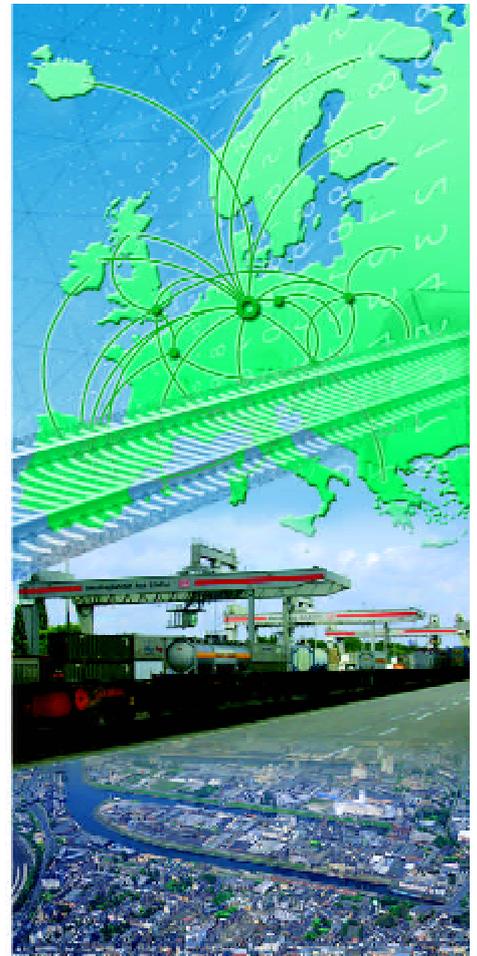




**Fraunhofer** Institut  
Materialfluss  
und Logistik

# Jahresbericht 2003 Annual Report 2003



## Impressum – Imprint

©Fraunhofer-Institut für  
Materialfluss und Logistik IML

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

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4  
44227 Dortmund  
Telefon: +49 (0) 231 / 97 43-0  
Telefax: +49 (0) 231 / 97 43-211  
Email: [info@iml.fraunhofer.de](mailto:info@iml.fraunhofer.de)  
<http://www.iml.fraunhofer.de>

Redaktion / Editor:	Abt. für Öffentlichkeitsarbeit / Public relations department Ralf Neuhaus (verantw. / responsible)
Fotos:	Fraunhofer IML, Dortmund
Layout:	Wanda Splittgerber
Titelblatt / Cover:	Mechthild Hausmann
Übersetzung / Translation:	Vanessa Scott-Sabiç
Druck und Verarbeitung / Print:	Koffler+Kurz MedienManagement GmbH, Dortmund

# Inhalt - Contents

Vorwort .....	4
Preface .....	5
<b>Institutsbeschreibung – The institute</b>	
Das Institut im Profil – A short description of the institute .....	6
Das Institut in Zahlen – The institute in figures .....	8
Geschäftsfelder und Dienstleistungen – Business segments and services .....	10
Das Kuratorium – The board of trustees .....	12
<b>Ausgewählte Projekte – Selected projects</b>	
Planung der Versorgungsprozesse zum BMW-Werk China Planning the Supply Process for a BMW Plant in China .....	14
Optimierung der Distribution und des Zentrallagers für die BERKER GmbH Optimization of the Distribution Process and Central Warehouse of BERKER GmbH .....	15
Fachbegleitung für die Realisierung und Einführung eines Materialflussleit- und -steuerungssystems Technical Support for the Implementation of a Material Control System .....	16
<a href="http://www.warehouse-logistics.com">http://www.warehouse-logistics.com</a> .....	17
WMS Vorauswahl für John Deere <a href="http://www.warehouse-logistics.com">http://www.warehouse-logistics.com</a> Selection of a WMS for John Deere <a href="http://www.warehouse-logistics.com">http://www.warehouse-logistics.com</a> .....	18
Outsourcing von Logistikdienstleistungen Outsourcing Logistics Services .....	19
Portugiesische Außenstelle des IML New IML Office in Portugal .....	20
Drehsorter-Lizenz verkauft License Sold for a Rotary Sorter .....	21
Materialflussanalyse am Standort Bocholt der SIEMENS AG Material Flow Analysis at the Siemens Production Site in Bocholt .....	22
Restrukturierung von Materialflüssen Redesigning Material Flows .....	23
Internationale Marktstudie ERP <a href="http://www.erp-logistics.com">www.erp-logistics.com</a> International Market Study on ERP Systems - <a href="http://www.erp-logistics.com">www.erp-logistics.com</a> .....	24
WMS-Workbench – Ein Werkzeug für den Logistiker WMS Workbench – A Tool for Logistics Professionals .....	25
Competence Center Informationslogistik – CCIL .....	26
Qualitätsmanagementaudits nach VDA 6 in der Automobillogistik VDA 6 Quality Management Audits in the Automobile Industry .....	27
Auswahl und Einführungsbegleitung eines ERP-Systems in der Automobilzulieferindustrie Selection and Implementation of an ERP System in the Automotive Supply Industry .....	28
MultiShuttle – Skalierbare Lagersysteme MultiShuttle – Scalable Warehousing Systems .....	29
Autonome MultiShuttle-Agenten Autonomous MultiShuttle Agents .....	30
Entwicklung eines Verpackungssystems für innerbetriebliche Logistik-Prozesse Development of a Packaging System for Internal Logistics Processes .....	31

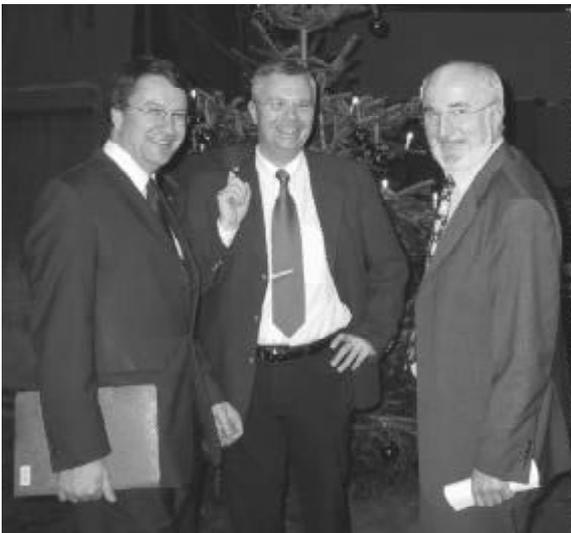
RFID-Pilotprojekt der Metro Group Future Store Initiative RFID Pilot Project for the Metro Group Future Store Initiative .....	32
»LogSite«, Vermarktung des Logistikstandorts Östliches Ruhrgebiet LogSite – Marketing the Logistics Capabilities of the Eastern Ruhrgebiet .....	33
Internetbasierte Datenbank für Reibzahlen – ein Hilfsmittel zur Ladungssicherung Web-based Database for Friction Coefficients – a Tool for Load Securement .....	34
Verpackungskosten online in der »Obst&Gemüse« Supply Chain Packaging Costs online for the Fruit and Vegetables Supply Chain .....	35
Instandhaltungsmanagement unter komplexen Voraussetzungen Maintenance Management under complex conditions .....	36
HOCHTIEF FM der MehrWert – Die HOCHTIEF FM Balanced Scorecard HOCHTIEF FM the Added Value – HOCHTIEF FM Balanced Scorecard .....	37
Future Automotive Industry Structure (FAST) 2015 .....	38
Parsytec AG verkürzt Inbetriebnahmezeiten Parsytec AG Shortens Implementation Times .....	39
Bewertung alternativer Logistikkonzepte in der chemischen Industrie Evaluation of Alternative Logistics Concepts for the Chemical Industry .....	40
Analyse und Optimierung der logistischen Strukturen in einem Pharmaunternehmen Analysis and Optimization of the Logistics Structures in a Pharmaceutical Company .....	41
Logistische Dienstleistungen im Bereich des Full-Service-Leasings Logistics Service Providers in the Field of Full Service Leasing .....	42
Reorganisation der Distributionsstufen für den westeuropäischen Markt – »Euro-Logistik« Eurologistics – Restructuring the Distribution Process for the West European Market .....	43
Fabriklayoutplanung für das Aluminium Werk Unna Factory Layout Planning .....	44
Aufbau eines Zentrums für Logistikkompetenz in China Establishment of a Center for Logistics Competence in China .....	45
Potenzialanalyse des Lieferantenlagers der FAW-VW in Changchun, China Potential analysis of the supplier warehouse in Changchun, China .....	46
Zentralisierung der Lagerwirtschaft der Dortmunder Energie und Wasser GmbH Centralization of Inventory Management for Dortmunder Energie und Wasser GmbH .....	47
Potenzialanalyse des Ersatzteilwesens eines Staplervertriebs in Italien Analysis of the Spare Parts Processes of an Italian Forklift Company .....	48
Simulation des stückgutorientierten Materialtransports in Kohlebergwerken Simulation of the Transportation of Piece Goods at Coal Mines .....	49
OTD-Sim: Unterstützung der Programmplanung der Audi AG OTD-Sim: Demand Management Support for Audi AG .....	50
Simulation komplexer Verkehrsknoten am Beispiel des Frankfurter Flughafens Simulation of Complex Traffic Hubs Example of the Frankfurt Airport .....	51
Reduzierung von Straßentransporten durch verkehrsreduzierende Maßnahmen Transport-reducing measures used to decrease road transport .....	52
Optimierung der Distributionslogistik für die ThyssenKrupp Schulte GmbH Optimizing Distribution Logistics for ThyssenKrupp Schulte GmbH .....	53

