with the already existing models at one assembly line. Following the Build-To-Order approach, this was supposed to be carried out in a mix assembly without restrictions. This requirement can only be fulfilled when all parts for every model and variant are permanently available at the limited space of the assembly line.

The supply concept developed for that purpose by Fraunhofer IML includes a relocation of single suitable pre-assemblies to the deliverer, the increase in supply with ready to assembly modules in sequence as well as the supply with parts, capable of picking, out of a supermarket straight at the assembly line. With a detailed layout planning and the selection of the required materials handling and warehousing technology the team succeeded in developing an approach to a solution that, beside the space problems already mentioned, also supports the continuation of staff requirement at the assembly line with respect to a model change.



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

## Carbon Footprint von Produktverpackungen

Dipl.-Ing. Kerstin Dobers; Dr. Kathrin Hesse

Für die Henkel AG & Co. KGaA sind Qualität und Verantwortung untrennbar miteinander verknüpft. Seit mehr als 130 Jahren verbindet das Unternehmen führende Markenqualität mit Verantwortung für Mensch und Umwelt. Daher fließen die Anforderungen an nachhaltiges Wirtschaften von Beginn an in Forschungsaktivitäten und Produktentwicklungen ein. Eine wichtige Grundlage dafür ist die Analyse und Bewertung des gesamten Lebenswegs von Produkten – einschließlich der Produktverpackungen. Denn Verbesserungsmaßnahmen sollen insbesondere dort ansetzen, wo die Auswirkungen auf die Umwelt besonders relevant sind und Verbesserungen effizient realisiert werden können.

Vor diesem Hintergrund beauftragte das Unternehmen das Fraunhofer IML, für ausgewählte Produktverpackungen aus den Bereichen »Home Care« und »Laundry« Life Cycle Assessments durchzuführen. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Bestimmung des Carbon Footprints, der Treibhausgasemissionen entlang des gesamten Lebensweges (»cradle-to-grave«), angegeben in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Anschließend werden die Daten der Verpackung mit den übrigen Produktdaten zusammengeführt.

Die Analysen sind Grundlage zum einen für die Bewertung und Optimierung von Produkten und Prozessen und zum anderen für gezielte Kommunikationsmaßnahmen, um Einfluss auf das Verhalten von Kunden und Verbrauchern zu nehmen. Denn die Einbindung der Verbraucher wird von zentraler Bedeutung sein, um im Klimaschutz entscheidende Fortschritte zu erreichen.



Betrachtete Produktverpackungen aus den Bereichen Home Care und Laundry .  
Viewed product packages out of home care and laundry.

## Carbon Footprint of product packaging

  
Dipl.-Ing. Kerstin Dobers; Dr. Kathrin Hesse

For Henkel AG & Co. KGaA quality and responsibility are inseparably connected. For more than 130 years the company connects leading brand quality with the responsibility for human beings and environment. Right from the beginning economic, ecological and social criteria are considered in the development of products and packaging. An important basis for that is the analysis and evaluation of the whole lifecycle of a product – including product packaging as well. In particular, improvement measures are supposed to start where the effects are specifically relevant for the environment and the improvements can be efficiently realized.

Against this background, Henkel AG & Co. KGaA instructed Fraunhofer IML to carry out Life Cycle Assessments for selected product packages for "Home Care" and "Laundry". The main focus was on the determination of the Carbon Footprint, of the greenhouse gas emissions of the whole lifecycle ("cradle-to-grave"), indicated in kgCO<sub>2</sub> equivalents. After that the packaging data will be brought together with the remaining product data.

The analyses are the basis for the evaluation and optimization of products and processes on the one hand and for particular measures of communication in order to influence the attitude of customers and consumers on the other hand. For the involvement of consumers will be of central significance to make vital progress in the climate protection.

## Telematik in der kommunalen Entsorgung

Dipl.-Ing. Verena Fennemann; Dipl.-Ing. Tobias Mankner; Dipl.-Ing. Frank Steinwender

Die Entsorgung Dortmund GmbH (EDG) und die ihrem Unternehmensverbund angehörenden Gesellschaften bieten Services in den Bereichen Abfallwirtschaft, Winterdienst und Straßenreinigung an. Um diese Dienstleistungen wirtschaftlich erbringen zu können, ist eine leistungsfähige und durchgängige Informations- und Kommunikationsstruktur erforderlich. Gerade im Bereich des Informationsflusses zwischen der Disposition und den Fahrzeugen bieten moderne Telematikanwendungen ein großes Potenzial. Deshalb beauftragte die EDG-Unternehmensgruppe das Fraunhofer IML, für das Dortmunder Entsorgungsunternehmen eine Telematikstrategie zu entwickeln.

Da der Nutzen von Telematikanwendungen stark von der jeweiligen Aufgabenstellung abhängt, untersuchte das Fraunhofer-Team im Rahmen einer Prozessanalyse die Abläufe im Unternehmen und arbeiteten unter Einbeziehung der Unternehmensziele die individuellen Potenziale heraus. In der anschließenden Potenzialanalyse wurden diese bewertet und die Anforderungen an eine Telematiklösung spezifiziert. Auf Basis der Potenzialanalyse und der auf dem Markt verfügbaren Systeme werden nun Szenarien für den möglichen

Einsatz verschiedener Telematiklösungen aufgebaut und die jeweiligen Einsparungen den Kosten gegenüber gestellt. Dabei gilt es, die Schnittstellen zum bestehenden IT-System über alle Bereiche der Leistungserbringung möglichst einheitlich und zuverlässig zu gestalten.

Die Telematikstrategie wird es der EDG ermöglichen, eine fundierte Investitionsentscheidung zu treffen und diese schrittweise in die betriebliche Praxis zu überführen.



Telematik soll die Entsorgung noch effizienter machen.  
Telematics is supposed to make disposal even more efficient.

## Telematics in the communal disposal

Dipl.-Ing. Verena Fennemann; Dipl.-Ing. Tobias Mankner; Dipl.-Ing. Frank Steinwender

Entsorgung Dortmund GmbH (EDG) and its associated enterprises offer services for waste management, winter road clearance and street cleaning. To be economically able to offer these services, an efficient and consistent information and communication structure is required. In particular, in the area of information flow between the disposition department and the vehicles, modern telematics applications offer a huge potential. Therefore, the EDG business group instructed Fraunhofer IML to develop a telematics strategy for the Dortmund disposal company.

As the benefit of telematics applications is strongly depending on the respective assignment of duties, the Fraunhofer team examined the course of events in the company within a process analysis and worked out the individual potentials including the company targets. Those were evaluated in the following potential analysis and the demands for a telematics solution were specified. Basing on the potential analysis and on the systems available on the market, there are now scenarios built up for the possible use of various telematics solutions and the respective savings were set against costs. It is important to design the interfaces with the existing IT system as uniform and reliable as possible.

The telematics strategy will enable EDG to make a profound investment decision and to transfer that decision step by step into the operating practice.

## Unterstützung bei der Auswahl eines Logistikdienstleisters

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen; Dipl.-Ing. Volker Fennemann; Dipl.-Logist. Christian Prasse

Die Wilo AG ist einer der weltweit führenden Hersteller von Pumpen und Pumpensystemen für die Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik, die Wasserversorgung sowie die Abwasserentsorgung und -reinigung. Neben Standorten in Deutschland existieren weitere Produktionsstätten in Frankreich, Irland, Korea, China und Indien. Am Hauptsitz in Dortmund befindet sich die Wilo-Produktion für Gebäudetechnik und Industrie.

Das Zentrallager von Wilo befand sich seit 1995 in den Räumlichkeiten eines 35 km entfernten Logistikdienstleisters. Hier wurden Fertigwaren und Teile der Produktionsmaterialien angeliefert und gelagert. Die Transporte zwischen dem Produktionsstandort Dortmund und dem externen Lager wurden durch einen Shuttle-Verkehr durchgeführt. Aufgrund der starken Wachstumsraten von Wilo und der ausgeschöpften Kapazitäten am heutigen Lagerstandort suchte das Unternehmen in gewohnter Nähe zum Produktionsstandort einen Partner für die Funktionen Lager und

Shuttle-Verkehre. Optimaler Weise sollte der neue Standort Erweiterungsmöglichkeiten der Outsourcing-Umfänge bieten.

Das Fraunhofer IML erstellte ein detailliertes Pflichtenheft für die Auswahl des Dienstleisters, die in einem mehrstufigen Verfahren erfolgte. Nach der Eingrenzung des Bewerberfeldes stellten die Kandidaten ihre Leistungen und Konditionen in einer Kurzvorstellung in einem Bietergespräch vor. Wilo führte diese Gespräche mit Unterstützung des Fraunhofer IML. Die van Eupen Logistik GmbH & Co. KG konnte die Auswahl für sich entscheiden.

Parallel zu den Vertragsverhandlungen mit Wilo schloss van Eupen einen Mietvertrag über eine noch zu erstellende Logistikimmobilie mit der ProLogis Germany Management GmbH ab. Nach Vertragsabschluss im Oktober 2007 fand Anfang des Jahres 2008 die Grundsteinlegung für das 32 600 m<sup>2</sup> große Distributionszentrum im Gewerbegebiet Unna-Ost statt. Bei der Lagerplanung konnte das Fraunhofer IML ebenfalls unterstützend tätig werden. Im September 2008 wurde der Betrieb aufgenommen.



Nach dem Umzug von van Eupen ist der neue Standort das Gewerbegebiet Unna-Ost.

The business park Unna-Ost is the new location of van Eupen after the removal.

## Support in selecting a logistics service provider

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen; Dipl.-Ing. Volker Fennemann; Dipl.-Logist. Christian Prasse

Wilo AG (Wilo) is one of the leading manufacturers of pumps and pump systems for heating, cooling and air-conditioning technology and for water supply and sewage disposal. Beside locations in Germany, there are further manufacturing plants in France, Ireland, Korea, China and India. At the headquarters in Dortmund is the Wilo production for sanitation and heating systems and industry.

Since 1995, the central warehouse of Wilo was in the premises of a logistics service provider 35 km away. Here, finished goods and parts of the production materials were dispatched and stored. The transports between the production location Dortmund and the external warehouse were carried out by means of a shuttle service. Due to the strong Wilo growth rates and the exhausted capacities at the present warehouse location, the company was looking for a partner for warehouse and shuttle service within close reach to the production location. At best, the new location should offer extension possibilities for the outsourcing volumes.

Fraunhofer IML issued detailed requirement specifications for the selection of a service provider carried out in a multilevel procedure. After restricting the field of applications, the candidates briefly presented their service and conditions in a bidders' talk conducted by Wilo and supported by Fraunhofer IML. The company van Eupen Logistik GmbH & Co. KG won the selection.

Parallel to the contract negotiations with Wilo, van Eupen entered a rental contract for a logistics property still to be built with the ProLogis Germany Management GmbH. After the conclusion of the contract in October 2007, the laying of the foundation stone for the 32,600 m<sup>2</sup> distribution center in the industrial park Unna-Ost took place at the beginning of 2008. Fraunhofer IML could also support the warehouse planning. The operation of this warehouse location started in September 2008.

## Förderantrag für ein Containerterminal im Duisburger Hafen

  
Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann

Der Hafen Duisburg ist die Logistikkreuzung des Landes NRW. Aufgrund der hohen Wachstumsraten im Containerverkehr im Duisburger Hafen werden die Umschlagskapazitäten der bestehenden Terminals voraussichtlich innerhalb der nächsten drei Jahre ausgeschöpft sein. Um nicht in eine Engpasssituation am Standort zu geraten und weiterhin an den positiven Entwicklungen im Containerverkehr zu partizipieren, plant die Duisburger Hafen AG die Errichtung eines weiteren Terminals für den Umschlag Wasser-Wasser und Land-Wasser.

Daher beauftragte die Duisburger Hafen AG die Verkehrs-Experten des Fraunhofer IML damit, die Antragsstellung gemäß der Richtlinie zur Förderung von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs zu unterstützen. Innerhalb des Antrags führten die Fraunhofer-Forscher die relevanten Daten für eine Aufkommensprognose und Wettbewerbsbetrachtung zusammen und erstellten in enger Zusammenarbeit mit der Duisburger Hafen AG die benötigten Unterlagen zur Vorabprüfung zur Klärung der Standortfrage.

Eine Untersuchung der bestehenden Terminalkapazitäten und geplanter Erweiterungen in den marktrelevanten Häfen ergab, dass das zusätzlich erwartete Containeraufkommen am Standort Duisburg einen wirtschaftlichen Betrieb gewährleistet und es zu keiner Wettbewerbsverzerrung kommt. Der Antrag konnte somit zur Zufriedenheit der Duisburger Hafen AG erstellt und fristgerecht beim Fördermittelgeber eingereicht werden.

# Application for a grant for a container terminal at Duisburg harbor

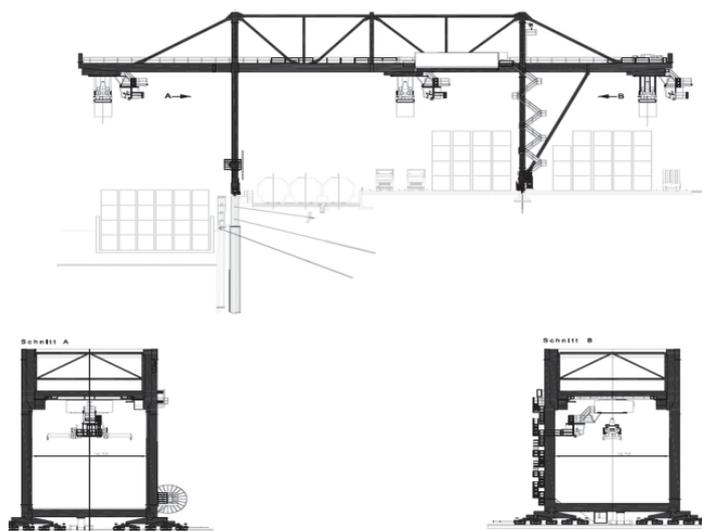
Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann

The Duisburg harbor is the logistics turntable of the state North-Rhine-Westphalia. This is because of high growth rates in the container traffic at Duisburg harbor. The transshipment capacities of the existing terminals will be likely to exhaust in the next three years.

In order to avoid a bottleneck situation at the location Duisburg harbor and to constantly participate in the positive developments of the container traffic, the Duisburger Hafen AG plans to build of another terminal for transshipment relating water-water and land-water.

Therefore, Duisburger Hafen AG asked the traffic experts of Fraunhofer IML for their support concerning the application according to the guidelines for grants with regards to transshipment facilities of combined traffic. The application contains relevant data for a volume forecast and a study of the competition. In close cooperation with Duisburger Hafen AG the required documents for the pre-check regarding the clarification of the location factor were issued.

A review of the existing terminal capacities and planned extension in the sector of relevant harbors proved that the additionally expected container volume at the location Duisburg guarantees an efficient operation and that there is no distortion of competition to be expected. Thus, the application made was to the full satisfaction of Duisburger Hafen AG and was handed in on time at the providers of the grants.



Containerbrücke.  
Container bridge.

## FlexCargoRail – integriertes Forschungsprojekt für den Einzelwagenverkehr

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Joachim Kochsiek

Der Einzelwagenverkehr ist aus wirtschaftlichen Gründen ein Stiefkind des Schienengüterverkehrs, aber auch aufgrund zahlreicher nicht ganzzugfähiger Verkehre nicht aus der Praxis weg zu denken. Einen neuen Ansatz für eine Effizienzsteigerung auf der letzten Meile erarbeiteten die Verkehrsexperten des Fraunhofer IML gemeinsam mit den Universitäten Aachen, Berlin, Dresden und Braunschweig sowie mit der Firma Siemens.

Basis ist ein elektrisch angetriebener Güterwagen, der mit einer Funkfernsteuerung unabhängig von Rangierlokomotiven bedient werden kann. Damit werden die Rangierhandlungen vereinfacht und Investitionen in Rangierlokomotiven überflüssig. Zudem sollen einzelne Wagen so ausgelegt werden, dass sie auch konventionelle, nicht angetriebene Wagen mitführen können. Dieses erleichtert die Integration in das bestehende Bahnsystem. Der vorgesehene elektrische Antrieb erspart den zusätzlichen Aufwand für eine Betankung der Wagen.

Die Forschungsarbeiten umfassten sowohl technische Aspekte der Antriebs- und Steuerungstechnik als auch wirtschaftliche und logistische Fragestellungen. Die Fraunhofer-Experten untersuchten die sich neu bietenden Möglichkeiten der Logistikintegration der neuen Einzelwagentechnik und führten ebenso Berechnungen der Wirtschaftlichkeit durch. Festzustellen ist, dass die Idee der selbst angetriebenen Wagen gerade bei Werksbahnen große Vereinfachungen des Bahnbetriebs bewirken kann. Mit Hilfe eines Target-Costing Ansatzes konnten sie identifizieren, wie hoch Investitionskosten in die Fahrzeuge sein dürfen. Diese Fahrzeuge lassen sich vor allem dort wirtschaftlich einsetzen, wo sie in geschlossenen Umläufen häufig genutzt werden.

Daraus ergibt sich weiterer Forschungsbedarf, wie innovative Gesamtkonzepte für den Einzelwagenverkehr, mit der Nutzung von angetriebenen Wagen, aussehen können. Die Projektpartner werden hierfür gemeinsam mit der Industrie weitere Anträge stellen, um dieses aktuelle Thema weiter zu bearbeiten.

## FlexCargoRail – integrated research project for the individual rail car traffic

  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Joachim Kochsiek

Because of economic reasons the waggonload traffic is treated like a "stepchild" of the railroad freight transportation. However, it cannot be removed because of numerous traffic volumes that are not capable for block train operation

Together with the universities of Aachen, Berlin, Dresden and Braunschweig as well as with the company Siemens the traffic experts of Fraunhofer IML worked out a new approach for an increase in efficiency at the last mile. Basis is an electric driven rail car which can be operated with a radar remote control independent on switchers. With that, switching is made easier and investments in switchers become needless. In addition, these rail cars shall be designed such that they can carry along conventional rail cars without drive. That simplifies the integration in the existing rail system. The planned electric drive saves additional efforts for refueling the rail cars.