TECHNOLOGMON – »Technologiemonitoring in der Logistik mit Focus IuK-Systeme« TECHNOLOGMON – Monitoring Technology in the Field of Logistics with a Focus on Information and Communication Systems .....	54
Konzeption und Realisierungsplan virtuelles / verteiltes GVZ Conception and realisation plan for a virtual freight centre .....	55
Verbundvorhaben »Innovationen für Gleisanschlussverkehre« Joint research project »Innovations for railway siding traffic« .....	56
Detailanalyse Ausfuhrkosten der Flüssiggastransporte durch Änderung der Lagerstruktur Detailed Analysis of Export Costs for Transporting Natural Gas by Changing the Number and Location of Warehouses .....	57
Wiederverwendung von Möbeln BMBF Forschungsprojekt ecomoebel Reusing Furniture - The Federal Ministry of Education and Research (BMBF) Research Project Ecofurniture .....	58
Behälter im Gemeinsamen Rücknahmesystem Batterien Containers for the Combined Quality and Environmental Management System of GRS Batterien .....	59
Planungsüberprüfung für ein Krankenhauslogistikzentrum Building Plans Review for a Hospital Logistics Center .....	60
Strategische Maßnahmen zur Auszahlung von Pfandgeldern auf GeldKarten Strategic Measures for Refunding Deposits Using the GeldKarte .....	61
Kopplung von Ver- und Entsorgungsverkehren in der Elektrobranche Combination of Supply and Disposal Logistics for Electronic Products .....	62
Optimierte Entsorgungslogistik auf Baustellen Optimized waste disposal logistics on construction sites .....	63
Baulogistik – Warenübergabesysteme auf Baustellen Construction Logistics – On-site material and equipment systems .....	64
Bewertung und Entwicklung des Frachtstandortes Flughafen Frankfurt Main Evaluation and Development of the Freight Handling Site at Frankfurt Airport .....	65
Kapazitätsuntersuchung für die Zufahrt zur CargoCity Süd am Flughafen Frankfurt Main Capacity Analysis of Gate Access to CargoCity Süd at the Frankfurt Airport .....	66
Regionales Güterverkehrsmanagement – Logistikkonzept zur Abwicklung des Warenverkehrs in den Chiemseegemeinden Logistics Concept for Managing Goods Traffic in the Chiemsee Region .....	67
Planung eines geeigneten Verkehrs- und Informationskonzepts für die Gemeinde Raubling Planning an Effective Traffic and Information Concept for the Community of Raubling .....	68
Erstellung eines verkehrslogistischen Konzepts für das Werksgelände von Schwarzkopf & Henkel Creation of a Traffic Concept for the Factory Premises of Schwarzkopf & Henkel .....	69
Aktionsplan Tauern-Bahn Action Plan for the Tauernbahn .....	70
Messen und Kongresse – Fairs and congresses .....	71
Veranstaltungen – Arrangements and activities .....	82
Namen, Daten, Ereignisse – Names, dates, events .....	87
Ehrungen, Preise und Auszeichnungen – Distinctions and awards .....	93
Ausgewählte Dissertationen – Selected dissertations .....	96
Ausgewählte Veröffentlichungen – Selected publications .....	100
Außenstellen – Branches .....	106

Die Richtung stimmt - und weiter auf gutem Weg: so kann man kurz und allgemein das Fazit des Jahres 2003 in strategischer und operativer Hinsicht ziehen. Und bündig formuliert: die Bilanz und der Haushalt stimmen auch. Da uns Wissenschaft und Unternehmen auch an unseren Erträgen messen, ebenfalls eine wesentliche Aussage schon an dieser Stelle des Jahresberichtes.

Der Wirkungsgrad der Logistik aus Dortmund hat im Berichtsjahr 2003 weiter zugenommen. Die Auswahl der Projekte zeigt dies ebenso wie die »Highlights« der Ereignisse im Institut und im weitesten Sinne um es herum. Die drei Bereiche »Materialflusssysteme«, »Unternehmenslogistik« und »Logistik, Verkehr und Umwelt« haben sich als tragfähige Säulen erwiesen für ein breites Spektrum an Arbeitsfeldern der Logistik, die zu Kompetenzen herangereift sind. Es bietet uns und Ihnen die Möglichkeit, Produkt- und Prozessinnovationen zügig zu realisieren. Projekte aus allen Bereichen zeigen dies für Unternehmen aller Branchen und Unternehmungen im Bereich Public-Private-Partnership: lokal, regional und global. Die Gründung zweier internationaler Außenstellen – in Lissabon und Peking – unterstreicht langfristig internationale Aktivitäten auf dem Gebiet der Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in Wachstumsmärkten.

Nach dem Fraunhofer-Verbund Produktion, den ich als Sprecher vertrete, ist im Jahr 2003 der Fraunhofer-Verbund Verkehr gegründet worden.



Sprecher ist auch hier ein Dortmunder, der Kollege in der Institutsleitung Prof. Uwe Clausen.

Der »Erfolgsfaktor Logistik« bildet eine der zwölf Leit-Innovationen der Fraunhofer-Gesellschaft und stellt sich damit auch dem Ideen-Wettbewerb im Rahmen der Wissenschaftsgemeinschaft. Dass heute eine Reichweite von zwei Jahren für eine Leit-Innovation Maßstab ist, schreckt Logistiker nicht. Die Felder der Logistik wandeln sich ständig, stoßen Innovationen an, führen zu Optimierungen, sind ganz ideologiefreie Kreislaufwirtschaft. Das Managen von Netzwerken steht erst am Anfang, es bedarf der schrittweisen Umsetzung - im Unternehmen, zwischen Unternehmen und durch Unternehmen. Dazu bedarf es lernernder Organisationen. All dies sind Forderungen aus mehr als 20 Jahren Logistik aus Dortmund, die teilweise nur langfristig einlösbar waren. Damit dies gelingt, kommt es auf den wichtigsten Faktor an: den Menschen, nicht nur als Mitarbeiter oder »human resource« gesehen.

Die erfreuliche wirtschaftliche Bilanz fußt auf dem in uns gesetzten Vertrauen, in unsere Kompetenz und nicht zuletzt in unsere Mitarbeiter. Beiden, den Partnern aus Industrie, Handel, Dienstleistung und Öffentlicher Hand und unseren Mitarbeitern gilt an dieser Stelle unser Dank für unser qualitatives und quantitatives Wachstum.

Wir wünschen Ihnen viele Anregungen bei der Lektüre des Jahresberichts 2003.

Für die Institutsleitung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn

We are heading in the right direction - and we will continue to do so: this is a short and sweet summary of our strategy and activities in 2003. To get right to the point: our financial statement and budget are also in tune. As both science and business are a good measure of our financial success, I would like to take this opportunity to speak about them briefly here.

The degree of efficiency of the logistics coming out of Dortmund increased again in 2003. The selection of projects and the "highlights" of the events at the institute presented in this annual report demonstrate the reasons for this increase. The three departments "Material Flow Systems", "Business Logistics", and "Logistics, Environment, and Transportation" have proven to be pillars of strength for a wide range of fields of work in logistics: work that eventually matures into new areas of expertise. This gives both of us the opportunity to convert innovative ideas into new products and processes quickly and efficiently: our projects with companies from all branches of the industry and with companies from our public-private-partnerships show this at all levels: local, regional, and global. Our long-term international activities in the area of establishing cooperations between the economy and science in emerging markets were underscored this year by our opening of two international locations in Lisbon and Peking.

After the establishment of the Fraunhofer Production Alliance, for which I am the spokesperson, the Fraunhofer Transport Alliance was formed in March 2003.

The spokesperson for this alliance is Professor Uwe Clausen, who is also one of the directors of Fraunhofer IML.

"Logistics - A Key to Success" is one of the twelve leading-edge innovations of the Fraunhofer Gesellschaft and it is used to meet the challenges of the competition of ideas within the scientific community. Logisticians are not scared by the fact that most leading-edge innovations are only really "innovative" for two years - after that the competition catches up. The fields of logistics are constantly changing, driving innovation, and resulting in optimization: the fields of logistics are also a closed loop economy entirely free from ideologies. We have only really just begun to manage networks and we will only be successful if we gradually implement changes in companies, between companies, and throughout companies. This will only work if organizations start learning. All of these requirements stem from more than 20 years of logistics experiences from Dortmund and some of them could only be implemented gradually over long periods of time. One factor will be the key to our success: we have to view people as more than just employees or "human resources".

From an economic perspective, the year 2003 was a very successfully year for us. Our success was based on the trust that you put in our expertise and our employees. We have to thank our partners from the industry, retail market, service industry, and public authorities and our own employees for our qualitative and quantitative growth.

We hope you find our 2003 annual report both stimulating and insightful and we wish you all the best for 2004.

On behalf of the Institute Directors,

Dr. Axel Kuhn, Professor of Engineering

## Das Institut im Profil

# Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

### Unser Profil

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML ist die Adresse für alle Fragestellungen zu ganzheitlicher Logistik und arbeitet für Unternehmen auf allen Feldern der inner- und außerbetrieblichen Logistik.

Nach Projekt- und Kundenbedarf zusammengestellte Teams schaffen branchenübergreifende und kundenspezifische Lösungen u. a. im Bereich der Materialflusstechnik, des Warehouse-Managements, der Geschäftsprozessmodellierung, der simulationsgestützten Unternehmens- und Systemplanung sowie in den Bereichen Verkehrssysteme, Kreislaufwirtschaft und E-Business.

Die drei Institutsleiter haben jeweils Lehrstühle an der Fakultät Maschinenbau der Universität Dortmund inne. Dadurch entstehen vielfältige Forschungsverbünde auch im Grundlagenforschungsbereich, so durch Mitwirkung im Sonderfor-

schungsbereich SFB 559 »Modellierung großer Netze in der Logistik«.

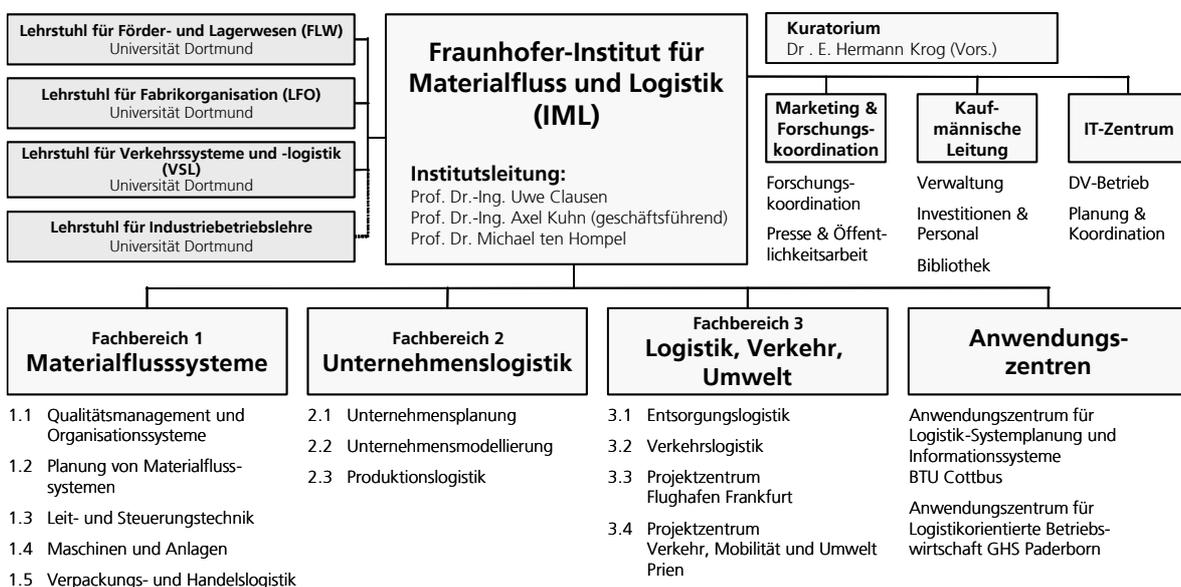
Das Fraunhofer IML kooperiert mit internationalen Wissenschaftseinrichtungen und arbeitet weltweit mit Unternehmen zusammen.

Neben Dortmund sind weitere Standorte in Cottbus, Frankfurt am Main, Paderborn und Prien. Internationale Büros in Lissabon, Peking und Portugal befinden sich in Gründung.

Am Institut arbeiten zur Zeit 160 wissenschaftliche Fachleute und 250 vordiplomierte Studenten, unterstützt durch Kollegen in Werkstätten, Labors und Servicebereichen.

Praxisgerecht werden die angehenden »Diplom-Logistiker« und Studenten fachverwandter Fakultäten betreut und in Projekte eingebunden.

### Die Organisationsstruktur des Fraunhofer IML



# A short description of the institute

## Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML)

### Our Profile

The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML) is the place where questions about integrated logistics are answered and where work is carried out on behalf of companies from all fields of intercompany and intracompany logistics.

IML teams, which have been carefully assembled based on the needs of the customers and the requirements of the projects, create interbranch and client-specific solutions for a multitude of logistic fields. Some of these fields include material flow technology, warehouse management, business process modeling, simulation-supported business planning and system planning in production and logistics, transportation systems and management, closed loop recycling management, and eBusiness.

Each of the three directors of Fraunhofer IML holds a chair at the Fakultät Maschinenbau (Faculty of Mechanical Engineering) at the Universität Dortmund. Several research projects have been created as a result of these close ties with the

university. These projects have ranged from basic fields of research to involvement in special fields of research such as SFB 559 "Modellierung großer Netze in der Logistik" (Modeling Large Logistic Networks).

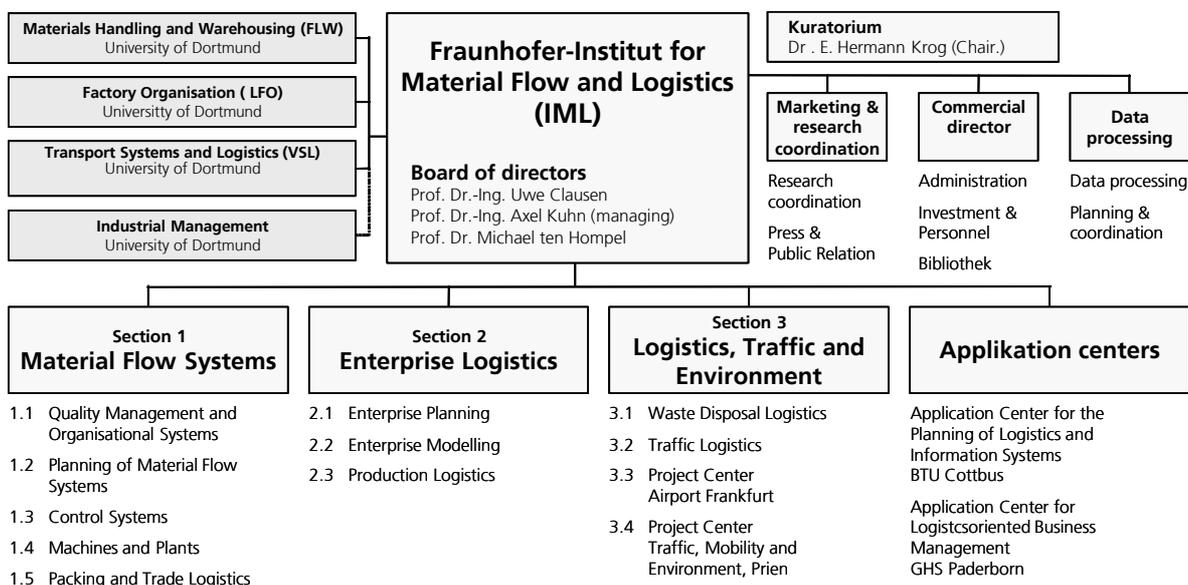
Fraunhofer IML works closely with international scientific institutions and companies to develop logistic solutions.

In addition to our location in Dortmund, we also have locations in Cottbus, Frankfurt am Main, Paderborn, and Prien and we are in the process of opening international offices in Lisbon, Peking, and Portugal.

Currently, a total of 160 scientists and 250 students work at the institute; supported by staff in the workshops, laboratories, and service areas.

Students enrolled in the Logistics degree program at the Universität Dortmund are also integrated into IML projects.