The research works included technical aspects of drive and control technique as well as economic as logistic questions. The Fraunhofer experts examined the new possibilities of logistics integration of the new individual rail car technique and made calculations on the profitability. Fact is that the idea of self driven rail cars can cause immense simplification of railway operation – in particular, with industrial railways. With the help of a Target-Costing approach it could be identified how high the investment costs in vehicles were allowed to be. In particular, these vehicles can be economically operated in closed circles where they can be frequently used.

From that results further need for research how innovative overall concepts for waggonload traffic can appear. Together with the industry the project partners will make further applications in order to continue working on this up-to-date subject.

## Optimierung des Kreislaufsystems von Mehrwegboxen

  
Dipl.-Inform. Hilmar Heinrichmeyer

Die österreichische Steco Logistic GmbH, die seit Juni 2008 zu Ifco Systems gehört, betreibt einen europaweiten Pool von Mehrwegtransportverpackungen aus Kunststoff, die in Waschanlagen gereinigt und von dort direkt oder über Depots zu Abpackern gebracht werden. Von dort gehen die mit Obst- und Gemüseprodukten gefüllten Boxen in den Handel. Von den Filialen werden sie anschließend geleert abgeholt und zur Reinigung direkt oder über Depots zu den Waschanlagen gebracht.

Damit dieses Kreislaufsystem schnell und kostengünstig funktioniert, ist die richtige Anzahl, Größe und geografische Platzierung der Waschanlagen

und Depots von großer Bedeutung. Dabei dürfen die Standorte nicht zu weit von den Abpackern liegen, damit diese schnell genug mit sauberen Boxen beliefert werden können. Auch die Rücktransporte von den Handelsfilialen müssen effizient durchgeführt werden können. Hinzu kommt, dass die Obst- und Gemüseproduzenten oftmals in anderen Regionen als die Handelsfilialen liegen, was Synergieeffekte bei der Auslieferung sauberer und der Einholung schmutziger Boxen erschwert.

In einem mehrstufigen Prozess hat das Fraunhofer IML für Steco die bestehende Struktur analysiert und Alternativen dazu berechnet. Die Logistik-Experten bewerteten unterschiedlich leistungsstarke Waschanlagentypen und regionsspezifische Kostensätze für Transport und Reinigung der Boxen und zeigten die möglichen Einsparungen auf, wenn entsprechend leistungsstarke Waschanlagen an den optimalen Standorten platziert werden.

# A "clean" system

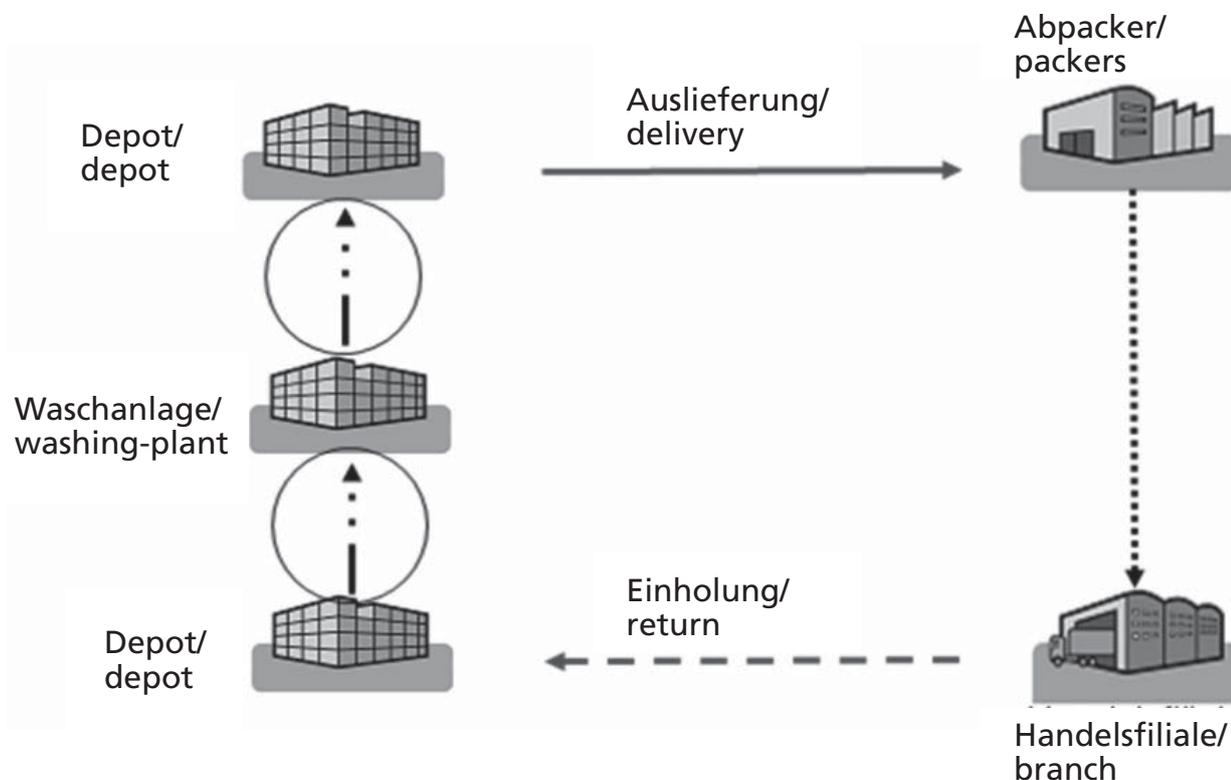
Dipl.-Inform. Hilmar Heinrichmeyer

The Austrian STECO Logistic GmbH, which belongs to IFCO SYSTEMS since June 2008, has an European wide pool for round trip crates made of plastic which will be cleaned in washing-plants and from there brought directly to the packers or via depots. From there the crates filled with fruit and vegetable products go to the retail trade. Being empty, they will be picked up from the branches and be directly or via depots brought to the washing plants.

In order for this cycle to work quickly and cost-efficiently, the correct number, size and geographic placement of the washing-plants is very important. The locations may not be too far away from the packers, such that they can be delivered quickly enough with clean crates. The return transport from the branches must be carried out efficiently, too. On top of that, fruit and vegetable producers are often located in different

areas from the branches. That makes the synergy effect more difficult with respect to the delivery of clean crates and the return of dirty crates.

In a multi-level process Fraunhofer IML analyzed the existing structure for STECO and calculated alternatives. The logistics experts evaluated different types of washing-plants, their efficiency and region-specific cost for transport and cleaning of the crates. They demonstrated possible savings if adequately efficient washing-plants are placed at the optimum locations.



Cycle of round trip crates.  
Kreislauf der Mehrwegboxen.

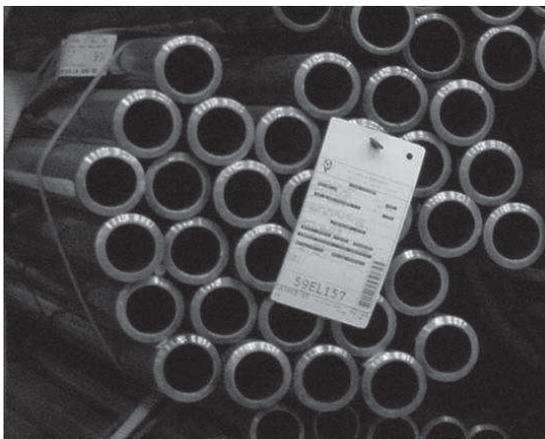
## Optimierte Logistik durch Einführung eines Supply Chain Managements

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Martin Rathjens

Die Einführung oder Optimierung eines Supply Chain Managements SCM kann Unternehmen bei der Erschließung neuer Märkte, Kunden, Produkte oder in einem geänderten Marktumfeld unterstützen. So verspricht ein gutes SCM eine erhöhte Transparenz der Material-, Finanz- und Informationsflüsse. In Folge dessen wird das kontinuierliche Controlling von Prozessen erleichtert. Dies ermöglicht dem Unternehmen Optimierungspotenziale zu erkennen und Kosten sowie Durchlaufzeiten zu reduzieren.

Vallourec & Mannesmann Tubes beauftragte zu diesem Zweck die Verkehrs-Experten des Fraunhofer IML damit, die Distributionsprozesse ab Fertigungsende bis zur Auslieferung beim Kunden zu erfassen, zu analysieren und anschließend zu optimieren und zu standardisieren. Neben den Material- und Informationsflüssen in den acht europäischen Werken gilt es auch, das Zusammenspiel mit den Logistik- und Servicedienstleistern entlang der Supply Chain zu untersuchen und Schwachstellen sowie Optimierungspotenziale in der Distribution zu identifizieren.

Ergebnis des Projekts ist ein Konzept, das primär auf die Erhöhung der Kundenzufriedenheit durch Liefertreue, Zusatzservices und Transparenz abzielt, aber auch der Reduzierung der Fertigerbestände und ein vollständiges Überwachen der Supply Chain ermöglicht.



Es wurden Schwachstellen gesucht sowie Optimierungspotenziale identifiziert.

Weaknesses as well as optimisation potentials in the distribution were identified by Fraunhofer experts.

## Optimized logistics through implementation of a Supply Chain Management

  
Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Martin Rathjens

The implementation respectively the optimisation of a Supply Chain Management SCM can support companies in developing new markets, customers, products or in a changed market environment. A good SCM promises higher transparency of materials flow, finance and information flow. As a consequence continuous controlling of processes will be made easier. This enables the company to realize optimisation potentials and to reduce costs as well as lead times.

For this purpose, Vallourec & Mannesmann Tubes instructed the traffic experts of Fraunhofer IML to register the distribution processes from the end of the production up to the delivery to the customer, to analyse and then to optimise and to standardise them. Beside the material and information flow in eight European plants, it is also necessary to examine the interaction between logistics and service providers along the Supply Chain and to identify weaknesses as well as optimization potentials in the distribution. The result of the project is a concept which aims primarily at the increase of the customer satisfaction (adherence to delivery, additional services and transparency), the reduction of the stock of completed tubes and the entire control of the Supply Chain.

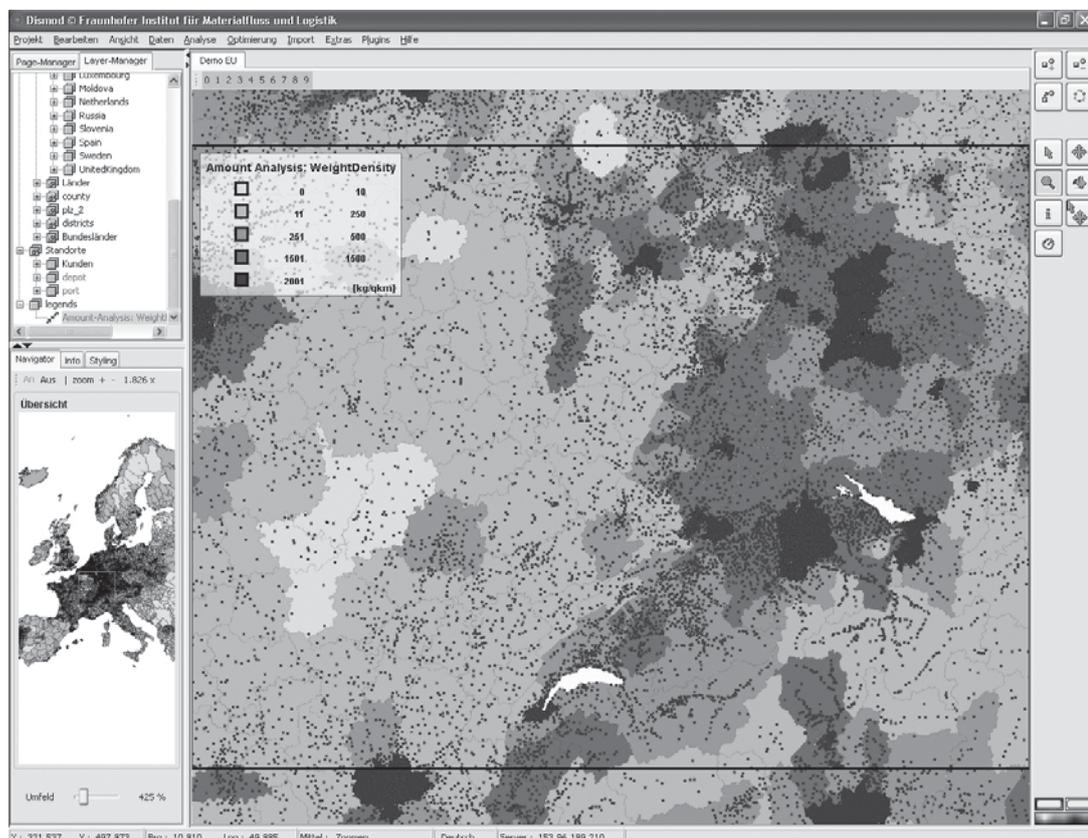
## Optimierung des europäischen Logistiknetzes eines Elektronikherstellers

Dipl.-Kfm. Carsten Lytschkowski; Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Bernhard van Bonn

Der bedeutende Elektronikhersteller Panasonic beauftragte 2008 das Fraunhofer IML mit der Prüfung und Bewertung seines aktuell genutzten Logistiknetzes in Europa. Zusätzlich sollten der Warenfluss effizienter gestaltet und bestmögliche Lagerstandorte definiert werden.

Diese Betrachtung und Bewertung des Logistiknetzes diente in erster Hinsicht dazu, den steigenden Kostendruck im Bereich Logistik zu reduzieren. Zudem zeichnet sich der Markt für Consumer Electronics immer stärker durch kurze Rentabilität einzelner Produktgruppen aus. Ein effizienteres Logistiknetz mit reduzierten Kosten und geringeren Transportzeiten kann mit längerfristiger Wirkung diesen kurzfristigen Maßnahmen und Effekten entgegengesetzt werden. In zweiter Hinsicht wird durch eine ganzheitliche Betrachtung des Netzes der Servicelevel zu Gunsten der Kunden nochmals deutlich verbessert, indem das Unternehmen einzelnen Kundenwünschen besser nachkommen kann und somit ein weiterer Wettbewerbsvorteil entsteht.

Das Fraunhofer IML zeigte zunächst durch die Berechnung von möglichst restriktionsfreien »Grüne-Wiese«-Szenarien die Bandbreite der Optimierungsmöglichkeiten auf. Nachfolgend erzeugten die Logistikexperten durch Anpassung des Modells an spezielle Anforderungen umsetzungsfähige Varianten. Die Anpassungen umfassten nationale und regional differenzierte Kosten für Transport und Lagerung, bestehende Standortkapazitäten und produktgruppenweise Berechnungen. Panasonic erhielt dadurch differenzierte Grundlagen für die weitere Unternehmensentwicklung.



## Panasonic network Europe lines up for the future

Dipl.-Kfm. Carsten Lytschkowski; Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Bernhard van Bonn

In 2008, the significant electronic manufacturer Panasonic instructed Fraunhofer IML with the examination and evaluation of its logistics network actually used in Europe. In addition, materials flow was supposed to be organized more efficiently and best possible warehouse locations were supposed to be defined.

The examination and evaluation of the logistics network helped primarily to reduce the rising cost pressure in the logistics area. Furthermore, the market for Consumer Electronics features more and more the short profitability of single product groups. A more efficient logistics network with reduced costs and shorter transport times can – with a more long-term effect – be set against these short-term measures and effects. Secondly, the service level will be significantly improved in favor of the customers through an entire examination of the net. As a consequence, customer requirements can be met better and thus another competitive advantage can be created.

At first, Fraunhofer IML has demonstrated the range of optimization possibilities through the calculation of "green field" scenarios possibly restriction-free. After that, convertible variants were created with the help of adapting the model to special requirements. The adaptations included costs which were differentiated in national and regional costs for transport and storage, existing location capacities and calculations according to product groups. As a result, Panasonic received differentiated bases for the further company development.

## Neue Distributionskonzepte für Osteuropa

Dr.-Ing. Bernhard van Bonn

Die profine GmbH ist Hersteller von Kunststoffprofilen für Fenster und Türen mit europaweitem Vertrieb. Nach der Integration mehrerer Unternehmen existieren drei deutsche Produktionsstandorte sowie europäische Werke in Frankreich, Spanien und Italien. Die Zusammenlegung der unabhängigen Vertriebsstrukturen erforderte bereits im Jahre 2004/2005 in einem gemeinsamen Projekt mit dem Fraunhofer IML eine Optimierung der Distributionsstruktur für Europa. Im Jahr 2008 wurde nun eine erneute Prüfung des Distributionsnetzes durchgeführt, wobei diesmal stärker auf den rasant wachsenden osteuropäischen Markt fokussiert werden sollte.

Die von den Logistik-Experten durchgeführten Untersuchungen und Optimierungen streben primär eine Kosteneinsparung an. Hauptkostentreiber ist die flächendeckende Verteilung in Europa. Das IML entwickelte daher zunächst ein Kostenmodell, das alle Bestandteile der Logistikkosten bestmöglich darstellen kann. Das Modell bildet die Struktur des Transportnetzes ab, um die Optimierung darauf zu ermöglichen. Das Distributionskonzept von profine sieht hierbei eine direkte Anlieferung an den Kunden vom Werk aus oder über ein regional gelegenes Lager vor. Aufbauend auf den aktuellen Sendungsströmen wurde zudem die Prognose für das Jahr 2010 im Modell hinterlegt. Die nachfolgenden Berechnungen enthielten eine zunächst unbeschränkte Optimierung (»Grüne Wiese«) über gesamt Europa. Nachfolgende Szenarien beleuchteten die speziellen Aspekte der Unternehmensstrategie. Dazu gehörte die

Ausrichtung auf Südosteuropa oder der stark wachsende Markt in der Ukraine.