### The organisational structure of the Fraunhofer IML

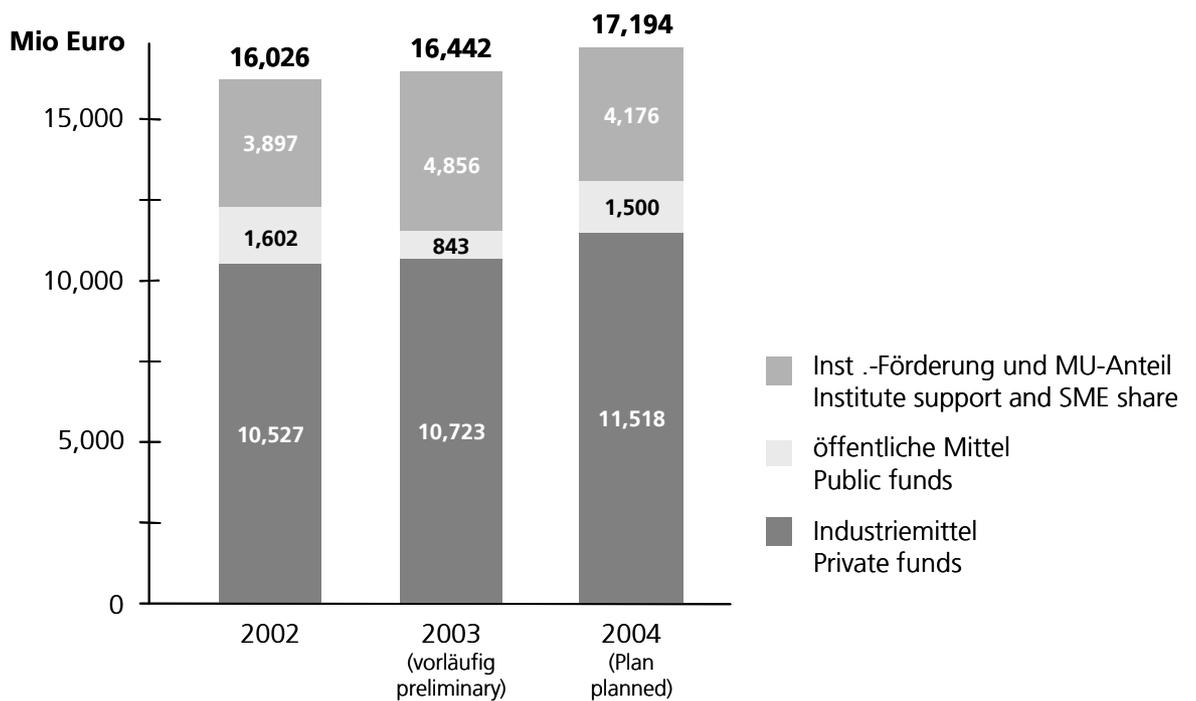


## Das Institut in Zahlen - The institute in figures



### Betriebshaushalt Turnover

inkl. Anwendungszentren - incl. application centers

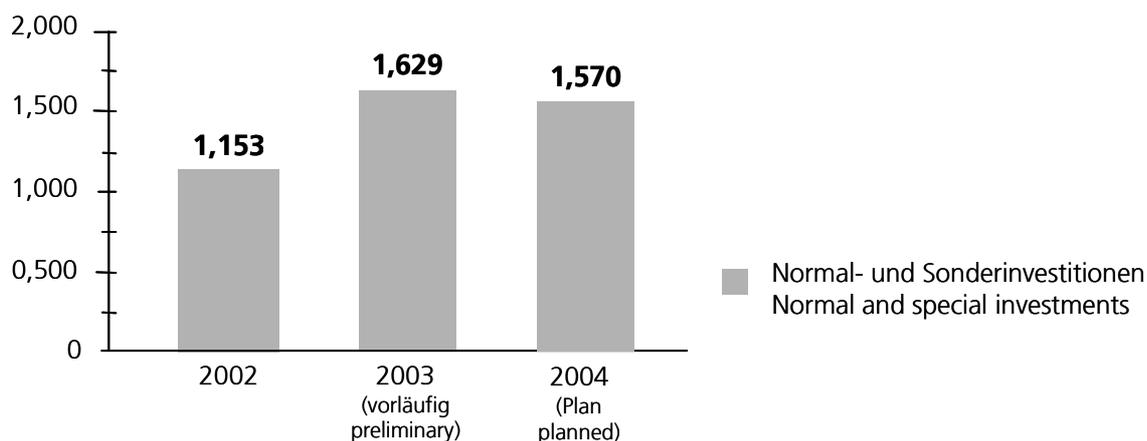


## Das Institut in Zahlen - The institute in figures

### Investitionen Capital Investment

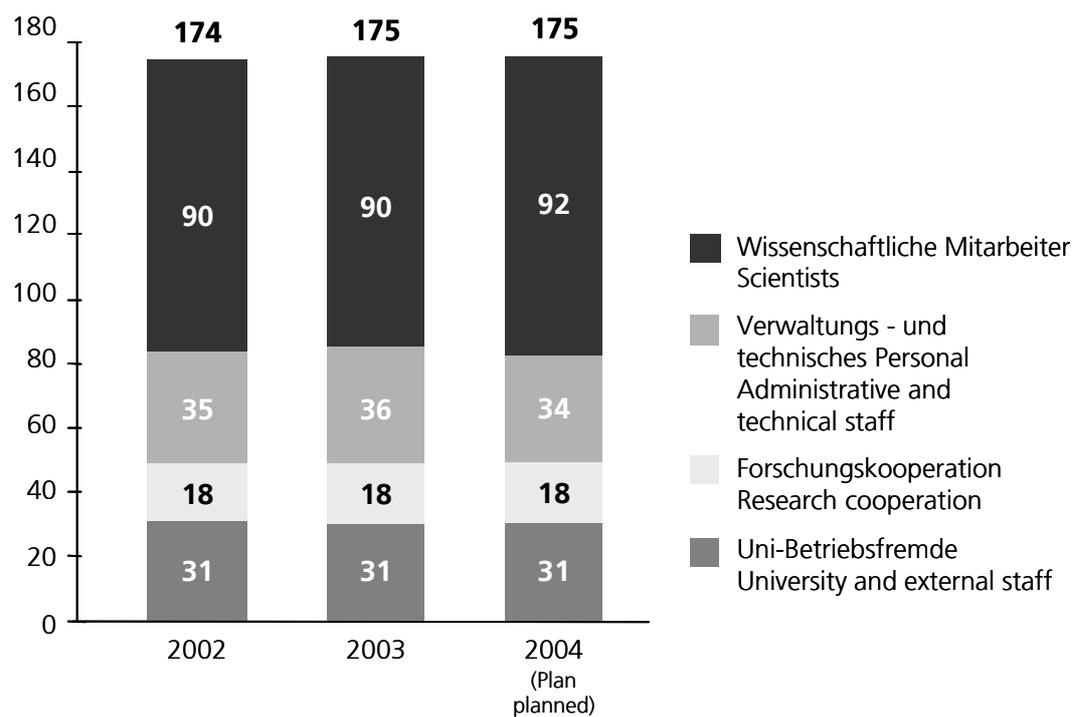
inkl. Anwendungszentren - incl. application centers

#### Mio Euro



### Personalentwicklung Personnel Development

inkl. Anwendungszentren - incl. application centers



## Geschäftsfelder und Dienstleistungen - Business segments and services

### Unsere Kompetenzen:

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML berät Unternehmen aller Branchen und Größen in allen Fragen rund um Materialfluss und Logistik. Für unsere Kunden sind wir umfassend tätig.

Als Forscher unterstützen wir bei neuen Aufgaben und Anforderungen, als Entwickler erarbeiten wir gemeinsam mit unseren Kunden neue Lösungen, als wissenschaftliche Berater helfen wir bei der Optimierung der inner- und außerbetrieblichen Logistik und als IT-Kompetenzträger realisieren wir Lösungen in Soft- und Hardware. Das Fraunhofer IML setzt dabei auf unternehmensspezifisch maßgeschneiderte Lösungen ohne die Industriestandards und die weltweit verfügbaren Technologieangebote aus den Augen zu verlieren. Das Institut begleitet seine Kunden von der Planung bis zur Realisierung.

Zahlreiche Produkte, vom Palettierroboter über Lagersysteme bis zur Planungs- und Simulationssoftware, haben ihre Geburtsstätte in Dortmund und werden heute weltweit eingesetzt.

### Unser Angebot:

Als Institut der Fraunhofer-Gesellschaft sehen wir unsere Aufgabe vor allem darin, unsere breitgefächerte Logistik-Kompetenz und unsere vielfältige Erfahrung im Bereich der Forschung, Entwicklung und Realisierung von Logistiklösungen als Partner von mittelständischen Unternehmen in die gemeinsame Projektarbeit einzubringen. Unsere Erfahrung zeigt, dass innovative Themen oft aus dem Mittelstand heraus geboren werden. So begleiten wir insbesondere auch mittelständische Unternehmen bei Innovationen bis in den Markt hinein. So bieten wir unseren Partnern und Kunden z.B. folgende Leistungen an:

- Wir führen Marktanalysen und Machbarkeitsstudien durch.
- Durch Simulationseinsatz im Rahmen von Systemneu- und Modernisierungsplanungen sinkt das unternehmerische Risiko bei Investitionsentscheidungen.

### Our Competencies:

The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics helps companies from all branches of the industry find solutions to their material flow and logistics problems. We will do anything we can to help our customers!

As researchers, we will help you face new problems and determine new requirements; as developers, we will work with you to develop new solutions; as scientific consultants, we will help you optimize your intercompany and intracompany logistics; and as IT experts, we will help you implement software and hardware solutions. Fraunhofer IML starts with tailor-made solutions without losing track of industry standards and globally available technologies. We support our customers throughout the entire process – from planning to implementation.

Our institute in Dortmund is the birthplace for numerous products – from palletizing robots to warehouse management systems and planning and simulation software – that are in use around the world today.

### What We Offer:

As a Fraunhofer Institute and partner of many medium-sized companies, our primary task is to incorporate our diverse logistics expertise and our vast experience in researching, developing, and implementing logistics solutions into all of our projects. Our experience has shown that many innovative ideas stem from medium-sized companies. We offer a range of services that help companies, especially medium-sized companies, convert their innovative ideas into products for the marketplace. The following is a brief overview of some of the services that we offer our customers and our partners:

- We analyze markets and conduct feasibility studies.
- We use simulation to plan new systems or modernize existing systems: we use simulation because it lowers business risks for investment decisions.

- Wir bringen unsere umfassende Kompetenz bei der Dimensionierung und Auswahl leistungsgerechter Anlagen für einen neuen Standort sowie bei Test und Optimierung von Steuerungsstrategien für den innerbetrieblichen Materialfluss ein.
  - Bei der Auswahl von Logistikdienstleistern und Partnerunternehmen unterstützen wir durch das Formulieren von Pflichtenheften und die Bewertung der Anbieter.
  - Wir beraten und unterstützen bei der Auswahl und Implementierung von Logistik-Software-Systemen, beispielsweise Lagerverwaltungs-/ Warehouse-Management-Systemen (LVS/ WMS).
  - Wir führen Feinplanung in der Distributionslogistik durch, optimieren Transport- und Ladeeinheiten und planen optimierte Touren in der Feinverteilung.
- We draw upon our extensive experience when designing and selecting new and efficient systems for new locations and when testing and optimizing control strategies for internal material flows.
  - We will help you create requirement specifications and assess bidders when selecting new logistics service providers and business partners.
  - We will help you select and implement logistics software systems such as Warehouse Management Systems (WMS).
  - We will plan your distribution logistics in detail, optimize your transport and load units, and plan optimized routes.
- We handle all of the logistics for our customers: we analyze, plan, test, and provide advice and support to companies throughout the entire process!