Das profine-Netz weist einen hohen Anteil an Direktverkehren auf, da der Kundenstamm größtenteils sehr große Chargen nachfragt. Bei der unbeschränkten Optimierung zeigte sich, dass das aktuelle Distributionsnetz für Westeuropa bereits optimal eingestellt ist, wogegen gerade im südosteuropäischen Bereich noch einiges an Optimierungspotenzial vorhanden war.

## New distribution concepts for Eastern Europe

Dr.-Ing. Bernhard van Bonn

Profine GmbH is a manufacturer of synthetic profiles which are distributed European-wide. After the merging of several companies, there are now three manufacturing bases in Germany and European plants in France, Spain and Italy. The merger of the independent sales structures already required an optimization of the distribution structure for Europe in 2004/5 in a common project with Fraunhofer IML. The distribution net was checked again in 2008, yet, this time stronger emphasis was put on the rapidly growing Eastern European market.

The investigations and optimizations carried out by the logistics experts seek primarily for the cost saving: for the area-wide distribution in Europe is one the main cost-pusher. Therefore, Fraunhofer IML initially developed a cost model which can demonstrate all parts of the logistics costs the best possible. The model illustrates the structure of the transport net to make the optimization on the net possible. The distribution concept of profine provides a direct delivery from

the plant or from a regional warehouse to the customer. Taking the actual flow of delivery into consideration, the forecast for the year 2010 was included in the model. The following calculations included an initially unlimited optimization ("green field") over the whole of Europe. Following scenarios illuminate the special aspects of the company strategy. Part of that was the orientation towards South-East European or the strongly growing market in Ukraine.

The profine net shows a high part of direct transportation as the customer base mainly requires very big charges. The unlimited optimization proved that the actual distribution net for Western Europe is already and ideally set up whereas there is still some potential for optimization in the South-Eastern European area.



## Masterplan und Nutzerbedarfsprogramm für eine Flugzeugwartungshalle in China

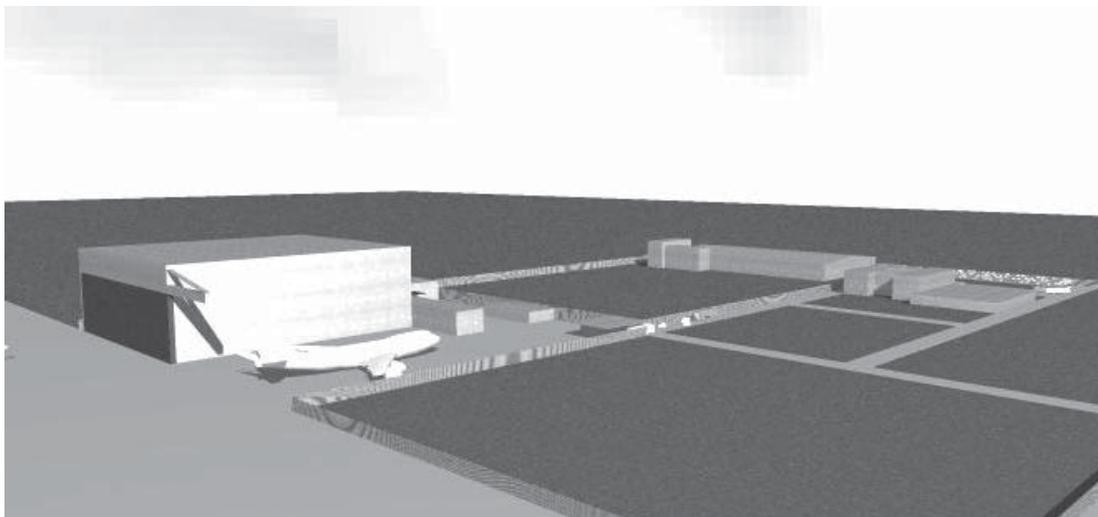
Dipl.-Wirt.-Ing. Benjamin Bierwirth; Dipl.-Ing. Christian Rauch

Für die Entwicklung eines Grundstücks als neuen Hauptsitz einer chinesische Frachtfluggesellschaft erarbeitete das Projektzentrum Flughafen des Fraunhofer IML den Masterplan. Schwerpunkte waren die Flächenstrukturplanung und die Erstellung eines Nutzerbedarfsprogramms. Dieses umfasst sowohl die Flugzeugwartungshalle als auch die dazugehörigen Werkstätten und Infrastruktureinrichtungen.

Die Luftfracht-Experten untersuchten die optimale Lage des Wartungskomplexes sowie die zukünftigen Expansionsmöglichkeiten. Darüber hinaus waren im Rahmen der Masterplanung die Schnittstellen zu den bereits ansässigen Unternehmen zu berücksichtigen sowie die Drittvermarktbarkeit von nicht benötigten Flächen.

Den Wartungskomplex gestalteten die Fraunhofer-Experten auf Basis von Empfehlungen der deutschen Muttergesellschaft und unter Beachtung der chinesischen Landesspezifika. Die Grundlage für die Planung bildete die vorgegebene Entwicklungsprognose der Airline. Ebenso war eine hohe Flexibilität im Hinblick auf die zukünftig zu erwartenden Flugzeugtypen zu berücksichtigen.

Die optimale Gestaltung der Materialflüsse zwischen Lager, Werkstätten und Hangar unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheitsprozesse diente der Minimierung von Wartungszeiten und Kosten. Die baulichen Anforderungen und die Ausstattung der Räume leiteten die Logistik-Experten aus den funktionalen Zusammenhängen ab. Die grobe Schätzung der Baukosten ergänzte das Nutzerbedarfsprogramm.



3-D-Layout des Masterplanentwurfs mit geplanter Wartungshalle und sonstigen Nutzungen.

3d layout of the master plan draft with the planned maintenance complex and other use.

## Master plan and user requirement program for an airplane maintenance hall in China

Dipl.-Wirt.-Ing. Benjamin Bierwirth; Dipl.-Ing. Christian Rauch

The Airport Project Center of Fraunhofer IML developed a master plan for the headquarters of a Chinese freight airline on a new site. Besides defining the main functional areas the master plan comprises a business requirement statement. The document describes the requirements of a hangar, the adjacent workshops and additional infrastructure facilities.

The airfreight experts examined the optimal position of the maintenance complex as well as future expansion possibilities. Current tenants had to be considered as well as the possibilities to lease unused areas to third parties.

The Fraunhofer experts designed the maintenance complex on the basis of recommendations of the German parent company and under consideration

of Chinese regulations. The planning is based on the forecasted growth of the airline and on a high flexibility with regard to the aircraft types to be expected in future.

The optimal design of the materials flow between warehouse, workshops and hangar under consideration of necessary security processes minimize waiting times and costs. The construction requirements and the equipment needed for the different functional areas and rooms resulted from functional correlations. An estimate of the building costs supplemented the user requirement program.

## Simulation von Ausbaumaßnahmen auf der Schiene

MBA & Eng. Agnes Eiband

Der wachsende Verkehr erfordert den rechtzeitigen Ausbau der Schieneninfrastruktur. Der Bayerische Bauindustrieverband (BBIV) greift diese Thematik im Kontext der Thesenentwicklung für Bayern auf. Das BBIV beauftragte das Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt, in Zusammenarbeit mit dem Logistik-Kompetenz-Zentrum Prien und der TU München drohende Engpässe im bayerischen Schienennetz zu erforschen.

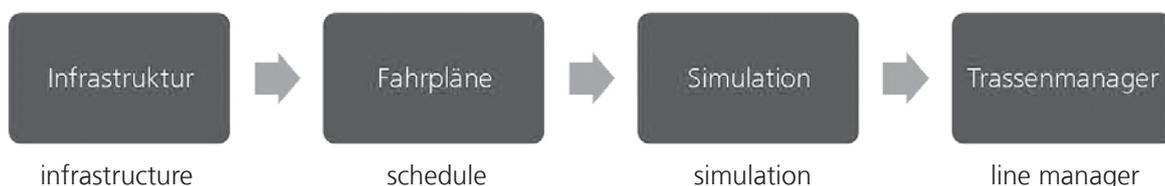
Ausbaumaßnahmen zur Behebung von Engpässen können innerhalb der komplexen Schienennetze selten genau abgeschätzt werden. Daher nutzte das Fraunhofer IML eine Simulationssoftware, mit dem Ziel, die Auswirkungen im Voraus vergleichen zu können.

Das Schienennetz von Markt Schwaben nach Burghausen diente hier als exemplarisches Demonstrationsmodell. Die Fraunhofer-Forscher

testeten verschiedene Varianten der Ausbaumaßnahmen in der Simulation. Darunter fallen beispielsweise der zweigleisige Ausbau von Teilstrecken oder der Ausgleich von Streckenneigungen durch entsprechende Ingenieurbauwerke an relevanten Stellen.

Die daraus entstandenen Varianten ließ sich über die simulierte Verkehrsleistung mit der Ist-Situation vergleichen und bewerten. Das Ergebnis der Simulation zeigt, dass bereits nach Umsetzung der ersten Ausbaustufe eine rund 30 Prozent höhere Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr erreichbar ist. Die letzte Ausbaustufe erzielte sogar ein Potenzial von insgesamt 100 Prozent Leistungssteigerung.

Durch die Simulation konnten bereits im Vorfeld die Auswirkungen von einzelnen Ausbaumaßnahmen auf die Leistungsfähigkeit sehr genau ermittelt werden und bilden eine bedeutende Entscheidungshilfe für die Realisierung bestimmter Maßnahmen.



# Simulation of extension measures at the railroad system

MBA & Eng. Agnes Eiband

Growing traffic requires the timely extension of the rail infrastructure. The Bavarian building industrial association (BBIV) picks up that subject in the context of thesis development in Bavaria. BBIV ordered Fraunhofer IML project center for traffic, mobility and environment to investigate threatening bottlenecks in the Bavarian railroad system in cooperation with the LKZ Prien and the Technical University of Munich.

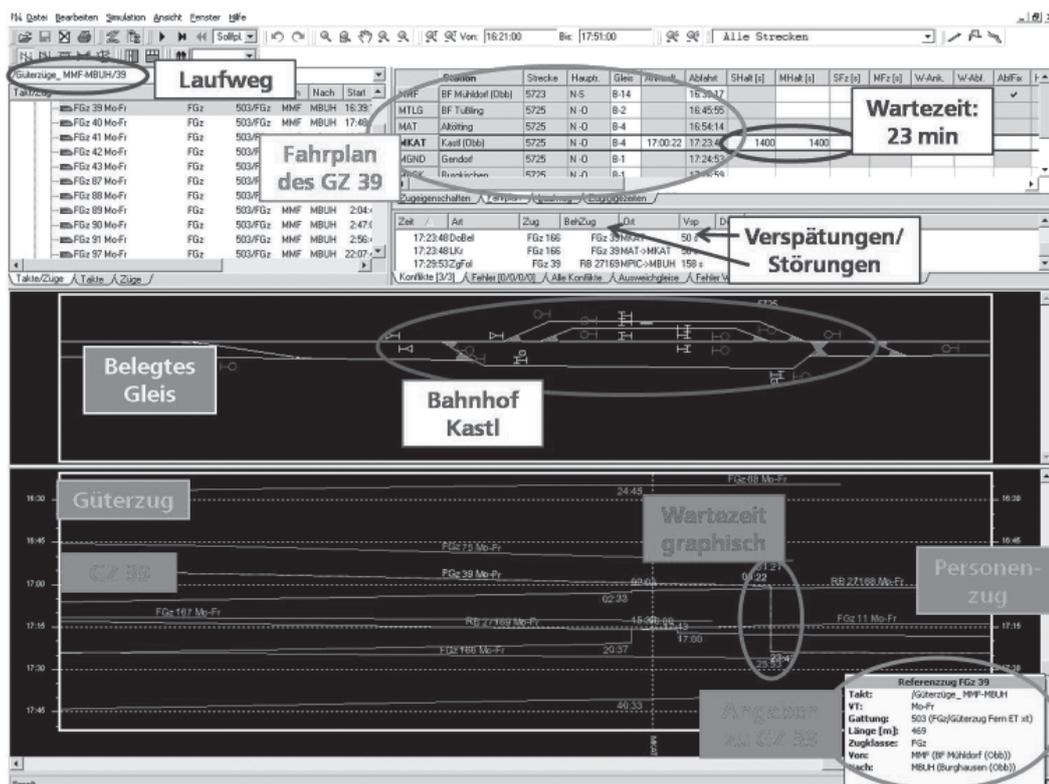
Extension measure for the removal of bottlenecks can rarely be estimated in a detailed way. Therefore, Fraunhofer IML used simulation software with the objective to compare the effects in advance.

The railroad system from Markt Schwaben to Burghausen served as exemplary demonstration model. The extension measures were tested in different variants in the simulation. Included is

for example the dual-track extension of sections or the adjustment of gradients through adequate engineering constructions at relevant points.

The resulting variants could be evaluated and compared to the actual state through simulated volume of traffic. The result of the simulation shows an increase in volume of traffic of about 30% in the passenger and freight transport after the implementation of the first step of extension. The last step of extension even reached a potential of all together approximately 100% increase in volume.

By means of simulation the effects of single extensions measure on the volume could be very exactly ascertained beforehand. They form an important decision support for the realization of certain measures.



## Logistik- und Layout-Planung des Güterverkehrszentrums Hof

MBA & Eng. Agnes Eiband; Dipl.-Ing. Katrin Scholz

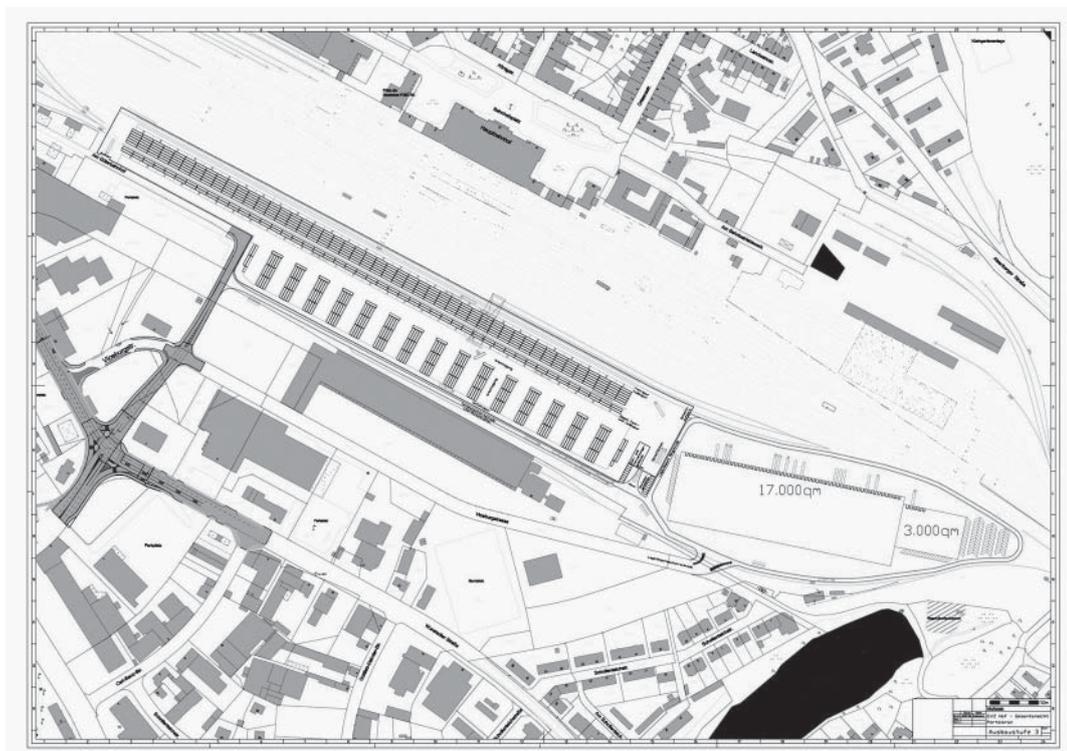
Die Stadt Hof, die durch die EU-Osterweiterung ins Zentrum Europas gerückt ist, beauftragte das Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt in Zusammenarbeit mit dem Logistik-Kompetenz-Zentrum Prien, ein Konzept für ein Güterverkehrszentrum (GVZ) zu erarbeiten.

Um den globalen ökonomischen und logistischen Herausforderungen gerecht zu werden, plant die Stadt, ihre Infrastruktur in Form eines ehemaligen Güterbahnhofs in ein modernes GVZ umzuwandeln. Die Potenziale der zentralen Lage Hof, zwischen Nord- und Ostsee und der italienischen Adria, sollen durch die Erweiterung verstärkt erschlossen werden. Bestehende und zukünftige Arbeitsplätze bleiben dadurch gesichert und die Wertschöpfung in der Region erhalten.

Die hohe Wachstumsrate des Containertransports und das zunehmende Outsourcing von Logistik-Dienstleistungen waren die beiden bedeutendsten

Einflussfaktoren der strategischen Ausrichtung zu einem GVZ. Um diesen Trends gerecht zu werden, will man das bereits bestehende Terminal für den kombinierten Verkehr erweitern und die Attraktivität des Standorts für Logistik-Dienstleister erhöhen.

In der detaillierten Logistik- und Layout-Planung des GVZ analysierten und optimierten die Fraunhofer-Verkehrsexperten neben der effizienten Flächenverwendung vor allem auch die Verkehrsführung zum und innerhalb des GVZ. Sie überprüften Kosten und Nutzen in verschiedenen Varianten mit den prognostizierten Aufkommen. Der Schwerpunkt lag auf einer ganzheitlichen logistischen Betrachtung, die Raum für innovative Ideen lässt und unterschiedlichste Faktoren berücksichtigt. Die Stadt Hof zeigte sich von den Planungsentwürfen überzeugt und sucht nun für eine möglichst zeitnahe Realisierung Investoren und eine Betreibergesellschaft.



Ausweisung möglicher Begegnungsverkehre aus Realdaten.

Figure: Determination of possible oncoming traffics from real data.

## Logistic analysis and layout planning of the freight village Hof

MBA & Eng. Agnes Eiband; Dipl.-Ing. Katrin Scholz

Hof which moved to the center of Europe through the eastward expansion instructed Fraunhofer IML project center traffic, mobility and environment in cooperation with LKZ Prien to work out a concept for the realization of a freight village.