Geht es um die ganzheitliche Logistik für Kunden: wir analysieren, planen, testen, beraten und begleiten Unternehmen auf dem ganzen Weg!

### Die sechs Geschäftsfelder des Fraunhofer IML

- Materialflusstechnische Komponenten und Automatisierungslösungen
- Innerbetriebliche Materialfluss- und Logistiksystemplanung
- Verkehrssysteme und -management
- Logistik und Umwelt
- Strategien & Geschäftsprozesse in Produktion und Logistik
- Planung und Realisierung von I&K-Systemen in der Logistik

### Produkte und Dienstleistungen

- Beratung
- Analyse und Feinplanung
- Grob- und Feinplanung
- Realisierung und Realisierungsbegleitung
- Prototypenentwicklung
- Software (-entwicklung)
- Messen, Testen, Prüfen
- Gutachten
- Aus- und Weiterbildung
- Simulation und Virtual Engineering

### The Six Business Segments of Fraunhofer IML

- Material flow technology and automated solutions
- Planning internal material flows and logistics systems
- Transportation systems and transportation management
- Logistics and the environment
- Strategies and business processes for production and logistics
- Planning and implementing information and communication systems for logistics

### Products and Services

- Consulting
- Analyses and detailed planning
- Rough planning and detailed planning
- Implementation and support during the implementation process
- Prototype development
- Software (development)
- Measuring, testing, inspecting
- Expert opinions
- Apprenticeships and further education
- Simulation and Virtual Engineering

## Das Kuratorium – The board of trustees

### Vorsitzender – Chairman

Dr. E. Hermann Krog  
AUDI AG

Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Georg Marquardt  
Institut für Fördertechnik, TU Dresden

Karl Michael Mohnsen  
DB Cargo, Mainz

### Mitglieder – Members

Prof. Dr.-Ing. Dieter Arnold  
Universität Karlsruhe

Prof. Dr. (Ph. D. Univ. Miskolc) Manfred Schölch  
Flughafen Frankfurt Main AG

Jörg Bickenbach  
Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes  
NRW

Dr. Joachim Schönbeck  
Siemens Dematic AG, Offenbach

Peter Eichler  
Rhenus AG & Co. KG, Dortmund

Prof. Helmut Schulte  
agiplan GmbH, Mülheim/Ruhr

Klaus Günzel  
IHK zu Dortmund

Dr. Matthias Thulesius  
Service LogiQ GmbH, Nürnberg

Dr. jur. Martin Henke  
Verein Deutscher Verkehrsunternehmen, Köln

Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking  
Universität Stuttgart

Dr.-Ing. Michael Kluger  
Ford Werke AG, Köln

### Ständige Gäste – Permanent guests

Rektor der Universität Dortmund  
Prof. Dr. Eberhard Becker

Matthias Löhr  
WM Holding, Bocholt

Constantin Skarpelis  
DLR Projektträgerschaften für Umwelt und  
Gesundheit



Stand: Mai 2003



## Planung der Versorgungsprozesse zum BMW-Werk China

## Planning the Supply Process for a BMW Plant in China

Dr.-Ing. Markus Nave; Dipl.-Ing. Wolfgang Lammers; Dipl.-Ing. Wolf-Axel Schulze

Für die BMW Group plante das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML die CKD-Versorgungsprozesse bis zur Werksanlieferung für eine lokale Fahrzeugproduktion in Shenyang, China.

Die Versorgung mit Teilen für die Produktion wird über einen deutschen Standort abgewickelt. Das existierende BMW-Versorgungszentrum in Wackersdorf kann die zusätzlich notwendigen Kapazitäten nicht darstellen, so dass ein zusätzlicher Standort, welcher von einem Logistikdienstleister betrieben werden soll, für die Konsolidierung und Verpackung eingerichtet werden muss.

Hierfür wurden Prozesse und die Einbindung des Logistikdienstleisters in Anlehnung an das Versorgungszentrum Wackersdorf erstellt. Weiterhin wurde das Mengengerüst in Abhängigkeit der Produktionskurve und der Versorgungsstrategie ermittelt. Hinsichtlich der Versorgungsstrategie wird für die Werksbelieferung nach CKD-Satzbestellung (LOT) und Bulk-Lieferung (Einzelteilversorgung) unterschieden. Durch das IML wurde die Umstellung von Satzbestellung auf Bulk-Lieferung spezifischer Teileklassen in drei Stufen geplant. Auf Basis der Projektergebnisse wurde ein Lastenheft als Anlage zur Ausschreibung des Logistikdienstleisters erstellt.

Neben der Planung des Versorgungszentrum wurden die Prozesse, Transporteinheiten und zeitlichen Restriktionen für den Transport vom Versorgungszentrum in Deutschland bis zur Anlieferung im Werk Shenyang ermittelt. Hier wurden insbesondere die Steuerungsprozesse, der Informationsfluss, Tracking & Tracing sowie Eskalationsmaßnahmen unter Berücksichtigung chinaspezifischer Restriktionen analysiert und geplant.

The BMW group commissioned the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics to help them plan the process for supplying CKD parts kits to a local vehicle production site in Shenyang, China. Currently, the parts required for vehicle production are supplied to the Chinese plant from a BMW supply center in Wackersdorf, Germany. However, the Wackersdorf supply center is not large enough to take on this added capacity. Thus, an additional location needs to be set up for the consolidation and packaging processes. This additional location will be operated by a logistics service provider but its processes are linked to the Wackersdorf supply center. Furthermore, the quantity structure of this additional location were determined based on the production curve and the supply strategy. According to the supply strategy, there are two types of delivery sizes: CKD part kits and bulk deliveries of individual parts. The Fraunhofer IML project team created a plan to convert CKD part kits into bulk deliveries of specific part classes: the conversion will be carried out in three stages. The results of the project were used to create requirement specifications for the call for tenders from logistics service providers.

In addition to planning the supply center, the project team also determined the processes, transport units, and time restrictions for deliveries from the supply center in Germany to the plant in Shenyang. To do this, the project team had to analyze and plan the control processes, information flows, tracking and tracing processes, and escalations measures; while taking into account China-specific restrictions.

Aufbau der Produktionsstätte in China.  
*The production site in China.*



## Optimierung der Distribution und des Zentrallagers für die BERKER GmbH

Dr.-Ing. Markus Nave; Dipl.-Ing. Jürgen Mackowiak

Die Firma BERKER GMBH & CO in Schalksmühle ist Hersteller von Elektroinstallationsmaterialien. Der Vertrieb erfolgte bis dato ausgehend von einem fertigungsnahen Zentrallager über zehn dezentrale Regionalläger.

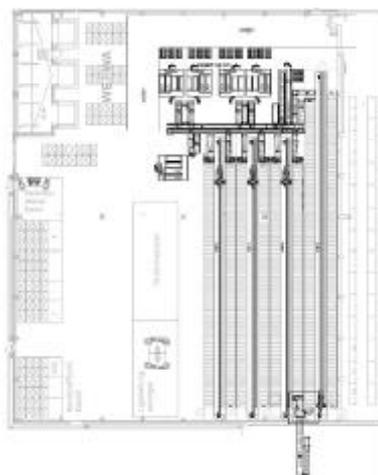
Aufgrund der zunehmenden Produktpalette werden zunehmend Kleinstmengen per Post oder Paketdienst direkt vom zentralen Werkslager zum Kunden gesendet, da die Regionalläger nicht alle Artikel vorhalten können. Neben der Problematik der stark anwachsenden Artikelvielfalt werden höhere Anforderungen an die operative Logistik gestellt, da die Kunden zu immer häufigeren Bestellungen mit immer kleineren Stückzahlen und kurzfristigeren Lieferungen tendieren um ihre eigene Lagerhaltung und die Kapitalbindung gering zu halten.

Zur Erreichung der Ziele, den Lieferservice durch flexible, kurzfristige, fehlerfreie Lieferungen zu verbessern, wurde das Fraunhofer IML mit der Distributionsoptimierung beauftragt.

Unter Berücksichtigung der relevanten Einflussgrößen erfolgte zunächst die Auswahl des Distributionssystems. Als beste Lösung zeigte sich die direkte Kundenbelieferung aus dem Zentrallager ohne zusätzliche Regionalläger.

Den daraus resultierenden Anforderungen – Steigerung der Lagerleistung und verstärkte Einzelteilkommissionierung – konnte das existierende Zentrallager nicht gerecht werden. Innerhalb der Planung wurde ein Automatisches Kleinteilelager mit einem Palettenlager für die Nachschublagerung und die Kommissionierung von kompletten Umkartons zur Realisierung ausgewählt. Für die Lagerprozesse wurden effektive Abläufe mit beleglosem Datenfunk geplant.

Nach der Feinplanung erfolgte die Ausschreibung und Realisierung des Zentrallagers, welches Mitte 2004 in Betrieb gehen wird.



## Optimization of the Distribution Process and Central Warehouse of BERKER GmbH

Berker GmbH & Co manufactures electrical installation equipment at their production site in Schalksmühle. They store their products at the central warehouse located at the same site and distribute them around the world through ten regional warehouses.

Their product range is continuing to expand and as a result they started sending small shipments directly from the central production site to customers using the German postal service or courier companies. They had to start doing this because their regional warehouses could not always keep all items in stock. In addition to the difficulties that arose from an increasing diversity of products, the customers themselves started to put a strain on Berker's distribution logistics by placing smaller and smaller orders and requesting more last-minute orders to keep their own stock levels at a minimum and reducing the amount of money they have tied up in stock. In the face of these new challenges, Berker GmbH commissioned Fraunhofer IML to help them optimize their distribution process by improving their delivery service: they wanted a more flexible delivery service that would allow them to make last-minute, accurate deliveries.

In the first stage of the project, the Fraunhofer IML project team selected a distribution system for Berker that took into account all of the relevant influencing variables. The best solution was for Berker to deliver goods directly to customers from their central warehouse: not via a regional warehouse. However, the existing central warehouse was not able to handle the increase in warehouse capacity and the increase in single part picking that this solution requires. To remedy this problem and as part of the detailed planning stage, the project team selected an automatic storage and retrieval system for the central warehouse. This system has a pallet warehouse that can be used for storing replenishments and for picking full boxes. To improve the efficiency of the warehouse processes, the team designed effective processes using paperless radio data transmission. After the team completed the detailed planning stage, they called for tenders to find suppliers for the improvements to the central warehouse. The new and improved central warehouse will go into operation in the middle of 2004.

Layout der Zentrallagererweiterung.

*Layout of the New and Improved Central Warehouse.*

## Fachbegleitung für die Realisierung und Einführung eines Materialflussleit- und -steuerungssystems

Dipl.-Inform. Elisabeth Pöter

Im Zuge der Erweiterung des VW Original Teile Center in Baunatal um einen zweiten Hallenkomplex (OTC2) wurden der Warenausgang und Teile des Wareneingangs vom OTC1 in den neuen Komplex verlegt und OTC1 und OTC2 über eine Elektropalettenbahn (EPB) fördertechisch verbunden.

Die Steuerung der EPB und der Heberkomplexe im OTC2 erfolgen durch ein Materialflussleit- und -steuerungssystem (MSR). Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik begleitete die Entwicklung und Einführung des MSR.

In den Phasen Pflichtenhefterstellung, Realisierung und Inbetriebnahme des MSR wurde der funktionale Umfang detailliert festgelegt, geeignete Steuerungs-Strategien erarbeitet und die Schnittstellen zu den unterlagerten Steuerungen und den bestehenden EDV-Systemen definiert. Die Validierung der Software erfolgte durch umfangreiche Tests zunächst unter Laborbedingungen und anschließend in der Echt-Umgebung.

Die Einhaltung der Liefertreue der Kundenaufträge ist oberste Prämisse im OTC. Im Hinblick hierauf kam der Risikominimierung bei der Integration des MSR in die umfangreiche Systemlandschaft und der Sicherstellung der maximalen Verfügbarkeit des MSR zentrale Bedeutung zu. Durch umfangreiche Tests und geeignete Rücksprung-Konzepte für die einzelnen Integrationsschritte wurde die größtmögliche Sicherheit in den einzelnen Phasen der Inbetriebsetzung geschaffen.

Unter Einhaltung der Zieltermine wurde der MSR nach Abschluss der Systemintegration und der Funktions- und Leistungstests erfolgreich produktiv gesetzt.

## Technical Support for the Implementation of a Material Control System

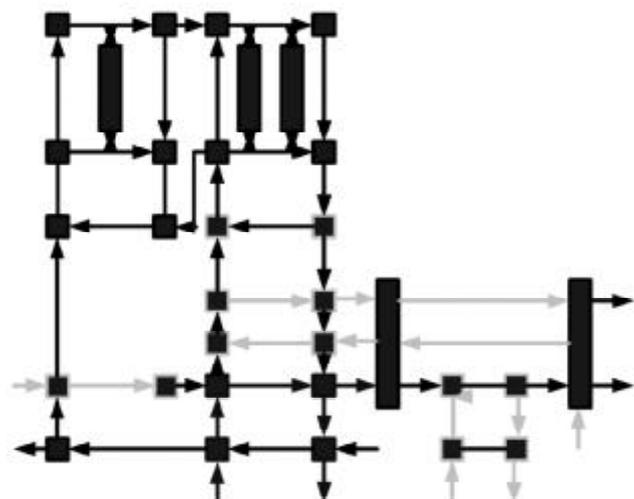
Volkswagen expanded their Original Teile Center (Genuine Parts Center) in Baunatal building a second complex of halls (OTC2). Once the new complex was built, they relocated a part of the goods receipt area and the goods issue area from OTC1 to OTC2 and connected both complexes of halls with an electrical pallet conveying track.

A material control system (MCS) is used to control the electrical pallet conveying track and the lifting technology. Volkswagen commissioned the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics to help them develop and start up the MCS.

The project was divided into three phases: creation of functional specifications, development of the system, and start-up of the system. First, the project team determined the functional scope of the system and then they created suitable control strategies and defined the interfaces to the subordinate control systems and to the existing EDP systems. The system was tested extensively in a laboratory environment before it was started up in production.

The top priority at the Original Teile Center is ensuring that customer orders are delivered on time. For this reason, the project team had to minimize the risks when integrating the MCS into the existing system environment and they had to maximize the availability of the MCS under operating conditions. The team reached this target by conducting numerous tests and creating rollback concepts for each of the integration steps when putting the MCS into service.

The MCS was successfully integrated into the existing system and passed the operation and performance tests at the project completion date.



Auszug aus dem MSR-Wegenetz.  
Extract from the MCS network path.

<http://www.warehouse-logistics.com>



David Bluhm; Dipl.-Ing. Werner Broer; Dipl.-Inform. Günter Dietze; Dipl.-Inform. Oliver Wolf

Die vom Fraunhofer IML und der niederländischen IPL Consultants b.v. im Februar 2000 initiierte Internationale Marktstudie Warehouse Management Systems (WMS) geht in ihr viertes Jahr. Ziel bleibt es, den Markt für Warehouse Management Systems (WMS) auch weiterhin auf hohem Niveau transparent zu machen. Die internetbasierte Online WMS-Auswahl ermöglicht dem Nutzer eine zeit- und kostensparende Vorauswahl passender Systeme.

Die Anzahl der teilnehmenden WMS konnte von 55 auf 73 Systeme erhöht werden; ein Großteil der am Markt erhältlichen WMS nimmt damit an der Internationalen Marktstudie WMS teil. Dies verdeutlicht die gesteigerte Bedeutung der Studie im Bereich der Warehouse Management Software.

Selbstverständlich wurden auch in diesem Jahr die Angaben der Hersteller zum neu strukturierten Fragenkatalog der Marktstudie, welcher mittlerweile mehr als 2.100 Einzelaspekte hinterfragt, von Spezialisten des Fraunhofer IML vor Ort überprüft. Damit basiert die Projektarbeit für die Nutzer wie gewohnt auf einer breiten und zuverlässigen Grundlage.

Neu in 2003: Konsequente Ausrichtung des Internetauftrittes entlang der drei Kernkompetenzen:

- WMS-Beratung: Informationen, Beratung, Ideen und Lösungen für die Planung, Gestaltung und Verwaltung eines Lagers
- Online WMS-Auswahl: Schnelle, unkomplizierte und kostengünstige Auswahl von geeigneten WMS-Anbietern, die dem individuellen Anforderungsprofil und den Wünschen des Kunden entsprechen
- WMS Marktstudie: Kontinuierliche Dokumentation der Veränderungen auf dem Markt für WMS

Um die Stellung der Webseite als Knowledge-Base im Bereich warehouse logistics zu untermauern wurde eine umfangreiche Technik-Datenbank über Fördertechniken und Lagersysteme veröffentlicht. Zusätzlich wurden erste Planungstools (z.B. Palettenlager-Dimensionierung) online zur Verfügung gestellt.

Auch in diesem Jahr trafen sich die teilnehmenden WMS-Hersteller wieder in Dortmund. Hierbei wurden u. a. Auswertungen und Erkenntnisse des vergangenen Jahres präsentiert, realisierte WMS-Projekte vorgestellt und der weitere Fahrplan abgestimmt.

The International Market Study Warehouse Management Systems (WMS), initiated by Fraunhofer IML and Dutch IPL Consultants in February 2000, is now entering its fourth year. Our aim is to continue to increase the transparency of the market for Warehouse Management Systems (WMS). The internet based Online WMS-Selection offers users a timesaving and cost-effective method to pre-select suitable WMS.

We have been able to increase the number of participating WMS from 55 to 73 systems. The majority of the systems available on the market are therefore included in the International Market Study WMS. This illustrates the increasing importance of the study in the area of warehouse management software.

The question list used for the market study has been newly structured and now looks at over 2.100 different aspects. The information forwarded by the suppliers in response to this has been validated by IML specialists on site. Users can therefore resort to a solid and reliable basis for their project work.

New in 2003: we aligned our web presence in accordance with our core competencies:

- WMS-Consulting: information, consulting, ideas and solutions for the planning, design and management of warehouses
- Online WMS-Selection: Fast, uncomplicated and cost effective selection of suitable WMS suppliers able to meet the particular requirements and wishes of the customer
- WMS Market Study: Continuous documentation of the changes in the market for WMS.

To underpin the position of our website as knowledge base in the area of warehouse logistics we published a substantial technical database on material handling technology and storage systems. The first planning tools (such as Pallet Warehouse Dimensioning) were also made available online.