In order to meet the global economic and logistic requirements the town of Hof plans to convert its infrastructure in form of a former freight depot into a modern freight village. The potentials of the central location of Hof, between North, Baltic and the Adriatic Sea, shall be increasingly developed through this expansion. By that, existing and future work places will be secured and the added value remains in the region.

The high growth rate of container transport and the increasing outsourcing of logistic services were the two most important influencing factors for the strategic direction of a freight village. To

meet the requirements of those trends the already existing combined transportation terminal shall be extended and the attraction of the location increased for logistics service providers.

As to the detailed logistics and layout planning of the freight village the traffic experts of Fraunhofer IML analyzed and optimized, beside the efficient use of the area, in particular the traffic guidance to and within the freight village. With respect to the forecasted traffic volume cost and benefit were checked in different variants. The focus was on a holistic logistic study which allows space for innovative ideas and takes most different factors into consideration.

The town of Hof, convinced of the plans of Fraunhofer IML, is now looking for investors and an operating company for a possibly prompt realization of the freight village.

## Prozessvalidierung temperaturempfindlicher Sendungen

Dipl.-Ing. Volker Fennemann; Dipl.-Kfm. Thomas Meise; Ralf Wunderlich

Die Pharmabranche hat spezielle Anforderungen an eine Transportdienstleistung. So ist häufig ein genauer Temperaturbereich in der gesamten Logistik- und Transportkette vom Hersteller bis zum Empfänger einzuhalten. Im Auftrag der TNT Express GmbH untersuchte ein Forscher-Team des Fraunhofer IML, inwieweit durch organisatorische und einfache technische Maßnahmen die Einhaltung des gewünschten Temperaturfensters gegenüber den Kundenanforderungen sichergestellt werden kann. Ziel des Projekts war die Zertifizierung der Logistikleistungen in diesem Temperaturspektrum mit Bezug auf die Anforderungen der Hersteller der Pharmaprodukte oder temperatursensibler Produkte.

Der Bereich von 2 °C bis 30 °C ist aufgrund der Auftragsvolumina von besonderem Interesse. Eine aktive Temperaturführung kann diesen Bereich gewährleisten. Sie ist aber in der Investition und im Betrieb im Verhältnis zur passiven Temperaturführung kostenaufwändig. Eine passive Temperaturführung würde deshalb bevorzugt.

Das Fraunhofer-Team definierte die Anforderungen an temperaturstabile Transporte und erstellt eine Prozessanalyse des Status Quo in der Logistikkette. Um die Realität besser abzubilden, erfolgten zudem Temperaturmessungen im Fahrzeug. Die Temperaturen wurden in Messsendungen erfasst und ausgewertet. Anhand dieser Ergebnisse führten die Fraunhofer-Experten Temperatursimulationen in den Klimakammern des Fraunhofer IML für Sommer- und Winterszenarien durch.

Als Ergebnis konnten die Logistikforscher der TNT Express GmbH einen Maßnahmenkatalog zur Prozessorganisation und zum Einsatz von passiven technischen Lösungen übergeben. Dieser erlaubt es dem Logistikdienstleister, Kundenanforderungen in Bezug auf die Einhaltung des geforderten Temperaturbereichs mittels einer kostengünstigen Lösung sicherzustellen.



Temperaturempfindliche Güter sind im besonderen Fokus der Logistik.  
Goods sensitive to temperature are in the special focus of logistics.

## Process validation of temperature-sensitive consignments

Dipl.-Ing. Volker Fennemann; Dipl.-Kfm. Thomas Meise; Ralf Wunderlich

The pharmaceutical industry has particular requirements for a transport service. An exact range of temperature has to be observed in the entire logistics and transport chain from the manufacturer to the recipient. Ordered by TNT Express GmbH a research team of Fraunhofer IML investigated to what extent the compliance with the desired temperatures according to the customer requirements can be guaranteed by means of organizational and simple technical measures. The project aimed at the certification of the logistics services in this range of temperature with respect to the requirements of manufacturers in the pharmaceutical industries or of temperature-sensitive products.

The range of 2 °C up to 30 °C is of particular interest due to the sizes of order. An active temperature control can guarantee that range. However, compared to the passive temperature control it is too costly as regards investment and operation. A passive temperature control would be preferred.

The Fraunhofer team defined the requirements on temperature-stable transports and compiled a process analysis of the status quo in the logistics chain. In addition, temperatures were measured in the vehicle in order to better depict the reality. The temperatures were registered in measurement reports and evaluated. According to these results the Fraunhofer experts carried out temperature simulations for summer and winter scenarios in the climatic chambers of Fraunhofer IML.

As a result the logistics researchers could hand out a package of measures for the process organization and the application of passive technical solutions to TNT Express GmbH. This package lets the logistics service provider guarantee the customer requirements to comply with the demanded range of temperatures by means of a cost-effective solution.

## Messung des Aufsetzpunkts von landenden Flugzeugen am Flughafen Frankfurt/Main

Dipl.-Ing. Harald Sieke; Dipl.-Ing. Norbert Weiß

Das bestehende Start- und Landebahnsystem am Flughafen Frankfurt bietet nur geringen Spielraum für weitere Flugbewegungen. Unter den heutigen Prozessen ist ein weiteres Wachstum nur durch die Inbetriebnahme der in der Planung befindlichen Nordwestbahn möglich. Der Flughafen Frankfurt sucht daher Mittel, mit deren Hilfe die bestehende Infrastruktur zusätzliche Flugereignisse bewältigen kann, beispielsweise in Form neuer Anflugverfahren.

Als Grundlage für die Analyse neuer Anflugverfahren untersucht das Fraunhofer IML im Auftrag der Fraport AG die Aufsetzpunkte von landenden Flugzeugen nach ICAO-Code-Letter B bis E auf dem Start- und Landebahnsystem des Flughafens. Anhand umfangreicher Feldmessungen und statistischer Analysen wird der zu erwartende Zusammenhang zwischen der Flugzeuggröße und dem Aufsetzpunkt bestimmt.

In der abgeschlossenen Projektphase standen die Anwendbarkeit der Messtechnik, die Zuverlässigkeit des Messaufbaus, die Effizienz der Datenermittlung und die Datenqualität im Vordergrund. Es konnte gezeigt werden, dass trotz schwieriger Umfeldbedingungen eine qualitativ hochwertige Auswertung der Landeereignisse im Sichtfeld der Messeinrichtung möglich ist. Eine Verkettung mehrerer Messeinrichtungen wird die Aussagefähigkeit noch weiter verbessern.

In einer noch folgenden Phase sollen Messungen über längere Zeiträume sowie an verschiedenen Rollwegabschnitten durchgeführt und IT-gestützt ausgewertet werden, um auf Basis umfangreicherer Datengrundlagen die statistische Aussagefähigkeit zu verbessern.



Messungen der Aufsetzpunkte am Frankfurter Flughafen.  
Measuring the touchdown at Frankfurt airport.

## Measuring the touchdown point of landing aircraft at Frankfurt airport

Dipl.-Ing. Harald Sieke; Dipl.-Ing. Norbert Weiß

The existing runway system at Frankfurt airport provides only limited scope for further aircraft movements. Implying the current processes in future, further growth can only be achieved by taking the planned new north-west-runway in operation. Therefore, Frankfurt airport is looking for means allowing additional aircraft movements with the existing infrastructure, e.g. by new processes approaching the airport.

As basis for analysing new approaching processes Fraunhofer IML investigates, on behalf of Fraport AG, the touchdown points of landing aircraft according to ICAO-Code-Letter from B to E on the runway system at Frankfurt airport. By means of extensive field measurements and statistic analyses, the correlation to be expected between the size of an aircraft and the touchdown point is determined.

In the concluded project phase the focal point was laid upon the applicability of the measuring technology, the reliability of the measuring set-up, the efficiency of collecting the data and its quality. It could be demonstrated that in the field of view of the measurement equipment a high quality evaluation of the landing processes is possible, despite difficult general conditions. A concatenation of several measuring equipment will yet further improve the explanatory value.

In a next project phase measurements are supposed to be carried out over a longer period of time, at different runway sections as well as automatically evaluated by an IT-system, in order to improve the statistic explanatory value based on an extensive data basis.

## Neugestaltung logistischer Prozesse in einem Krankenhausverbund

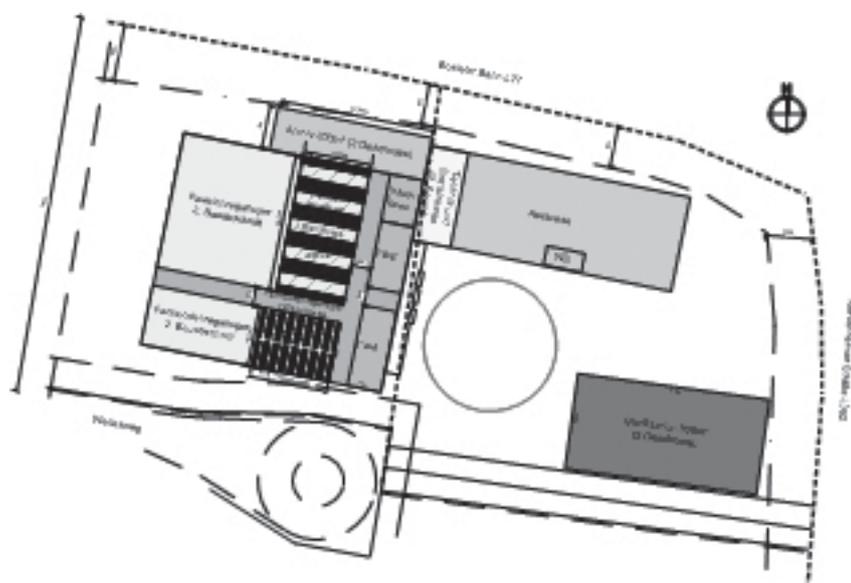
Dipl.-Oec. Dominika Dudek; Dipl.-Kfm. Thomas Meise; Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

Das Fraunhofer IML unterstützte den Krankenhausverbund Katholische Kliniken im Kreis Kleve (KKiKK) mit fünf angeschlossenen Häusern und zahlreichen Pflege- und Altenheimen bei der Planung des Neubaus des Logistikzentrums »Medical Care Center Niederrhein (MCCN)« in Uedem. Bereits heute versorgt das MCCN vom Krankenhaus Kevelaer aus die Einrichtungen mit Lager- und Medikalartikeln.

Im Rahmen einer Grobplanung galt es, für den neuen Standort geeignete Lager- und Fördertechniken für das MCCN zu erarbeiten und die Dimensionierung des Flächenbedarfs vorzunehmen. Die durchgeführte Prozessplanung verfolgte das Ziel, ein Konzept festzulegen, das die logistische Leistungsfähigkeit in den Modulen Lagerorganisation, Kommissionierung und Versorgung sicherstellt. Nach der Optimierung der Lagerabläufe unterstützt das Fraunhofer IML das KKiKK bei der Auswahl eines geeigneten Lagerverwaltungssystems (LVS) für das neue Logistikzentrum.

Zusätzlich optimierte das Fraunhofer IML zusammen mit dem Marienhospital Kevelaer, einem der angeschlossenen Krankenhäuser, die Prozesse der Stationsversorgung. Hierbei sollten die Fraunhofer-Forscher Prozesse der Bestellanforderungen vereinfachen sowie die Bestellhäufigkeiten und -mengen festlegen. Ziel dieses Projekts war es, die krankenhausinternen Stationsversorgungsprozesse mit einem effizienten Ressourceneinsatz, einem gewünschten Servicegrad und klar definierten Verantwortlichkeiten zu strukturieren.

Das Ergebnis der Analyse zeigte, dass die Bestellung zukünftig über Versorgungsassistenten sowie mit einer einheitlichen Bestellanforderungssoftware effizient und kostenminimal abgewickelt werden kann. Mit dieser Neuerung wird das Pflegepersonal des Marienhospitals, das zurzeit die Stationsbestellungen durchführt, zukünftig vermehrt in die Lage versetzt, sich ihrer eigentlichen Aufgaben – der Versorgung der Patienten – zu widmen.



Layoutplan des neuen »Medical Care Center Niederrhein (MCCN)«. Layout plan of the new "Medical Care Center Niederrhein (MCCN)".

## New design of logistic processes in a hospital association

Dipl.-Oec. Dominika Dudek; Dipl.-Kfm. Thomas Meise; Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

Fraunhofer IML supported the Hospital Association Catholic Hospitals in the district of Kleve (Krankenhausverbund Katholische Kliniken im Kreis Kleve – "KKiKK") with five affiliated hospitals and numerous nursing and old people's homes to plan the new building of the logistics center "Medical Care Center Niederrhein (MCCN)" in Uedem. From its location at the hospital Kevelaer, MCCM is already providing the facilities with medical articles and articles in stock.

Within the rough planning suitable warehouse and materials handling technologies as well as the dimensioning of the spaced requirements were supposed to be worked out. The process planning aimed at the determination of a concept which secures the logistic efficiency in the modules of warehouse management, order picking and supply. After the optimization of the warehouse processes, Fraunhofer IML supports "KKiKK" in selecting a suitable warehouse management system for the new logistics center.

On top of that and in cooperation with the "Marienhospital" in Kevelaer, Fraunhofer IML optimized the supply processes of the wards. Fraunhofer researchers were supposed to simplify the order requisitions as well as to determine the order frequency and quantity. The project aimed at a new structure for the internal supply processes at the hospital wards, i.e. efficient use of resources, a desired service degree and exactly defined responsibilities.

The result of the analysis showed that, in future, orders can be efficiently and cost-effectively carried out by means of supply assistants as well as with uniform software for order requisition. This novelty will subsequently help the nursing staff of the »Marienhospital« to spend more time with their real tasks – to take care of the patients.

## Namen, Daten, Ereignisse

Die folgenden Highlights stellen eine kleine Auswahl dar.

### Dortmunder Wissenschaftstag: »Der Weg der Waren«

Bei dem am 12. November stattfindenden 7. Dortmunder Wissenschaftstag gaben zehn Touren Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit und ihre Umsetzung in unternehmerische und kulturelle Aktivitäten in Dortmund und Umgebung. Eine dieser Touren widmete sich unter dem Motto »Der Weg der Waren« ganz der Logistik. Dieser Weg führte die Teilnehmer zum Fraunhofer IML und in den Dortmunder Hafen.

»Der Klimawandel ist real. Die Logistik muss energieeffizienter werden, dazu leistet angewandte Forschung wichtige Beiträge«, stellte bei der Begrüßung und Vorstellung des Instituts Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen heraus. Das Fraunhofer IML zeigte die Abbildung einer vollständigen Logistikkette für Transportverpackungen mit RFID-Transpondern

(Funkchips). Wesentliche Stufen der effizienten Lieferung von Waren, von der Ladungsbildung über die Distribution, den Handel bis hin zur Entsorgung, wurden praktisch demonstriert. Die Teilnehmer erlebten von Transpondern gesteuerte Fahrerlose Transportsysteme und mobile Roboter, die Arbeitsplätze ressourcenschonender gestalten.

Anschließend stellte Christian Riegel, Mitglied der Geschäftsleitung des Container Terminal Dortmund, die Bedeutung innovativer Umschlagtechnik für den Seehafen-Hinterlandverkehr mit der optimalen Verteilung über Schiff, Schiene und Straße dar. Zum Abschluss erläuterte Thomas Edling im alten Hafen- und Zollamt die weitere Entwicklung des Dortmunder Hafens als regionale Logistikkreislauf.

### Besuch aus China

26 junge Logistikfachleute aus China besuchten am 1. August das Fraunhofer IML, um sich über aktuelle Projekte und Perspektiven der Logistik informieren zu lassen und wurden von Prof. Dr. Alex Vastag begrüßt. Die Reise wurde von der bremenports GmbH organisiert. Seit fünf Jahren besuchen in dieser Kooperation einmal pro Jahr Studiengruppen ausgewählte Unternehmen und Institutionen. Die jungen Logistikexperten aus Hochschulen und Unternehmen lernen oder vervollkommen während ihres mehrmonatigen Aufenthalts auch ihre deutschen Sprachkenntnisse, so dass die Besuche ohne schwierige Übersetzungsprobleme möglich sind. Neben der Verknüpfung von RFID im innerbetrieblichen Materialfluss mit Lagerverwaltungs- und Transportsoftware stand auch das Thema Satellitennavigation auf dem Programm. Weitere Schwerpunkte waren die Seehafenhinterlandverkehre und die Planung von Transportnetzen. Besonderes Interesse fand die Planung des Logistikknotens Chengdu durch das IML, der in Zentralchina zur Drehscheibe für multimodalen Verkehr geworden ist.

Die Teilnehmer der Logistik-Tour bei der Abfahrt vom Fraunhofer IML zum Dortmunder Hafen.  
The participants of the logistics tour at the departure from Fraunhofer IML to Dortmund harbor.



## Names, dates, events



26 Chinese logistics experts visited the IML at the end of their educational journey.

26 chinesische Logistik-Experten besuchten zum Abschluss ihrer Bildungsreise das IML.

### **Dortmunder Wissenschaftstage (Dortmund Science Days): "The way of goods"**

The 7th Dortmunder Wissenschaftstage (Dortmund Science Days) took place on 12th November. Ten tours gave an insight into the scientific work and its implementation in entrepreneurial and cultural activities in Dortmund and its environs. One tour was fully dedicated to logistics, true to the motto "The way of goods". This way led the participants to Fraunhofer IML and to Dortmund harbor.

"The climate change is real. Logistics must become more energy efficient, applied research makes important contributions to that", emphasized Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen during the welcoming and presentation. The Fraunhofer IML showed the illustration of an entire logistics chain for transport packaging with RFID transponders (radio chips). Essential steps of the efficient delivery of goods were practically demonstrated, ranging from the cargo assembly via distribution and trade up to the disposal. The participants experienced automated guided vehicles

controlled by transponders and mobile robots which design workplaces by conserving resources.