For the second year running the participating WMS suppliers met in Dortmund. During this meeting, an analysis of the web site usage and the insights gained during the past year were discussed. Other topics included the presentation of implemented WMS projects and next year's roadmap.

## WMS Vorauswahl für John Deere <http://www.warehouse-logistics.com>

## Selection of a WMS for John Deere <http://www.warehouse-logistics.com>

Dipl.-Inform. Günter Dietze; Dipl.-Ing. Georg Wichmann; Dipl.-Inform. Oliver Wolf

John Deere ist der größte Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen weltweit mit einem Umsatz von über 15 Mrd US\$. Seit 1981 versorgt das European Parts Distribution Center EPDC in Bruchsal alle John Deere Vertriebspartner in Europa, Afrika, Mittel- und Nahost mit Ersatzteilen und Zubehör.

Gleichzeitig stellt dieses Depot weltweit die Ersatzteilversorgung aller in Europa hergestellten John Deere Produkte sicher. Das relativ komplexe EPDC umfasst eine Lagerfläche von insgesamt 46 000 m<sup>2</sup>. In diversen Lagerzonen mit unterschiedlichem Automatisierungsgrad und diversen Ein- und Auslagerstrategien werden ca. 170 000 Teile bevorratet.

Aus organisatorischen und technischen Gründen und in Folge auslaufender Wartungsgarantien wird das derzeit bestehende Warehouse-Management System (WMS) im EPDC abgelöst.

Eine Auswahl der Anbieter für das neue WMS in herkömmlicher Weise (mittels Logistik-Zeitschriften, bestehender Kontakte, etc.) erwies sich bereits im Anfangsstadium als zu zeitaufwändig. Auch sind die so erhältlichen Informationen in den seltensten Fällen von unabhängiger Seite überprüft.

Um zügig zu vergleichbaren Angeboten von geeigneten Anbietern zu gelangen, nutzte John Deere daher die Kompetenz des »Team warehouse logistics« aus dem Fraunhofer IML. Bereits nach einem zweitägigen Workshop inklusive Lagerbegehung wurden mittels der Online WMS Datenbank des Fraunhofer IML 26 erfolversprechende Kandidaten für die Ausschreibung ermittelt. Der Grad der Überdeckung der geforderten mit der angebotenen WMS Funktionalität lag bei den Kandidaten zwischen 76 und 96 Prozent.

Auch das Lastenheft wurde mit fachlicher Unterstützung des Fraunhofer IML erstellt. Neben der detaillierten Beschreibung der funktionalen Anforderung an das neue WMS enthält es klare Vorgaben für die Erstellung der Angebote, denn nur auf diese Weise ist ein sinnvoller Vergleich der eingeholten Angebote auch möglich.

Laut John Deere liefert die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML eine »schnelle, kostengünstige WMS-Auswahl und ein gutes Gefühl, das Richtige zu tun«. Zudem lässt sich die Vorgehensweise leicht auf andere Depots übertragen.

Die kompetenten Ansprechpartner bei den Anbietern müssen übrigens nicht erst ausfindig gemacht werden:

- die liefert die Online WMS Datenbank des Fraunhofer IML gleich mit.

John Deere is the largest manufacturer of agricultural equipment in the world with a sales volume of more than \$15 billion. Since 1981, the European Parts Distribution Center (EPDC) in Bruchsal has been supplying spare parts and accessories to all of the John Deere distributors in Europe, Africa, and the Middle East.

The EPDC also serves as a depot for all of the John Deere parts that are manufactured in Europe. The EPDC has circa 170 000 parts stored in its 46 000 m<sup>2</sup> of storage space. The depot is divided into several storage zones of varying degrees of automation and uses a variety of storage and retrieval strategies.

John Deere decided to replace the Warehouse Management System that being used at the EPDC for two main reasons: the maintenance agreement for the software had expired and the organizational and technical requirements for the depot had changed.

At first, John Deere tried to find a new WMS using conventional methods (word of mouth, logistics magazines, and so on) but this proved to be far too time consuming. It also proved to be almost impossible to find an objective analysis of the information that they received from the WMS suppliers.

Faced with these difficulties, John Deere called upon the expertise of Fraunhofer IML's "Team warehouse logistics" to help them compare and evaluate the bids submitted by WMS suppliers. After only one two-day workshop, which included an inspection of the EPDC warehouse, the IML team was able to use their online WMS database to select 26 promising candidates for the call for tenders. The systems offered by the 26 bidders fulfilled 76% to 96% of the EPDC's functional requirements.

The IML team also helped John Deere create requirements specifications for the tender. These specifications included detailed descriptions of the functional requirements for the new WMS and specific guidelines on how to prepare the bid – this is the only way that bids can really be compared with each other.

According to John Deere, working with IML gave them "a good feeling because they knew that had done the right thing" and also made it possible for them to "select a costeffective WMS quickly and efficiently."

The project team did not even have to find out who the contact person was for each of the WMS suppliers – that information is already provided in the online WMS database.

## Outsourcing von Logistikdienstleistungen

Dipl.-Ing. Guido Herale

Stetig steigende Anforderungen an logistische Systeme in Unternehmen aus verschiedenen Branchen innerhalb unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen machen die Diskussion und Optimierung bestehender Strukturen notwendig, um nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg zu sichern.

Das Outsourcing logistischer Funktionen bis hin zu ganzen Logistiksystemen erscheint hierbei als eine erfolgreiche Form der Optimierung. Der Anbietermarkt präsentiert sich jedoch undifferenziert und wenig übersichtlich. Leistungsportfolio und Leistungsfähigkeit der Anbieter sind bezogen auf die gesamte Marktbreite nur schwer zu ermitteln und zu differenzieren. Dennoch erfordert die Umsetzung eines Logistik-Outsourcing-Projektes die detaillierte Planung und darin integriert die gezielte Auswahl eines Outsourcing-Partners gemäß der unternehmensinternen Anforderungen. Bislang fehlt es jedoch an geeigneten Instrumenten, die eine entsprechende Entscheidung zur Auswahl eines geeigneten Partners unterstützen.

In einem Forschungsprojekt werden die Möglichkeiten einer umfassenden Beurteilung von Logistik-Outsourcing-Partnern aufgezeigt. Die Erarbeitung der Systematik bezogen auf die prozessualen Gegebenheiten bei Logistikdienstleistern erfolgt in Kooperation mit dem Industrieunternehmen Panopa Logistik GmbH. Neben der Systematik wird ein umfassendes Transferkonzept erarbeitet, um die Ergebnisse in den Zielgruppen zu verbreiten:

- Schaffung eines differenzierten Marktüberblicks
- Bewertung und Benchmarking für Logistikdienstleistungsanbieter
- kriterienbezogene Auswahl geeigneter Logistikdienstleistungspartner für Kunden

Geplantes Veröffentlichungsmedium ist ein Internetportal, in dem die Leistungsoptionen online angeboten werden.

Im globalen Wettbewerb werden Wissens- bzw. Kompetenzplattformen immer wichtiger. Deshalb ist es unser Ziel, eine Plattform für die Logistik zu konzipieren, die Kompetenzträger und Unternehmen übergreifend vernetzt, ihnen das notwendige Wissen zur Verfügung stellt und Wissensprozesse unterstützt.

## Outsourcing Logistics Services

The ever-increasing demands on the logistics systems of companies from different branches within the various valueadded stages are making it necessary for companies to optimize their existing structures to ensure their long-term economic success.

One of the most successful ways for a company to optimize their existing structures is to outsource specific logistics functions or even an entire logistics system. However, the market for logistics service providers is very convoluted and hard to navigate. Service portfolios and supplier ratings are based on the entire breadth of the market and are very hard to determine and differentiate. When a company decides to outsource their logistics functions, they create a logistics outsourcing project to determine their requirements and select a suitable outsourcing partner. The selection process has always been a difficult one because of the lack of a tool for selecting suitable partners.

An effective method for evaluating logistics outsourcing partners is being developed within the scope of an IML research project. IML works together with Panopa Logistik GmbH to develop a system for classifying the processes and services of logistics service providers. The project team also develops a transfer concept for dividing the results into the target groups:

- Creation of a differentiated market overview
- Ratings and benchmarking for logistics service providers
- Criteria-based selection of suitable logistics service provider partners for customers

The results of the project will be published on an Internet portal that offers online service options.

Knowledge and expertise platforms are becoming more and more important in global competition. For this reason, it is our goal to develop a logistics platform for connecting key personnel and companies and provide you with the knowledge that you need.



## Portugiesische Außenstelle des IML

Dr.-Ing. Volker Jungbluth; Dr.-Ing. Markus Kuhn

Die im Jahre 2002 mit der Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages mit dem portugiesischen Institut ISQ begonnenen Aktivitäten des Fraunhofer IML im iberischen Raume konnten im Jahre 2003 weiter intensiviert werden.

Im Rahmen der Vorstellung des gemeinsamen Vorhabens wurde am 3. Juni 2003 eine Veranstaltung in Lissabon initiiert, zu der das IML die Unterstützung des Fraunhofer Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger gewinnen konnte. Gemeinsam mit Prof. Michael ten Hompel und Prof. Uwe Clausen wurde den teilnehmenden Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik ein umfassender Ausblick auf die geplanten Aktivitäten geboten. Das große Interesse der Teilnehmer spiegelte sich in der abschließenden Diskussionsrunde wider, bei der eine überaus positive Resonanz festgestellt und weitere Kontakte geknüpft werden konnten.