Afterwards, Christian Riegel, member of the management of Container Terminal Dortmund, demonstrated the importance of innovative handling technology for the sea port-hinterland traffic with optimal distribution per ship, rail and street. In the old harbor authority and customs office Thomas Edling finally explained the future development of the Dortmund harbor as logistics turntable.

### **Visit from China**

On August, 1st Prof. Dr. Alex Vastag welcomed 26 young logistics experts from China who visited Fraunhofer IML to gather information on recent projects and perspectives of logistics. The trip was organized by bremenports GmbH. Once a year, student groups are visiting selected companies and institutions. Within the scope of this cooperation these visits have been carried out for five years. The young logistics experts from universities and companies learn German or improve their German during their stay for several months. Thus, they do not face difficult translation problems throughout their visit.

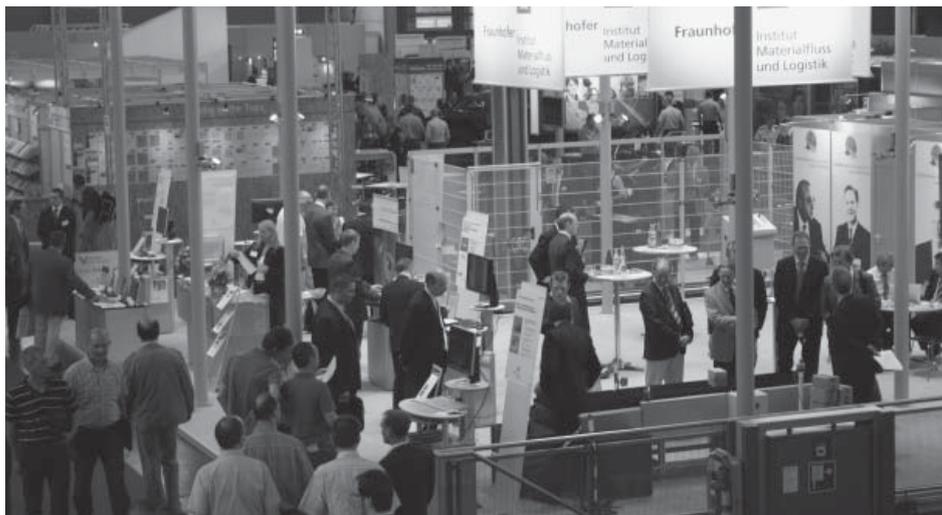
In addition to the connection of RFID in the in-house materials flow to warehouse management and transport software, the topic satellite navigation was on the agenda. Further focal points were the sea port-hinterland traffic and the planning of transport networks. Particular interest attracted the IML planning of the logistics nodes Chengdue which became turntable for multimodal traffic in Central China.

## Fraunhofer auf der CeMAT 2008

Auf der CeMAT zeigte die Fraunhofer-Gesellschaft drei Beispiele aus dem Fraunhofer-Verbundprojekt »VitOL«. VitOL steht für »Vernetzte intelligente Objekte in der Logistik« und befasst

zu »erfahren«. Dazu wurde er selbst zu einem »Paket« im Internet der Dinge umfunktioniert, mit einem RFID-Label ausgestattet und beim Besuch der Partnerstände identifiziert und begrüßt.

Fraunhofer IML als einer von 20 Fachausstellern seine Kompetenz im Bereich der Fahrerlosen Transportsysteme. Besonders standen dabei die Themen Fahrzeugkonstruktion, Navigationsrechner und spurgeführte Navigation von FTS sowie FTS-Leitsteuerung im Vordergrund.



CeMAT 2008  
CeMAT 2008

sich mit der dezentralen Steuerung logistischer Netze über autonome Intelligenz. Hieran arbeiten mehrere Institute zusammen: das Fraunhofer ATL, Fraunhofer IGD, Fraunhofer IIS, Fraunhofer IML und Fraunhofer IMS.

Anhand des BMWi-geförderten Projekts war zu sehen, wie sich komplexe Materialflüsse in Echtzeit visualisieren und steuern lassen. Die beteiligten Forscher stellten außerdem das erste ganzheitliche Verfahren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von RFID-Investitionen vor.

Das BMBF-Forschungsprojekt »Internet der Dinge« informierte mit einer gemeinschaftlichen Darstellung über den aktuellen Stand des Projekts. Der interessierte Besucher hatte die Möglichkeit, die wichtigen Eigenschaften des Internets der Dinge wie dezentrale Systeme und Softwareagenten selbst

## FTS-Fachtagung 2008

Auf der FTS-Fachtagung am 23. September 2008 an der Leibniz-Universität in Hannover präsentierte das

Die zum vierten Mal vom Fachbereich B7 der VDI-Gesellschaft »Fördertechnik Materialfluss Logistik« durchgeführte Fachtagung stand diesmal unter dem Motto »Planung und Betrieb – Fahrerlose Transportsysteme (FTS) als Effizienztreiber«. In neun Fachvorträgen berichteten Anwender, Planer und Hersteller von FTS-Anlagen, unter anderem aus Israel, Frankreich und Belgien, von technischen Innovationen und erfolgreichen Anwendungen in so unterschiedlichen Umgebungen wie der Lebensmittel-, Pharma-, Küchenmöbel- und Automobilbranche. Zwischen den Vorträgen konnten die über 200 Teilnehmer mit den Referenten und den internationalen Fachausstellern Erfahrungen austauschen und neue Kontakte knüpfen.



20 Aussteller begleiteten die FTS-Tagung.  
20 exhibitors accompanied the FTS congress.

## Fraunhofer at CeMAT 2008

At CeMAT the Fraunhofer-Institute presented three examples out of the Fraunhofer cross-project "VitOL". VitOL stands for "Mashed intelligent objects in logistics" and deals with decentral control of logistical networks about autonomous intelligence. Several institutes are working together: Fraunhofer ATL, Fraunhofer IGD, Fraunhofer IIS, Fraunhofer IML and Fraunhofer IMS.

By means of the project "LogNetAssist", promoted by the Federal Ministry of Economics and Technology, it could be recognized how complex material flows visualize themselves in real-time and how they can be controlled. Besides, the participating researchers introduced the first holistic process for the evaluation of the profitability of RFID investments.

The research project promoted by the Federal Ministry of Education and Research "Internet of Things" informed with a joint presentation about the current state of the project. The interested visitors had the possibility to experience for themselves about the important features of the internet, e.g. decentral systems and software agents. For that purpose, the visitor himself was converted into a "package" in the Internet of Things, was provided with a RFID label and finally identified and welcomed at the visit of the partner booths.

## AGV Symposium 2008

At the AGV Symposium on 23rd September 2008 at Leibniz University in Hannover Fraunhofer IML – as one of 20 trade exhibitors – presented its competence for Automated Guided Vehicles. There was particular focus

on the topics vehicle construction, navigating computers and guided navigation of AGV as well as AGV guide control.



Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen (l.) in discussion with management and board of directors for the EDG Entsorgung Dortmund GmbH about most recent logistics solutions for the waste management industry by the use of RFID.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen (l.) diskutiert mit Geschäftsleitung und Aufsichtsrat der EDG Entsorgung Dortmund GmbH neueste Logistiklösungen für die Entsorgungsbranche unter Einsatz von RFID.

For the fourth time this symposium was executed on behalf of the department B7 of the VDI-Gesellschaft "Fördertechnik Materialfluss Logistik". This time, the trade fair was held under the motto "Planung und Betrieb – Fahrerlose Transportsysteme (FTS) als Effizienztreiber". (Planning and operation – Automated Guided Vehicles, AGV, as efficiency drivers). In nine presentations users, planners and manufacturers of AGV facilities, among others from Israel, France and Belgium, reported on technical innovations and successful applications in such different environments like food, pharmaceutical, kitchen furniture and automotive industry. In between the presentations more than 200 participants could exchange experience with the referents and international exhibitors and pick up new contacts.

## Information and communication technology in the closed loop materials and resources economy

At the worldwide biggest environment exhibition IFAT in Munich the department "Umwelt und Ressourcenlogistik" (environment and resources logistics) of Fraunhofer IML presented current projects and know-how about the topic information and communication (I&K) as well as closed loop materials and resources economy.

In addition to the service offer in the areas of reverse logistics networks, recycling systems and municipal waste disposal economy, the research field for I&K technologies "WICI - Laboratory for waste management, information and communication technologies" was a particular highlight at the Fraunhofer booth. Here, various technologies are examined and compared with respect to their applicability for the use in the waste management industry.

## Infomations- und Kommunikationstechnik in der Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft

Auf der weltgrößten Umweltmesse IFAT in München präsentierte die Abteilung »Umwelt und Ressourcenlogistik« des Fraunhofer IML aktuelle Projekte und Know-how zum Thema Information und Kommunikation (I&K) sowie Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft.

Neben dem Dienstleistungsangebot in den Bereichen entsorgungslogistische Netzwerke, Rückführungssysteme und kommunale Abfallwirtschaft war das Versuchsfeld für I&K-Technologien »WICI - Laboratory for waste management, information and communication technologies« ein besonderes Highlight auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand. Hier werden verschiedene Technologien wie beispielsweise RFID auf ihre Eignung für den Einsatz in der Entsorgungswirtschaft untersucht und verglichen. Das Versuchsfeld wird in Kooperation mit Unternehmen und Sponsoren aus der Entsorgungs- und der I&K-Branche aufgebaut.

## Abteilung Maschinen und Anlagen unter neuer Leitung



Guido Follert löste Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Schmidt ab, der eine Professur an der TU Dresden übernommen hat.

Guido Follert succeeded Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Schmidt who took on a professorship at the TU Dresden.

Dipl.-Ing. Guido Follert, geb. 1969, leitet seit 2008 die Abteilung Maschinen und Anlagen am Fraunhofer IML und ist dort außerdem Ansprechpartner für verschiedene Weiterbildungsaktivitäten. Nach dem Studium des Maschinenbaus an der Uni Dortmund war Guido Follert mehrere Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen von Professor ten Hompel tätig. Dort arbeitete er in verschiedenen Forschungs- und Industrieprojekten und verantwortete seit 2004 den Bereich der Materialflusssimulation. Guido Follert löste Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Schmidt ab, der eine Professur an der TU Dresden übernommen hat.

## Neuer Leiter Supply Chain Management

Dr. Axel Wagenitz heißt der neue Leiter



Axel Wagenitz, neuer Leiter der Abteilung Supply Chain Management.

Axel Wagenitz, new head of department Supply Chain Management.

der Abteilung Supply Chain Management. Sein langjähriger Vorgänger Prof. Dr. Bernd Hellingrath war einem Ruf als Professor an die Wilhelms-Universität Münster gefolgt. Wagenitz studierte in Bremen Informatik und schloss 1994 mit dem Diplom ab. Nach zwei Jahren Tätigkeit als Software-Entwickler begann er 1996 als wissenschaftlicher Mitarbeiter

am Fraunhofer IML in der Abteilung Unternehmensmodellierung, deren Leitung er nun übernahm. Wagenitz erhielt im Jahr 2003 den »Joseph-von-Fraunhofer Preis« für seine Arbeit und promovierte 2007 an der Universität Dortmund an der Fakultät Maschinenbau.

## Projektzentrum Prien unter neuer Leitung

Seit Oktober 2008 steht das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien am Chiemsee, eine Außenstelle des Fraunhofer IML, unter neuer Leitung. Mit der Aufgabe wurde Diplom-Wirtschaftsingenieur Wolfgang Inninger betraut. Inninger, ein gebürtiger Priener, arbeitet bereits seit 2002 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML. Er spezialisierte sich in den Bereichen Tourismus-, Verkehrs- und Informationslogistik. Als Projektleiter für den Bereich Informationslogistik initiierte er Projekte und Entwicklungen im Bereich der Anwendungen der Satellitennavigationen GPS und Galileo. In seiner Funktion als Leiter des Projektzentrums ist er aktiv eingebunden in mehreren Netzwerken und Arbeitskreisen, in denen es um künftige Nutzungsmöglichkeiten der Satellitennavigation in den Bereichen Güterverkehr, Personenverkehr und Sicherheit geht.

The research field will be built up in cooperation with companies and sponsors of the waste management as well as information and communication industry.

### Department machines and plants with new management

Since 2008, Dipl.-Ing. Guido Follert, born 1969, manages the department machines and plants at Fraunhofer IML and is there on top of that contact person for various training activities. After having studied mechanical engineering at TU Dortmund, Guido Follert was working for several years as scientific assistant at the Chair for Materials Handling and Warehousing of Professor ten Hompel. There, he worked in different research and industry projects and was responsible for material flow simulation since 2004. Guido Follert succeeded Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Schmidt who took on a professorship at TU Dresden.

### New head of department Supply Chain Management

Dr. Axel Wagenitz is the new head of department Supply Chain Management. His long-standing predecessor Prof. Dr. Bernd Hellingrath accepted a call as professor at Wilhelms-University Münster. Dr. Wagenitz studied computer sciences in Bremen and graduated in 1994. After working for two years as software developer he began in 1996 to work as scientific assistant at Fraunhofer IML in the department "Supply Chain Management", the management of which he now took on. In 2003, Axel Wagenitz was awarded with the "Joseph-von-Fraunhofer Preis" for his work and in 2007 he took on is doctor's

degree at the University Dortmund in the faculty mechanical engineering.

### Project Center Prien with new management

Since October 2008 the Project Center Traffic, Mobility and Environment in Prien at Chiemsee, a field office of Fraunhofer IML, has got a new management. Dipl. Wirtsch.-Ing. Wolfgang Inninger was entrusted with that task. Since 2002, Mr. Inninger, born in Prien, worked as scientific assistant at



The manager of the Logistik-Kompetenzzentrum, Mr. Karl Fischer (left) with Mr. Wolfgang Inninger, the new manager of the field office of the Fraunhofer IML in Prien.

Der Leiter des Logistik-Kompetenzzentrums Karl Fischer (links) mit Wolfgang Inninger, dem neuen Leiter der Außenstelle des Fraunhofer IML in Prien.

Fraunhofer IML. He specialized in tourism, traffic and information logistics. As project leader for information logistics he initiated projects and developments in the application areas of satellite navigation systems GPS und Galileo. In his function as manager of the Project Center he is actively involved in several networks and study groups in which it is about possible future applications of satellite navigation in the area of freight traffic, passenger traffic and security.

### Network for innovative closed loop recycling technologies

The network for innovative closed loop recycling technologies is aiming on both innovative and efficient solutions for the avoidance, recycling and disposal of waste as well as on the realization of a sustainable resources economy. With the regular meetings of the network members, Fraunhofer IML has been offering for ten years access to most recent information and trends of the closed loop recycling and waste management offers. Beside the plain information supply, the network for innovative closed loop recycling technologies also understands itself as platform for the preparation, initiation and realization of creative closed loop technologies and strategies.

There are not only the currently 24 network members taking part in the events. According to the agenda, there will be guests from economy, politics and science to discuss closed loop specific questions with respect to technology, resources and logistics as well as trends and future strategies. In 2008, it was about information and communication systems as well as about mandatory relinquishment,



Grass-roots presentation: demonstration of the test vehicle for the application of telematics in the disposal.

Vortrag zum Anfassern: Präsentation des Versuchsfahrzeugs zum Einsatz von Telematik in der Entsorgung.

## Netzwerk innovative Kreislauftechnologien NiK

Um innovative und effiziente Lösungen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen und um die Realisierung einer nachhaltigen Ressourcenwirtschaft geht es beim Netzwerk innovative Kreislauftechnologien NiK. Mit den regelmäßigen Treffen der Netzwerkmitglieder bietet das Fraunhofer IML seit zehn Jahren Zugang zu neuesten Informationen und Trends der Kreislauf- und Abfallwirtschaft. Das NiK versteht sich neben der reinen Informationsbereitstellung auch als Plattform für die Vorbereitung, Anbahnung und Verwirklichung von kreativen Kreislaufstrategien und -technologien.

Bei den Veranstaltungen bleiben die derzeit 24 Netzwerkmitglieder nicht unter sich. Hinzu kommen je nach Themenstellung Gäste aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft, um entsorgungsspezifische Fragestellungen zu Technik, Ressourcen und Logistik sowie Trends und Zukunftsstrategien zu diskutieren. Im Jahr 2008 ging es dabei um Informations- und Kommunikationssysteme ebenso wie um Überlassungspflichten, Rekommunalisierung von Dienstleistungen sowie Ressourceneffizienz als auch mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen und demografischem Wandel. Aktuelle Informationen gibt es im Internet unter [www.krw-netzwerk.de](http://www.krw-netzwerk.de).

## RFID-Praxistag bot viel Information

Am 19. Juni 2008 lud das Fraunhofer IML zum RFID-Praxistag Logistik nach Dortmund ein. Die halbtägige Veranstaltung in Kooperation mit der Dortmunder IHK zeigte 140 Teilnehmern aus kleinen und mittleren Unternehmen das Potenzial zur Anwendung der Radiofrequenzidentifikation (RFID) auf. Diese Technologie stellt in der Logistik den stärksten Innovationstreiber dar. Erfolgreiche Beispiele aus der Praxis verdeutlichten den Unternehmen in Workshops die Chancen und Einsatzmöglichkeiten. Eine begleitende Ausstellung bot Live-Demonstrationen, Exponate und Informationsmaterialien.



RFID-Praxistag.  
"RFID-Praxistag".

Die Veranstaltung basiert auf dem Projekt »RFID-Support-Center«. Hierbei handelt es sich um eine Kompetenz- und Vernetzungsplattform für zentrale Akteure aus dem RFID-Umfeld in Nordrhein-Westfalen. Interessierte Unternehmen finden unter [www.rfid-support-center.de](http://www.rfid-support-center.de) ein Wissensportal, innerhalb dessen sie miteinander diskutieren, recherchieren und sich gegenseitig informieren können. Das RFID-Support-Center führt Einstiegsberatungen, Machbarkeitsanalysen und Pilotprojekte durch. Darüber hinaus bietet die Initiative Informationsveranstaltungen an und erarbeitet Studien und Broschüren. Damit soll das

Entwicklungspotenzial ausgeschöpft und die Anwendung der Technologie insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen nachhaltig unterstützt werden. Die Gemeinschaftsinitiative wird getragen von renommierten Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer IML und dem Forschungsinstitut für Telekommunikation, beide Dortmund, sowie dem Innozent OWL und der Inspire AG, beide Paderborn.

## Tag der Logistik

Der erste Studententag der Logistik, veranstaltet durch die Bundesvereinigung Logistik BLV in Dortmund, zeigte ein deutliches Interesse von Studierenden an diesem Fach und seinem Berufsbild. Die Veranstaltung war einen Tag, nachdem Anmeldungen möglich waren, bereits ausgebucht. An der von Prof. Dr. Michael ten Hompel moderierten Podiumsdiskussion nahmen rund 800 Studenten teil. Konkrete Anfragen gab es am Stand des Fraunhofer IML. Die Bandbreite reichte dabei von Praktika, Studien- und Diplomarbeiten bis zur Möglichkeit, am Fraunhofer IML zu promovieren. Das Motto des Fraunhofer IML bestätigte sich auch hier: »Kommunikation verbindet – Logistik auch«.

remunicipalisation of service, resources efficiency and also possible effects of climate changes and demographic alterations. Up-to-date information is in the internet under [www.krw-netzwerk.de](http://www.krw-netzwerk.de).

### RFID-Praxistag offered a lot of information

On 19th June 2008 Fraunhofer IML invited to the RFID-Praxistag Logistik in Dortmund. The half-day event in cooperation with Chamber of Commerce Dortmund demonstrated 140 participants of small and middle-size companies the potential for application of radio frequency identification. This technology presents the strongest innovation driver in logistics. Successful real life examples illustrate chances and possible applications to the companies. A collateral exhibition showed live demonstrations, exhibits and information material.

The event bases on the project "RFID-Support-Center". This is a competence and networking platform for central actors out of the RFID environment in North-Rhine-Westphalia. Under [www.rfid-support-center.de](http://www.rfid-support-center.de) interested companies find an information portal where they can discuss with each other, investigate and inform each other. The RFID-Support-Center advises in getting started and analyses the applicability and pilot projects. Moreover, the initiative offers information events and works out studies and brochures. With that, development potential shall be utilized and application of technology supported in particular with respect to small and middle-sized companies. The joint initiative is funded by renowned research institutions like Fraunhofer IML and Forschungsinstitut für Telekommunikation, both in Dortmund, as well as Innozent OWL and Inspire AG, both in Paderborn.

### Logistics Day

The first students' Logistics Day, held by Bundesvereinigung Logistik BVL (German Logistics Association) in Dortmund, showed a clear interest of students in this subject and its occupational image. The event was sold out just one day after applications were possible. About 800 students took part in the panel discussion moderated by Prof. Dr. Michael ten Hompel. There were concrete inquiries at the Fraunhofer booth. The range varied from placements, student research projects and diploma thesis up to the possibility to graduate at Fraunhofer IML. Here too, the motto of the Fraunhofer IML was confirmed: "Communication connects – Logistics, too".

Popular were information at the Fraunhofer IML booth.

Gefragt waren Informationen am Stand des Fraunhofer IML.



### Tram Store 21: Planning and design of innovative depots

Four European transport undertakings in cooperation with Fraunhofer IML will draw up until mid 2013 sustainable, efficient and innovative depots for streetcar, city railroad and subway services. On 16th December 2008 the joint project "Tram Store 21" started with a public symposium at Fraunhofer-Institute in Dortmund.

The international cooperation project is promoted by the EU within the frame of the INTERREG program. Herein, the transport undertakings of the cities Brussels (STIB as project leader, Belgium), Blackpool (Great-Britain), Dijon (France) and Rotterdam (RET, The Netherlands) work together. The Fraunhofer IML acts as scientific partner who coordinates the work at the individual research field and contributes research know-how.

## Tram Store 21: Planung und Gestaltung innovativer Betriebshöfe

Vier europäische Verkehrsbetriebe werden gemeinsam mit dem Fraunhofer IML bis Mitte 2013 nachhaltige, effiziente und innovative Betriebshöfe für Straßenbahn-, Stadtbahn- und U-Bahnbetriebe konzipieren. Am 16. Dezember 2008 startete das Gemeinschaftsprojekt »Tram Store 21« mit einer öffentlichen Fachtagung am Fraunhofer IML in Dortmund.

Das internationale Kooperationsprojekt wird von der EU im Rahmen des INTERREG-Programms gefördert.

Hierin arbeiten die Verkehrsbetriebe der Städte Brüssel (STIB als Projektleiter, Belgien), Blackpool (Großbritannien), Dijon (Frankreich) und Rotterdam (RET, Niederlande) zusammen. Das Fraunhofer IML fungiert als wissenschaftlicher Partner, der die Arbeit an den einzelnen Forschungsfeldern koordiniert und das Know-how aus der Forschung einbringt.

Während der Projektlaufzeit werden die vier beteiligten Verkehrsbetriebe neue Betriebshöfe errichten, in die die Erkenntnisse der gemeinsamen Arbeit einfließen. Einmal im Jahr soll eine begleitende Fachtagung an wechselnden Orten über die Fortschritte des Projekts öffentlich informieren.

## Brasilianische Studiengruppe am IML



Die Besucher aus Brasilien informierten sich über modernste logistische Prozesse in Forschung und Industrie.

The visitors from Brazil gathered information about the most modern logistic processes in research and industry.

Einer der brasilianischen Kooperationspartner des Fraunhofer IML, Prof. Dr. Eduardo Pereira von der Universidade Federal do Rio Grande do Sul in Porto Alegre, stattete mit 27 Unternehmern und Vertretern von Industrieverbänden aus Südbrasilien im April 2008 dem Institut einen Besuch ab.

Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn pflegt seit Jahren intensive Kontakte mit Brasilien und arbeitete in Kooperationsprojekten mit brasilianischen Universitäten und Forschungseinrichtungen. In einem aktuellen Projekt unterstützen das Fraunhofer IML und die do logistics Consulting GmbH die nationale Ausbildungsinstitution Senai Cimatec beim Aufbau eines Logistik-Kompetenzzentrums.

## Forschungskooperationen mit Indien

Unter dem Motto »Research in Germany – Land of Ideas« präsentierte sich das Fraunhofer IML im Jahr 2008 mit anderen Akteuren der deutschen Forschungslandschaft in Indien. Durch diese Aktivitäten sollen die speziellen Stärken des IML im Bereich Forschung und Entwicklung international bekannt gemacht werden.

Das Institut bietet in Indien vor allem seine Forschungsdienstleistungen in der Verkehrslogistik an. Im September 2008 führte eine erste einwöchige Delegationsreise, an der IML-Mitarbeiter Henning Schaumann teilnahm, durch die Städte Neu-Delhi, Pune und Bangalore. Dabei wurden privat und öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen, Fabriken und Firmendcluster besucht. Vorrangiges Ziel der Reise war es, erste Kontakte zu knüpfen, Projektideen für die Zukunft zu sammeln und Kooperationen mit indischen Forschungs- und Industriepartnern anzubahnen.



Depot of STIB, Brussels.

Das Depot der STIB, Brüssel.

During the project period the four involved transport undertakings will erect new depots, in which the experience of the joint work will have influence. Once a year at changing locations, an accompanying symposium shall publicly inform about the progress of the project.

### Brazilian travel group at the Fraunhofer IML

Prof. Dr. Eduardo Pereira of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul in Porto Alegre, a Brazilian partner cooperating with Fraunhofer IML, paid the Fraunhofer-Institute a visit in April 2008 together with 27 entrepreneurs and representatives of industrial associations from South Brazil.

Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, director of the institute, has cultivated intensive contacts with Brazil for years and worked in cooperation projects with Brazilian universities and research institutes. In a current project, Fraunhofer IML and do logistics Consulting GmbH supported the national education institution Senai Cimatec with the construction of a logistics competence center.

### Research cooperation with India

In the year 2008 Fraunhofer IML presented itself in India together with other actors of the German research landscape under the motto "Research in Germany - Land of Ideas" Through these activities the particular strength of Fraunhofer IML in the area of research and development shall be internationally made public. In India the Institute particularly offers its research services in traffic logistics. In September 2008 a first one-week journey of a delegation in which IML employee Henning Schaumann took part led through the towns of New Delhi, Pune and Bangalore. Privately and publicly research facilities, factories and company cluster were visited. It was major target of the journey to establish first contacts, to collect project ideas for the future and to initiate cooperation with Indian research and industry partners.

At these activities Fraunhofer IML is represented together with the Fraunhofer-Institutes IBP, IZFP, LBF, IFF, IPM. The Fraunhofer alliance traffic, the former Fraunhofer-Verbund Verkehr (FVV), coordinates the activities between all participating institutes in order to offer in India holistic products and services out of one hand.

With the set-up of a "Deutsch-Indischen Wissenschafts- und Technologiezentrums" (German-Indian science and technology center) with own property and own personnel in New Delhi the two countries express their interest in a sustainable collaboration. During the journey of the delegation the center was inaugurated by German Minister of Research, Dr. Annette Schavan and her Indian colleague Mr. Kapil Sibal. Here, German Federal Ministry of Education and Research and Indian Ministry of Research DST provide funds for the research of application oriented research project. The funding of projects bases on joint research announcements of both countries for industry-related research and development, so called "2+2 projects". On German as well as on Indian side, there is always a research institute and an industrial partner cooperating with each other.



Prof. Dr.-Ing. Uwe Claussen coordinates the activities in India.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Claussen koordiniert die Indien-Aktivitäten.

In near future a whole lot of activities are planned in India. Among that count visits, product presentations and services at the exhibition "International Railway Equipment Exhibition 2009" (IREE) in New Delhi, the set-up of a network of companies from India and Germany and finally the initiating and working on the pursued cooperation projects.

Das Fraunhofer IML ist bei diesen Aktivitäten zusammen mit den Fraunhofer-Instituten IBP, IZFP, LBF, IFF, IPM vertreten. Die Fraunhofer-Allianz Verkehr, ehemals Fraunhofer-Verbund Verkehr (FVV), koordiniert dabei zwischen allen beteiligten Instituten die Aktivitäten, um ganzheitliche Produkte und Dienstleistungen in Indien aus einer Hand anbieten zu können.

Mit der Einrichtung eines »Deutsch-Indischen Wissenschafts- und Technologiezentrums« mit eigener Liegenschaft und eigenem Personal in Neu-Delhi bekunden beide Länder das Interesse an einer nachhaltigen Zusammenarbeit. Das Zentrum wurde während der Delegationsreise von der deutschen Forschungsministerin Annette Schavan und ihrem indischen Amtskollegen Kapil Sibal eröffnet. Hier stellen das deutsche Forschungsministerium BMBF und das indische Forschungsministerium DST Mittel für die Förderung anwendungsorientierter Forschungsprojekte bereit. Grundlage der Projektförderung sind gemeinsame Förderbekanntmachungen beider Länder für industriennahe Forschung und Entwicklung, so genannte »2+2 Projekte«. Hierbei sollen auf deutscher wie auf indischer Seite jeweils ein Forschungsinstitut und ein Industriepartner miteinander kooperieren.

In naher Zukunft ist eine Reihe weiterer Aktivitäten in Indien geplant. Dazu zählen Besuche, die Präsentation von Produkten und Dienstleistungen auf der Messe »International Railway Equipment Exhibition 2009« (IREE) in Neu-Delhi, der Aufbau eines Netzwerkes von Firmen aus Indien und Deutschland und schließlich die Initiierung und Bearbeitung der angestrebten Kooperationsprojekte.

In Indien legen die Fraunhofer-Institute ihr besonderes Augenmerk auf den Bereich Verkehr, vor allem auf die Verkehrsträger Schiene und Straße, da sich hier die Kompetenzen der beteiligten

Institute durch die Fraunhofer-Allianz Verkehr gebündelt anbieten lassen. Im Jahr 2008 baute die Fraunhofer-Gesellschaft eine permanente Präsenz in Indien auf, die die Aktivitäten vor Ort koordiniert.

### Fraunhofer-Allianz Verkehr wächst weiter

In der Fraunhofer-Allianz Verkehr bündeln derzeit neunzehn Fraunhofer-Institute ihr spezifisches Know-how für die verkehrsrelevante Forschung. Durch eine enge, themenbezogene Zusammenarbeit können im Verkehrsbereich für die Kunden ganzheitliche System- und Verbundlösungen sowie neue Anwendungsbereiche durch Know-how-Transfer erschlossen werden. Diese Auswahl und Bündelung unterschiedlichster Kompetenzen stellen sicher, dass bedarfsgerechte Lösungen für den Kunden angeboten werden können.

Die Forschungsgebiete der Allianz beinhalten Informations- und Kommunikationstechnologien, Materialien, Logistik, Design und Prüfung und sind auf die folgenden Verkehrsarten zu beziehen: Automotive, Aviation, Rail, Waterborne.

### Neuorientierte Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik unter neuer Leitung

Mit der Leitung der neu ausgerichteten



Dr. Marc Schneider ist neuer Leiter der Abteilung Umwelt- und Ressourcenlogistik.

Dr. Marc Schneider, new head of department environment and resources logistics.

Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik am Fraunhofer IML wurde am 1. Juni 2008 Dr. Marc Schneider betraut. Die Neuausrichtung vollzieht den Wandel von einer Entsorgungs- zu einer Ressourcen- und Kreislaufwirtschaft mit, der sich auch in der Umbenennung der ehemaligen Abteilung Entsorgungslogistik dokumentiert. Das Abteilungsteam möchte logistische Prozesse in Kreislaufsystemen bewerten, analysieren und optimieren, um Umweltverträglichkeit, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit zu steigern. Hierbei sollen zukunftsweisende ökologische wie ökonomische Perspektiven mit effizienten logistischen Konzepten verknüpft werden. Dr. Marc Schneider hat Erfahrung in der Verbesserung von Verfahrensweisen in Unternehmen: Seit neun Jahren betreibt er am IML angewandte Forschung zu Themen der Geschäftsprozessoptimierung, Reorganisation von Unternehmen und Planung und Realisierung von Logistiksystemen.

In India the Fraunhofer-Institutes put special emphasis on the area traffic, in particular on the mode of transfer rail and street. For here, the competences of the participating institutes through the Fraunhofer alliance traffic can be offered in bundled form. In 2008 the Fraunhofer-Gesellschaft built up a permanent presence in India coordinating the activities on site.

### Fraunhofer Transport Alliance continues to grow

At the moment, nineteen Fraunhofer-Institutes bundle their specific know-how for transport related research in the Fraunhofer Transport Alliance. By means of a close, subject-oriented cooperation, holistic system and association solutions can be opened up for

customers in the transport sector. With the help of know-how transfer new application fields can be developed. The range and bundling of most different competences guarantee that made-to-measure solutions can be offered for the customer.

The research areas of the alliance include information and communication technologies, materials, logistics, design and control and can be referred to the following traffic sectors: automotive, aviation, rail, waterborne.

### Newly oriented department environment and resources logistics with new management

On 1st June 2008 Dr Marc Schneider was entrusted with the management of the newly oriented department environment and resources logistics at Fraunhofer IML. The new orientation accompanies and fulfills the change from disposal management to resources and closed loop economy which is also documented in the renaming of the former department disposal logistics. The department team would like to evaluate, analyze and optimize in order to increase environmental compatibility, resources efficiency and sustainability. In doing so, future-oriented ecological as well as economic perspectives shall be connected to efficient logistic concepts. Dr Marc Schneider has got experience in improving processes in companies: for nine years he has pursued applied research at Fraunhofer IML as regards topics of business process optimization, reorganization of companies as well as planning and realization of logistics systems.



Wechsel in der Geschäftsleitung der Fraunhofer-Allianz Verkehr: Christiane Kollösche löst Michael Kuchenbecker (rechts) ab, der nach verdienstvoller Aufbauarbeit 2008 zu Logistics Consulting Networks wechselte. Der Vorsitzende Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen wurde im Amt für weitere zwei Jahre bestätigt.

Change in the management of Fraunhofer Transport Alliance: Christiane Kollösche takes the place of Michael Kuchenbecker (right) who moved to logistics Consulting Networks in 2008 after commendable establishment work. The chairman, Prof. Dr. Uwe Clausen, was confirmed in office for another two years.

## Ehrungen und Auszeichnungen

### LOG-IT Award 2008 für Professor Michael ten Hompel

Mit dem Logistikpreis des Log-IT Clubs wurde im Rahmen der Dortmunder Gespräche 2008 Institutsleiter Professor Michael ten Hompel ausgezeichnet.

»Er hat in den vergangenen Jahren die technologischen Entwicklungen der Branche aktiv mitbestimmt, sei es beim Thema Warenwirtschaft oder bei RFID«, begründete Matthias Löhr, Präsident des LOG-IT Clubs, die Preisverleihung. Das Internet der Dinge sei in seinem Kopf entstanden und werde mehr und mehr Wirklichkeit. Seine Ideen begeisterten die Logistikwirtschaft und schafften so Innovation und neue Wertschöpfung, erklärte Löhr und befand: »Er ist einer der Schrittmacher in der Logistik und IT-Branche und versteht es in besonderer Weise, Menschen von seinen Ideen zu begeistern!« Der Vorstand des Clubs dankte Professor ten Hompel mit diesem Preis auch für sein Engagement im LOG-IT Club.

### Innovationspreis für Fahrerlosen Steinstapler mit GPS

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) zeichnete am 3. April 2008 im Rahmen des VDI-Materialflusskongresses in München das gemeinsam vom Dortmunder Fraunhofer IML, dem Betonsteinwerk Lintel und der Sick AG eingereichte Projekt mit dem 2. Preis des VDI-Innovationspreises Logistik im Jahr 2008 aus. Hierbei handelt es sich um ein Fahrerloses Transportfahrzeug (FTF), das mittels GPS, mit einer Genauigkeit von unter 5 cm, Steinpakete mit 14 t Gesamtgewicht einlagert. Durch den Einsatz des hochpräzisen GPS-Systems entstand das erste FTF für den Außenbereich, das eine derart hohe Fahr- und Positioniergenauigkeit erzielt. Das Fraunhofer IML konzipierte und realisierte die komplexe GPS-basierte Steuerung. Die erforderliche Sicherheitstechnik für den Bereich Logistikautomation steuerte die Sick AG bei.



Ralf Schumacher, Sick AG, Thomas Albrecht, Fraunhofer IML, und Heinz Pauleickhoff, Lintel (v.l.) nahmen in München den VDI-Innovationspreis für das gemeinsame Projekt entgegen.

In Munich, Ralf Schumacher, Sick AG, Thomas Albrecht, Fraunhofer IML, and Heinz Pauleickhoff, Lintel (from left) received the VDI Innovation Award for the joint project.

## Honours and awards

### LOG-IT Award 2008 for Professor Michael ten Hompel

At the Dortmunder Gespräche 2008, Professor Michael ten Hompel was awarded with the logistics price of the Log-IT club.

"In recent years he actively participated in the technological developments of the industry, be it in the topic of warehouse management system or RFID", Matthias Löhr, president of the LOG-IT club, justified the award-giving. The Internet of Things was developed as his idea and becomes more and more reality. His ideas inspired the logistics industry and thus created innovation and new value added, explained Löhr and decided: "He is one of the pace makers in the logistics and IT industry and particularly understands to inspire people with his ideas!" With this award, the management of the club thanked Professor ten Hompel for his commitment to the LOG-IT club.

### Innovation award for automated guided lifter for stones with GPS

On 3rd April at VDI Congress for Material Flow in Munich, the Verein Deutscher Ingenieure – VDI (Association of German Engineers) awarded the project, submitted by the Dortmunder Fraunhofer IML, the Betonsteinwerk Lintel and the Sick AG, with the 2nd price of VDI Innovation Award Logistics in the year 2008. It is about an automated guided vehicle (AGV) which by means of GPS stores stone packages of a total weight of 14 tons with an accuracy of below 5 cm. Through the implementation of the highly precise GPS system the first AGV for outside use was developed which achieves such an enormous accuracy in driving and positioning. Fraunhofer IML designed and realized the complex control based on GPS. Sick AG contributed the required safety features and equipment for logistics automation.



Prof. Dr. Michael ten Hompel erhielt den LOG-IT Award 2008.

Prof. Dr. Michael ten Hompel received the LOG-IT Award 2008.

## Ausgewählte Publikationen und Know-how-Transfer

### Selected publications and Transfer of know-how

#### Bücher/Books

Bandow, G.; Kuhn, A.; Wenzel, S.:  
Nachhaltiger Wissensaustausch  
im Innovationsnetzwerk  
Dortmund: IML, 2008

Buchholz, P.; Kuhn, A.;  
Sonderforschungsbereich Modellierung großer  
Netze in der Logistik -SFB 559-, Dortmund:  
Optimization of Logistics Systems: Methods and  
Experiences; Symposium of the Collaborative  
Research Center 559 "Modelling of Large Logi-  
stics Networks"; 15.-16. Nov. 2007, Dortmund.  
(Collaborative Research Center 559 "Modelling of  
Large Logistics Networks" (Symposium)  
2007, Dortmund)  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2008  
ISBN 978-3-89957-068-7

Buchholz, P., Clausen, U.:  
Große Netze der Logistik  
Die Ergebnisse des  
Sonderforschungsbereichs 559  
Springer Verlag  
ISBN: 978-3-540-71047-9

Cramer, S.; Hertelendy, T.; Riha, I.; Sieke, H.:  
Techniksoziologische Betrachtung des  
Cost Benefit Sharing am Beispiel eines  
Lufttransportnetzes  
Dortmund, 2008  
(Sonderforschungsbereich 559 Modellierung  
großer Netze in der Logistik. Technical reports  
08006)

Crostack, H.-A.; ten Hompel, M. ;  
Sonderforschungsbereich Forderungsgerechte  
Auslegung von intralogistischen Systemen -  
Logistics on Demand -SFB 696-, Dortmund:  
Belastungsabhängige Auslegung, Überwachung  
und Steuerung von intralogistischen Systemen :  
Berichte aus dem SFB 696  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2008  
ISBN 978-3-89957-070-0

Ebel, D.:  
Bestandsmanagement im »Virtuellen Lager«  
Dortmund, 2008  
(Sonderforschungsbereich 559 Modellierung  
großer Netze in der Logistik. Technical reports  
08004)

Flender, H.; Riha, I.; Reinholz, A.; Schneider, H.:  
Transportnetzplanung unter Betrachtung der  
Kosten-/Nutzenallokation am Beispiel der Versor-  
gungslogistik eines Automobilherstellers  
Dortmund, 2008  
(Sonderforschungsbereich 559 Modellierung  
großer Netze in der Logistik. Technical reports  
08007)  
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik  
IML, Dortmund:

European Conference on Construction Logistics,  
ECCL 2008. CD-ROM : 26. Mai 2008, Dortmund.  
(European Conference on Construction Logistics  
(ECCL) <1, 2008, Dortmund>)  
Dortmund, 2008

Hartmann, C.; ten Hompel, M.; Libert, S.; Roidl, M.:  
Systematische Darstellung des Material- und  
Informationsflusses in der Produktion  
Dortmund, 2008  
Dortmund, TU, Studienarbeit, 2008

Heller, T.; Management Circle MCF, Frankfurt/  
Main:  
Ersatzteilmanagement: Management Circle  
Intensiv-Seminar,  
22. und 23. April 2008 in Stuttgart.  
(Intensiv-Seminar „Ersatzteilmanagement“  
2008, Stuttgart)  
Frankfurt/Main: MCF, 2008

Hering, N.; Witthaut, M.; Yüzgülec, G.:  
Simulativer Vergleich der SCM-Strategie Informa-  
tion Sharing mit konventionellen SCM-Strategien  
Dortmund, 2008  
(Sonderforschungsbereich 559 Modellierung  
großer Netze in der Logistik. Technical reports  
08005)

Homborgs, J.; Riha, I.; TU Dortmund; Sonderfor-  
schungsbereich Modellierung großer Netze in der  
Logistik -SFB 559-, Dortmund:  
Softwareauswahl für den Einsatz von Cost  
Benefit Sharing in Logistiknetzwerken  
Dortmund, 2008  
(Sonderforschungsbereich 559 Modellierung  
großer Netze in der Logistik.  
Technical reports 08001)

Kohlmann, B.; Schneider, S.:  
Pumpenpopulationen und -ausfallursachen in  
der Verfahrenstechnik: Veröffentlichung im  
Rahmen des Verbundforschungsprojekts ReMain,  
gefördert vom Bundesministerium für Bildung  
und Forschung, betreut vom Projektträger  
Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA)  
Dortmund : Fraunhofer IML, 2008

Kuhn, A.; Bandow, G.; May, H.; Kuhnert, F.;  
Holstein, J.:  
Korrelation zwischen Wissen und Innovation  
Dortmund: IML, 2008

Kuhn, A.:  
E-commerce. Elektronische Ressource :  
Auswirkungen auf den Bucheinzelhandel. Mit  
Ergebnissen der zweiten Branchenumfrage in der  
Region Franken  
Erlangen: Universität Erlangen-Nürnberg,  
Buchwissenschaft, 2008  
(Alles Buch 25)  
ISBN 978-3-940338-06-8

Leiking, L.; ten Hompel, M.:  
Method of automated order-picking of pouch-packed goods  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2008  
(Logistik für die Praxis). Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2005  
ISBN 978-3-89957-065-6 ISBN 3-89957-065-0

Neugebauer, R.; Westkämper, E.; Klocke, F.; Kuhn, A.; Schenk, M.; Michaelis, A.; Spath, D.; Weidner, E.; Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz; Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart; Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund; Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -Automatisierung IFF, Magdeburg; Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Dresden; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart; Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen:  
Energieeffizienz in der Produktion.  
Untersuchung zum Handlungs- und Forschungsbedarf: Abschlussbericht  
München: FhG, 2008

ten Hompel, M.; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund:  
Software in der Logistik. Weltweit sichere Supply Chains: Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München: Huss, 2008  
(Logistik-Praxis)  
ISBN 978-3-937711-65-2

ten Hompel, M.; Büchter, H.; Franzke, U.:  
Identifikationssysteme und Automatisierung  
Berlin: Springer, 2008  
(VDI-Buch)  
ISBN 978-3-540-75880-8 ISBN 3-540-75880-1

ten Hompel, M.; Schmidt, T.: Warehouse Management.  
Organisation und Steuerung von Lager- und Kommissioniersystemen. 3., korrigierte Auflage  
Berlin: Springer, 2008  
(VDI-Buch)  
ISBN 978-3-540-74875-5 ISBN 3-540-74875-X

ten Hompel, M.; Heidenblut, V.:  
Taschenlexikon Logistik: Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik.  
2., bearb. u. erw. Aufl.  
Berlin: Springer, 2008  
(VDI-Buch)  
ISBN 978-3-540-75661-3 ISBN 3-540-75661-2

Toth, M.; Kuhn, A.:  
Eine Methodik für das kollaborative Bedarfs- und Kapazitätsmanagement in Engpasssituationen: Ein ganzheitlicher Ansatz zur Identifikation, Anwendung und Bewertung von Engpassstrategien am Beispiel der Automobilindustrie  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2008  
(Fabrikorganisation). Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2008  
ISBN 978-3-89957-067-0

Wenzel, S.; Bandow, G.; Wischnewski, S.:  
Prozessstandardisierung auf Basis von Erfahrungswissen  
Dortmund: IML, 2008

## Artikel/Articles

Albrecht, Thomas:

Automatisches Schwerlast-Fahrzeug im Außeneinsatz: Zentimetergenaue Ortung mit hochpräzisem GPS.

In: Logistik für Unternehmen (2008), 4, S. 28 - 31

ISSN: 0930-7834

Albrecht, Thomas:

Lösung auf vier Beinen.

In: Logistik heute (2008), 5, S. 96 - 97

ISSN: 0173-6213

Bandow, Gerhard:

Instandhaltung und Ersatzteile.

In: Heller, Thomas (Referent); MCF Management Circle, Eschborn:

Ersatzteilmanagement.

2008

Bandow, Gerhard:

Instandhaltungslogistik.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 534 - 547

ISBN: 978-3-540-72928-0

Bandow, Gerhard:

Lean Maintenance und Modernisierung: Optimale Zeitpunkte für Retrofit-Maßnahmen finden.

In: Hebezeuge und Fördermittel (2008), Sonderheft: »Retrofit &Co.«, S. 8-11

ISSN: 0017-9442

Bandow, Gerhard; Schmidt, Andreas:

Mehr Effektivität durch Lean Maintenance: Werkzeuge und Tipps für mehr Effizienz in der Instandhaltung.

In: Facility Management 14 (2008), 5, S. 69 - 72

ISSN: 0948-0048

Bandow, Gerhard:

Merkmale und Erfolgsfaktoren einer guten Instandhaltung : Produktivitätssteigerung bei gleichzeitiger Reduzierung des Mitteleinsatzes.

In: Facility Management 14 (2008), 2, S. 46 - 48

ISSN: 0948-0048

Bandow, Gerhard; Kohlmann, Britta; Wenzel, Sebastian:

Robustheit und Modernisierung - ein Widerspruch.

In: Hebezeuge und Fördermittel (2008), Sonderheft »Retrofit &Co.«, S.12 - 14

ISSN: 0017-9442

Clausen, Uwe; Kochsiek, Joachim:

Einbindung des Verkehrsträgers Schiene in die Logistikketten: die Steigerung der Logistikfähigkeit des Schienengüterverkehrs ist auf Basis von Forschungsarbeiten des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik möglich.

In: Der Eisenbahn Ingenieur (2008), 6, S. 48 - 51

ISSN: 0013-2810

Clausen, Uwe:

Indien: Ein Elefant, kein gefährlicher Tiger.

In: Jahrbuch der Logistik (2008), S. 275 - 277

ISSN: 0932-6189

Clausen, Uwe; Hesse, Kathrin:

Klimawandel – Folgen für Energieeffizienz von Logistikprozessen: Zwei Millionen Transportflugzeuge sind an Werktagen in Deutschland unterwegs – Reduzierungsschritte für Umweltfolgen durch Verkehr – Masterplan der Regierung für Güterverkehr und Logistik – Investitionsschwerpunkt Hafenhinterlandverkehre – Report on Best Industry Practices – Software-Tools vom Fraunhofer IML – Beispiele ausgeführter Ökobilanzen.

In: Jahrbuch der Logistik (2008), 16 - 22 S.

ISSN: 0932-6189

Clausen, Uwe; Mankner, Tobias:

Die Kopplung von ERP und mathematischer Optimierung: ein Szenario für die Entsorgungslogistik.

In: ERP Management (2008), 2, S. 36 - 39

Clausen, Uwe; Weber, Jörg:

A modelling approach in construction logistics.

In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund:

ECCL 2008: European Conference on Construction Logistics.

2008, S. 26

Konferenz: ECCL 2008 – 1st European Conference on Construction Logistics, 26. May 2008, Dortmund

Clausen, Uwe; Hesse, Kathrin:

Nachhaltige Gestaltung der Logistik.

In: Duisport Magazin 35 (2008), 4, S. 19 - 21

Clausen, Uwe:

Schöne neue Logistikwelt 2021: ein Rückblick von morgen auf die Zukunft von gestern.

In: DVZ – Deutsche Verkehrs-Zeitung 62 (2008), 25, S. 1 - 2 (Sonderbeilage »Zukunft der Logistik«)

ISSN: 0342-166X

Clausen, Uwe:

Systematisch unterschätzte Kosten.

In: DVZ – Deutsche Verkehrs-Zeitung 62 (2008), 28, S. 6

ISSN: 0342-166X

Daniluk, Damian:

Objektiv beurteilen.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 75 - 80

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Dietze, Günter; Effner, Oliver; Wichmann, Georg:

Versandsoftware unterstützt Vertrieb.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 80 - 83

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Dobers, Kerstin:

Das Holz liegt an der Straße! Erschließung von Straßenbegleitholz als Holzquelle für die Energieerzeugung.

In: Logistik entdecken 2008 (2008), 4, S. 26 - 29

Dobers, Kerstin:

Straßenbegleitholz als Energiequelle.

In: Erneuerbare Energien 18 (2008), 1, 3 S.

ISSN: 1431-8245

Ebel, Dietmar; Behrens, Thomas:

Branchenlösungen gefragt.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 94 - 98

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Ebel, Gerald:

Expansion of Frankfurt Airport – a logistics task.

In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund:

ECCL 2008: European Conference on Construction Logistics.

2008, S. 14

Konferenz: ECCL 2008 – 1st European Conference on Construction Logistics, 26. May 2008, Dortmund

Ebel, Gerald; Kochsiek, Joachim:

Nachhaltige Entwicklung von Betriebshöfen: internationaler Wissensaustausch und Zusammenarbeit gefördert durch das europäische Forschungsprojekt Interreg.

In: Der Nahverkehr (2008), 11, S. 48 - 49

ISSN: 0722-8287

Fennemann, Verena; Hauser, Henrik:  
Gefahrgut- und Gefahrstofflogistik.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 548 - 561

ISBN: 978-3-540-72928-0

Follert, Guido; Roidl, Moritz:

Evaluation of routing strategies for decentralized self-organization in large scale conveyor systems.

In: Ellis, Kimberly (Ed.) u.a.:

Progress in material handling research: 2008.

[Ann Arbor, Mich.]: [Braun-Brumfield], 2008, S. 160 - 184

ISBN: 978-1-882780-15-0

Franzke, Ulrich:

Neue Generationen im Einsatz.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 54 - 58

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Franzke, Ulrich; Pontow, Volkmar:

Weichen dezentral steuern.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 89 - 92

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Frye, Heinrich:

Luftfrachtverkehr.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 757 - 778

ISBN: 978-3-540-72928-0

Hasselmann; Wunderlich:

Der richtigen Verpackung und Ladeinheit auf der Spur: Simulation von Belastungen weist den rechten Weg.

In: Fördern und Heben (2008), 6, S. 378 - 380

ISSN: 0341-2636

Hasselmann, Gerrit:

Geschüttelt oder gerührt?

In: Gefahrgut (2008), S. 22 - 24

ISSN: 0944-6117

Hasselmann, Gerrit; Lange, Volker:

Temperaturgeführte Transporte.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.] : Springer, 2008, S. 570 - 580

ISBN: 978-3-540-72928-0

Hegmanns, Tobias; Hellingrath, Bernd; Toth, Michael; Maaß, Jan-Christoph:

Prozesse in Logistiknetzwerken – Supply Chain Management: Ziele und Grundprinzipien des Supply Chain Managements.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 459 - 486

ISBN: 978-3-540-72928-0

Hellingrath, Bernd:

Distribution: Lenkungsebenen in der Distribution.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 440 - 457

ISBN: 978-3-540-72928-0

Hesse, Kathrin; Ellerkmann, Frank; Hohaus, Christian; Schmidt, Thorsten:  
Energieeffizienz in der Produktion – Logistik und Planung.  
In: Produktion (2008), Sonderheft; »Energieeffizienz in der Produktion« , S. 2

Hesse, Kathrin; Clausen, Uwe:  
Entsorgung und Kreislaufwirtschaft.  
In: Arnold, D. u.a.:  
Handbuch der Logistik.  
Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 487 - 523

Hesse, Kathrin; Clausen, Uwe:  
Klimawandel – Folgen für Energieeffizienz von Logistikprozessen.  
In: Jahrbuch der Logistik (2008), S. 16 - 22  
ISSN: 0932-6189

Hesse, Kathrin; Streif, S.:  
Verpackung und Umwelt.  
In: werben + verkaufen.  
2008, 1 S.

Hoffmann, Jens; Ströhmer, Marcel:  
Neue Mehrweg-Displays für effiziente Getränkedistribution.  
In: Oppenborn, Frank-Peter (Hrsg.) u.a.:  
Logistikwelt 2008.  
Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 2008, S. 20 - 23

Hossain, Niko; Meiss, Christian; Hille, Alexander:  
openID-center – Plattform für Industrie und Forschung.  
In: ISIS RFID Special Report: das aktuelle Anbieterverzeichnis zu RFID (Radio Frequency Identification).  
München: Nomina, 2008, S. 112 - 113

Hoyndorff, Karsten:  
Hybride Logistikzentren – eine zukunftsfähige Lösung für die Fashion-Branche: Ergebnisse der Fraunhofer Logistikstudie.  
In: Fashion in Motion (2008), 4, 2 S.

Hoyndorff, Karsten:  
With RFID in the future: logistics in the global fashion supply chain.  
In: Textile Network (2008), 7/8, 4 S.

Kohlmann, Britta; Bandow, Gerhard:  
Null Stillstand durch Restlebensdauerprognose an Kreiselpumpen.  
In: Ingenieurspiegel (2008), August, S. 34 - 36

Korte, Daniel; Riha, Iwo; Verhülsdonk, Gerd:  
Kostenfalle Palettentausch: Verpackungslogistik.  
In: Logistik für Unternehmen 22 (2008), 5/6, S. 88 - 90  
ISSN: 0930-7834

Kuhn, Axel:  
Anlaufmanagement für Anlagen der Produktion und Logistik.  
In: Jahrbuch der Logistik (2008), S. 214 - 218  
ISSN: 0932-6189

Kuhn, Axel; Turgut, Seniz; Toth, Michael:  
Effektiver Einsatz Elektronischer Kataloge in der Anlagenplanung.  
In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 103 (2008), 1-2, S. 71 - 75  
ISSN: 0947-0085

Kuhn, Axel; Hellingrath, Bernd; Hinrichs, Jörg:  
Logistische Assistenzsysteme.  
In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund:  
Software in der Logistik : weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.  
München: Huss, 2008, S. 20 - 26  
ISBN: 978-3-937711-65-2  
(Logistik Praxis).

Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard:  
Neue Potentiale für die Instandhaltung: neue Erkenntnisse und Methoden beim Korrosions- und Verschleißschutz.  
In: Gesellschaft für Korrosionsschutz:  
Instandhaltung und Korrosionsschutz: Zwei Welten – ein Ziel?  
2008, S. 78 - 91, Folien  
ISBN: 978-3-935-406-37-6

Kuhn, Axel:  
Prozessorientierte Sichtweise in Produktion und Logistik: Grundlagen des Prozesskettenmanagements.  
In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:  
Handbuch Logistik.  
Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 216 - 253  
ISBN: 978-3-540-72928-0

Kuhn, Axel:  
Simulation logistischer Systeme.  
In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:  
Handbuch Logistik.  
Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 73 - 94  
ISBN: 978-3-540-72928-0

Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard:  
Wettbewerbsfähigkeit durch erweitertes Anlaufmanagement.  
In: Industrie Management 24 (2008), 2, S. 55 - 58  
ISSN: 1434-1980

Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard; Kohlmann, Britta:  
Zuverlässigkeit von Intralogistiksystemen: Überdimensionierung vs. nutzungsabhängige Instandhaltung.  
In: Aachener Kolloquium für Instandhaltung, Diagnose und Anlagenüberwachung (AKIDA).  
Aachen: Zilleken, 2008, 8 S.  
ISBN: 978-3-941277-02-1  
Konferenz: Aachener Kolloquium für Instandhaltung, Diagnose und Anlagenüberwachung (AKIDA)

Lange, Volker; Hoffmann, Jens; Becker, Michael:  
Erweiterte Wirtschaftlichkeitsrechnung bei RFID-Systemen.  
In: ISIS RFID Special Report: das aktuelle Anbieterverzeichnis zu RFID (Radio Frequency Identification).  
München: Nomina, 2008, S. 94 - 95

Lange, Volker; Gesenhoff, Elmar:  
Ideal gepackt: CAD-Daten helfen bei der Optimierung von Logistikkosten für geometrische komplexe Produkte.  
In: A&D Kompendium 2008/2009: das Referenzbuch für Industrielle Automation.  
München: publish-industry Verlag, 2008, S. 305 - 307  
ISBN: 3-934698-58-1

Lange, Volker:  
Palettenbewegung in den Griff bekommen: Welche Software sich zur Verwaltung von Ladungsträgern eignet, ist im Einzelfall zu prüfen.  
In: DVZ – Deutsche Verkehrs-Zeitung 62 (2008), 20, S. 6  
ISSN: 0342-166X

Lange, Volker:  
Spezielle Logistikprozesse: Handelslogistik.  
In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:  
Handbuch Logistik.  
Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 526 - 534  
ISBN: 978-3-540-72928-0

Lange, Volker:  
Verpackung als Alleskönner.  
In: Müller, Kilian (Hrsg.):  
P&A Kompendium 2008/2009: das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation.  
München: publish-industry Verlag, 2008, S. 250 - 251

Lange, Volker:  
Verpackungs- und Verladetechnik.  
In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:  
Handbuch Logistik.  
Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 695 - 726  
ISBN: 978-3-540-72928-0

Libert, Sergey; ten Hompel, Michael; Nettsträter, Andreas:

Das RTL-Modell für dezentrale Materialflussteuerungen.

In: Crostack, Horst-Arthur (Hrsg.) u.a.: Sonderforschungsbereich Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen – Logistics on Demand, Dortmund:

Belastungsabhängige Auslegung, Überwachung und Steuerung von intralogistischen Systemen: Berichte aus dem SFB 696.

Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2008, S. 137 - 160

ISBN: 978-3-89957-070-0

Meinberg, Uwe; Trebus, Jens:

Tracking and Tracing Systeme als Anwendungsdienstleistung (ASP-Lösung).

In: Jahrbuch der Logistik (2008), S. 210 - 213

ISSN: 0932-6189

Meiss, Christian:

The challenge for autoID-systems in logistics.

In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund:

ECCL 2008: European Conference on Construction Logistics.

2008, S. 25

Konferenz: ECCL 2008 – 26th European Conference on Construction Logistics, May, Dortmund

Neuhaus, Harald; Bandow, Gerhard:

Instandhaltung ist Chefsache!: Instandhaltung ist ein integraler Bestandteil der Wertschöpfungskette und ein strategischer Erfolgsfaktor.

In: CHEManager Europe (2008), 6, S. 46 - 47

ISSN: 0947-4188

Prestifilippo, Giovanni:

Lenk- und Ruhezeiten optimieren.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 124 - 127

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Sadowsky, Volker; ten Hompel, Michael:

Estimation of the average travel distance in a low-level picker to part system considering any distribution function within the aisles.

In: Ellis, Kimberly (Ed.) u.a.:

Progress in material handling research: 2008.

[Ann Arbor, Mich.]: [Braun-Brumfield], 2008, S. 479 - 512

ISBN: 978-1-882780-15-0

Schmidt, Thorsten; Mühlenbrock, Sebastian; ten Hompel, Michael:

Der »Regalpicker« – ein innovativer Systemansatz.

In: Hebezeuge und Fördermittel 48 (2008), 5, S. 246 - 248

ISSN: 0017-9442

Schmidt, Thorsten; Mühlenbrock, Sebastian:

Method for designing a hybrid rack picking system.

In: Ellis, Kimberly (Ed.) u.a.:

Progress in material handling research: 2008.

[Ann Arbor, Mich.]: [Braun-Brumfield], 2008, S. 513 - 525

ISBN: 978-1-882780-15-0

Schmidt, Thorsten:

Partner für borstige Lösung gesucht.

In: Logistik und Fördertechnik (2008), 11, S. 36 - 37

ISSN: 1661-674X

Schmidt, Thorsten:

Der Regalpicker – Rationalisierungspotential der Handhabungstechnik im Materialfluss durch integrierte Systeme: Entwicklung eines vollautomatischen Hochleistungskommissionierers für Stückgüter in Produktion und Logistik.

In: VDI-Gesellschaft Fördertechnik, Materialfluss und Logistik:

Technologie & Best Practice: 17. Deutscher Materialfluss-Kongress.

Düsseldorf : VDI-Verlag, 2008, S. 225 - 234

ISBN: 978-3-18-092008-5

(VDI-Berichte 2008).

Konferenz: 17. Deutscher Materialflusskongress

3 - 4. April 2008, München

Schneider, Marc; Schmidt, Achim:

Lager- und Materialflussprozesse: Begriffsbestimmung Materialfluss.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 371 - 404

ISBN: 978-3-540-72928-0

Schwede, Christian; Song, Yu; Sieben, Brian; Hellingrath, Bernd; Wagenitz, Axel:

A simulation-based method for the design of supply strategies to enter developing markets.

In: Proceedings of the Seventh International Workshop on Modelling and Applied Simulation.

2008, S. 83 - 92

Konferenz: 7. International Workshop on Modelling and Applied Simulation

September 2008, Ampora San Giovanni, Italy

ten Hompel, Michael; Follert, Guido; Roidl, Moritz:

Künstliche Intelligenz im Internet der Dinge: die Zukunft der Materialflussteuerung mit autonomen Agenten.

In: Jahrbuch der Logistik (2008), S. 24 - 29

ISSN: 0932-6189

ten Hompel, Michael:

Logistik 2.0: auf dem Weg in neue Welten.

In: Fördern und Heben 58 (2008), 5, S. 322 - 324

ISSN: 0341-2636

ten Hompel, Michael; Beck, Maria:

Materialfluss und Energieeffizienz.

In: Ruprecht, Robert (Hrsg.); Projektträgerschaft Produktion und Fertigungstechnologien:

9. Karlsruher Arbeitsgespräche Produktionsforschung 2008: Spitzentechnologien für den Wirtschaftsmotor Produktion; Ergebniss aus dem BMBF-Rahmenkonzept »Forschung für die Produktion von morgen«; Tagungsband zur Veranstaltung am 11. und 12. März 2008.

Karlsruhe: FZKA, 2008

(Wissenschaftliche Berichte / FZKA-PFT 214).

ten Hompel, Michael:

RFID eröffnet neue Möglichkeiten.

In: Schweizer Logistik-Katalog 2008: Jahrbuch für Materialfluss und Logistik.

Laufenburg: Binkert, 2008

ten Hompel, Michael; Hömberg, Kay:

Übersicht und Berechnungsverfahren in Kommissioniersystemen.

In: Nyhuis, Peter (Hrsg.):

Beiträge zu einer Theorie der Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 391 - 407

ISBN: 978-3-540-75641-5

ten Hompel, Michael; Nagel, Lars:

Zellulare Transportsysteme: den Dingen Beine machen im »Internet der Dinge«.

In: Information technology 50 (2008), 1, S. 59 - 65

ISSN: 1611-2776

Vastag, Alex:

Distribution.

In: Arnold, Dieter (Hrsg.) u.a.:

Handbuch Logistik.

Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008, S. 405 - 440

ISBN: 978-3-540-72928-0

Vastag, Alex; Müller-Steinfahrt, Ulrich; Bernsmann, Arnd:

Ermittlung strategischer Potenziale für Logistikdienstleister.

In: Jahrbuch der Logistik (2008), S. 38 - 43

ISSN: 0932-6189

Vastag, Alex; Kraft, Volker:

Transportketten besser planen.

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

Software in der Logistik: weltweit sichere Supply Chains. Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM.

München: Huss, 2008, S. 119 - 123

ISBN: 978-3-937711-65-2

(Logistik Praxis).

Venn, Eric; Spee, Detlef; Ulbrich, Alexander:  
Simulation-aided conception and planning of order-picking systems.  
In: Ellis, Kimberly (Ed.) u.a.:  
Progress in material handling research: 2008.  
[Ann Arbor, Mich.]: [Braun-Brumfield], 2008, S. 610 - 619  
ISBN: 978-1-882780-15-0

Wolf, Oliver:  
Software rund ums Lager: Entwicklungen und Trends des WMS-Marktes.  
In: Getränkeindustrie 62 (2008), 1, S. 22 - 24  
ISSN: 0016-9323

Wolf, Oliver:  
Steigende Dynamik in den Abläufen: Entwicklungen und Trends des WMS-Marktes.  
In: Fleischwirtschaft (2008), 3, 3 S.  
ISSN: 0015-363X

Wolf, Oliver:  
Wachstum, Märkte, Potentiale: Entwicklung und Trends des WMS-Marktes (Teil 2).  
In: LVT Lebensmittel Industrie (2008), 2, S. 14 - 16  
ISSN: 1619-8662

Wolf, Oliver:  
Wachstum, Märkte, Potentiale: Entwicklung und Trends des WMS-Marktes (Teil 1).  
In: LVT Lebensmittel Industrie (2008), 1, S. 24 - 26  
ISSN: 1619-8662

Wolf, Oliver:  
Warehouse Management Systems: Flexible and platformindependent.  
In: Textile Network 6 (2008), 1-2, S. 37 - 40

Wolf, Oliver:  
WMS-Markt: Fraunhofer IML beleuchtet den Warehouse Management System-Markt (Teil 1).  
In: CHEManager Europe (2008), 3, S. 2  
ISSN: 0947-4188

Wolf, Oliver:  
WMS-Markt: Trendbericht: Fraunhofer IML beleuchtet den Warehouse Management System-Markt (Teil 2).  
In: CHEManager Europe (2008), 9, S. 2  
ISSN: 0947-4188

## Vorträge/Lectures

Bandow, Gerhard:

RFID Einsatz in Handel und Industrie – Nutzen, Aufwand und Sicherheit.

In: IH Auftragsmanagement mit RFID und Barcodes.

Berlin, 2008, 28 Folien

Konferenz: IQPC IH-Kongress 10,

Berlin 28. - 30. Januar 2008

Bierwirth, Benjamin; Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (IML), Dortmund:

Die Zukunft der Luftfracht aus logistischer Sicht.

Dortmund, 2008

Clausen, Uwe:

Weiterentwicklung aktueller Forschungsansätze für die Einbindung des Verkehrsträgers Schiene in die Logistikketten.

In: Technische Universität Dresden:

Eisenbahnbetrieb: Chancen und Herausforderungen Wissenschaft und Praxis.

2008, 26 Folien

Konferenz: Internationaler Fachkongress »Eisenbahnbetrieb: Chancen und Herausforderungen Wissenschaft und Praxis«

21. - 22. Feb. 2008, Dresden

Eiband, Agnes; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund:

Intermodal4all – Forschungsprojekt zur Entwicklung einer Web-basierten Software zur Konsolidierung von Transporten auf Straße und Schiene.

2008

Konferenz: Rail Congress

19.11.2008, Frankfurt

Eiband, Agnes:

Logistikstandort Emden – Qualifikation als Zukunftsfaktor in der Logistik.

2008

Konferenz: Fachtagung des Netzwerks der Wirtschaftsförderer in Niedersachsen NEWIN

12.02.2008, Emden

Eiband, Agnes:

Port-Landside connection – Train MaNu.

2008

Konferenz: Seminar for inland navigation: Tools and ideas to cooperate across Europe – Projects, partnerships and funding programmes

13.05.2008, Brüssel

Heller, Thomas:

Bestandsmanagement im Ersatzteilwesen.

In: Heller, Thomas (Referent); MCF Management Circle, Eschborn:

Ersatzteilmanagement.

2008, 31 Folien

Konferenz: Management Circle Intensiv-Seminar »Ersatzteilmanagement«

2008, diverse Tagungsorte

Heller, Thomas:

Prozessgestaltung und -kostenrechnung im Ersatzteilmanagement.

In: MCF Management Circle Eschborn:

Ersatzteilmanagement.

2008, 32 Folien

Konferenz: Management Circle Intensiv-Seminar »Ersatzteilmanagement«

2006/2007, diverse Tagungsorte

Heller, Thomas:

Strategien für ein Zusammenspiel zwischen Instandhaltung und Ersatzteilversorgung.

In: MCF Management Circle, Eschborn:

Ersatzteilmanagement.

2008, 42 Folien

Hesse, Kathrin:

Aktueller Sachstand der Carbon Footprint Diskussion in Deutschland.

2008

Konferenz: ExFo Fraunhofer IPA

21.10.2008, Stuttgart

Hoyndorff, Karsten; ten Hompel, Michael:

Dynamisches Modell zur Analyse der ökonomischen Effizienz intralogistischer Systeme.  
2008

Konferenz: 4. Fachkolloquium der wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik  
4., 9.-10. Oktober 2008, Chemnitz

Kuhn, Axel; Brinkel, Florian; Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau:

Industrielle Dienstleistungen: Eine neue Form der Arbeitsteilung auch in der Instandhaltung?  
2008

Schmidt, Thorsten:

Der Regalpicker – Rationalisierungspotential der Handhabungstechnik im Materialfluss durch integrierte Systeme:  
Entwicklung eines vollautomatischen Hochleistungskommissionierers für Stückgüter in Produktion und Logistik.

In: VDI-Gesellschaft Fördertechnik, Materialfluss und Logistik:

Technologie & Best Practice: 17. Deutscher Materialfluss-Kongress.

Düsseldorf: VDI-Verlag, 2008, S. 225 - 234

ISBN: 978-3-18-092008-5

(VDI-Berichte 2008).

Konferenz: 17. Deutscher Materialflusskongress

3 - 4. April 2008, München

ten Hompel, Michael; Pöter, Elisabeth; Schier, Arkadius:

Dezentrale Materialflusssteuerung unter Einsatz von drahtlosen Sensornetzwerken.

2008

Konferenz: 4. Fachkolloquium der wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik

4., 9.-10. Oktober 2008, Chemnitz





## 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 90  
Fax: +49 (0) 3 55 / 69 - 48 00  
uwe.meinberg@ali.fraunhofer.de  
Universität Cottbus  
Konrad-Wachsmann-Allee 1  
03046 Cottbus

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  
flughafen@iml.fraunhofer.de  
CargoCity Süd Geb. 640 R. 1010  
60547 Frankfurt / Main Flughafen

Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Wolfgang Inninger  
Telefon: +49 (0) 80 51 / 9 01 - 1 10  
Fax: +49 (0) 80 51 / 9 01 - 1 11  
wolfgang.inninger@prien.iml.fraunhofer.de  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 9  
83209 Prien