Ebenso gelang es der Projektgruppe in Portugal die Unterstützung der Stadt Lissabon im Rahmen des Förderprogramms »Lisaction« zu erzielen. Damit war der erste Grundstein zur Unterstützung der Forschungsaktivitäten von kleinen und mittelständischen Unternehmen im portugiesischen Raume gelegt und die Gründung einer Fraunhofer IML-Außenstelle in greifbare Nähe gerückt. Das große Interesse der Unternehmen zur Partizipation an diesem Projekt lässt eine vielversprechende Zukunft der Projektgruppe erwarten.

## New IML Office in Portugal

In 2002, IML signed a cooperation agreement with the Portuguese institute ISQ to allow them to begin activities in the Iberian region. In 2003, IML intensified their activities in this region.

In order to have a venue to present their joint project, the project team initiated an event that was held in Lisbon on June 3, 2003. This event was made possible with the support of the president of Fraunhofer, Professor Dr.

Hans-Jörg Bullinger. The project team invited IML directors Professor Michael ten Hompel and Professor Uwe Clausen to the event along with representatives from the industry, science, and government. The event participants were presented with a comprehensive overview of IML's planned activities in the Iberian region. The participants were very interested in IML's future activities and demonstrated their interest by participating in the discussions after the presentation. The discussions showed that the overwhelming response was positive and provided a venue for making new contacts.

The project team in Portugal also managed to take advantage of the support program "Lisaction" to solicit support from the city of Lisbon, thereby securing the first cornerstone of support for the research activities of small and medium-sized enterprises in Portugal and for the foundation of an IML office in Portugal. The fact that many companies are very interested in this project is very promising for the future of the project team.



Vorstellung der Fraunhofer Aktivitäten in Lissabon mit anschließender Podiumsdiskussion.  
*Presentation on Fraunhofer activities in Lisbon, followed by a panel discussion.*

## Drehsorter-Lizenz verkauft

Dr.-Ing. Volker Jungbluth; Dipl.-Ing. Winfried Schroer

Im Rahmen der Dortmunder Gespräche 2003 erfolgte die Vertragsunterzeichnung zwischen der Lödige Fördertechnik GmbH und dem Fraunhofer IML zur Erwerbung der Lizenzrechte am Drehsorter.

Das Drehsorter-Konzept wurde bereits auf der CeMat 2002 der Öffentlichkeit präsentiert. Mit diesem Prototyp konnte eindrucksvoll gezeigt werden, dass sich mit minimalem Technikeinsatz und unter Verwendung einfacher konstruktiver Mittel ein leistungsfähiges Sortiersystem aufbauen lässt. Die wirtschaftliche Bauweise wurde durch diverse konstruktive Maßnahmen erreicht:

- Einfache Stahlblechkonstruktion aus präzisen Laserbrennteilen
- Fast völliger Verzicht auf spanende Bearbeitungen
- Die Lagerung der Verteileinrichtung auf einem zentralen Drehkranz
- Nur ein Antrieb für die Drehachse und die Hauptbewegung der Schalen über eine Kurvenbahn
- Mitrotierendes Pneumatikaggregat und Kurzhubzylinder an den Schalen
- Geringes Gewicht: 1 100 kg des rotierenden Teils bei einem Außendurchmesser von 6 m

Die Lödige Fördertechnik plant den Einsatz des Drehsorters u. a. zur Verteilung von Gepäckstücken an Flughäfen. In diesem Rahmen wurde am Flughafen Köln / Bonn bereits ein System zur automatischen Beladung von Containern mittels Robotern realisiert, zu dessen Systemergänzung die Funktionalitäten des Drehsorters genutzt werden sollen.

Der Drehsorter am IML.  
*The rotary sorter at IML.*

## License Sold for a Rotary Sorter

Fraunhofer IML sold a license for their rotary sorter to Lödige Fördertechnik GmbH at the Dortmunder Gespräche in 2003. The concept of the rotary sorter was already presented to the public at the Cemat in 2002. The prototype of the rotary sorter impressed Cemat visitors with its minimal use of technology, basic design and construction, and high performance sorting capabilities. The economic construction of the sorter was achieved by using a variety of design features:

- Basic sheet steel construction using precision laser burned parts
- Very little metal-cutting work
- Suspension of all sorting devices from a central rotating assembly
- Only one drive for the rotary axis and the trays move along a cam track
- Corotating pneumatic unit and short hub cylinder on the trays
- Low weight: The section that rotates weighs 1 100 kg and has an external diameter of 6 meters

Lödige Fördertechnik plans to use the rotary sorter to sort luggage at the Köln / Bonn airport. The rotary sorter will be used to expand the functionality of a system that is already in use at the airport: a system that uses robots to load containers automatically.



## Materialflussanalyse am Standort Bocholt der SIEMENS AG

## Material Flow Analysis at the Siemens Production Site in Bocholt

Dr.-Ing. Volker Jungbluth; Dipl.-Inform. Elisabeth Pöter; Dipl.-Ing. Matthias Könemann

Der Standort Bocholt der Siemens AG wurde 1941 gegründet. Heute werden dort schnurlose Telefone mit einem Jahresvolumen von ca. zehn bis zwölf Millionen Stück produziert.

Parallel zu der stetigen Verbesserung der Produktionsprozesse wurde im Rahmen des Projektes »Materialflussanalyse am Standort Bocholt« die Verbesserung der internen Logistik erreicht. Eine Optimierung der Lagerbestände bei einhergehender Erhöhung der Liefertreue wurde in der Vergangenheit bereits erfolgreich realisiert.

Die vom Fraunhofer IML durchgeführte Daten- und Prozessanalyse wurde für die gesamte innerbetriebliche Logistikkette vom Wareneingang bis zur Versorgung der Produktion durchgeführt. Die Auswertung der analysierten Schwachstellen im Material- und Informationsfluss ermöglichte die Ableitung erster Optimierungspotenziale. In einem anschließenden Schritt wurden in Workshops weitere Maßnahmen erarbeitet.

Eine abschließend vom Fraunhofer IML durchgeführte Simulation diente der Verifizierung der Rationalisierungspotenziale der Maßnahmen. Zudem konnten die zu erwartenden Auswirkungen der geplanten Erhöhung der Variantenvielfalt und des Produktionsausstoßes auf die innerbetriebliche Logistik transparent gemacht werden. Für den leistungsstärksten Produktionsbereich des Standortes konnte durch die Fraunhofer IML-Simulation ein deutliches Einsparpotenzial bezogen auf die erforderliche Transportkapazität nachgewiesen werden.

Mit diesen neuen Konzepten ist sowohl eine verkürzte Kundenreaktionszeit als auch eine Verringerung interner Transaktionsvorgänge möglich.

Siemens AG opened a production site in Bocholt, Germany in 1941. Today, this site manufactures 10 to 12 million cordless phones a year.

In addition to continually improving the production processes at the site, Siemens AG initiated a project to improve internal logistics: Material Flow Analysis at the Production Site in Bocholt. In an earlier project, Siemens successfully optimized warehouse stocks by increasing delivery reliability to the Bocholt production site.

Siemens commissioned Fraunhofer IML to help them with this project. IML's first task was to analyze the data and processes of the entire internal logistics chain – from receiving goods to supplying them for production. The team analyzed the weak spots in the flows of information and material and determined the areas that can be optimized. In the next stage of the project, the team held workshops with employees from Siemens in which they worked together to develop additional measures. IML used simulation to verify the rationalization potential of these measures and to demonstrate the effect that the planned increase in production output and types of produced goods will have on the internal logistics of the production site. The IML simulation tool was also used to show how much can be saved by reducing the amount of required transportation capacity for the production areas with the highest output. The new concepts created by the project team will reduce customer reactions times and decrease the number of internal transaction processes.

## Restrukturierung von Materialflüssen

Dr.-Ing. Markus Kuhn; Dipl.-Ing. Ronald Reich

Die Firma Weidenhammer, ein 1955 gegründetes Unternehmen, ist heute mit sieben europäischen Produktionsstätten, 700 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von 100 Mio Euro weltweit einer der beiden führenden Hersteller von Kombidosen, Kombitrommeln, Schmuckdosen und Produkten aus einseitiger Wellpappe.

Am Standort Mechelen (Belgien) werden Verpackungen ausschließlich für den Kunden Procter&Gamble produziert.

Die positive Unternehmensentwicklung erforderte eine Erweiterung des Produktionsstandortes mit der Verlagerung des Fertigwarenlagers in einen neu erstellten Anbau.

Das Fraunhofer IML wurde von der Firma Weidenhammer Belgium BVBA beauftragt, die Integration des neuen Hallenbereichs zu gestalten, den gesamten Materialfluss zu optimieren, sowie eine Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten vorzunehmen.

Das Fraunhofer IML begann mit der umfassenden Aufbereitung und Analyse der Produktions- und Auftragsdaten des letzten Geschäftsjahres. Die Auswertung der analysierten Schwachstellen im Materialfluss ermöglichte die Ableitung erster Rationalisierungspotenziale. Im Anschluss erfolgte die Layoutierung und Vorstellung verschiedener Konzeptvarianten für die Gestaltung des neuen Lagerbereichs sowie der internen Materialflüsse. Nach der Auswahl einer Vorzugsvariante wurde diese detailliert ausgeplant sowie ein Lastenheft für die automatische Fördertechnik zum Transport der Fertigwaren in den neuen Gebäudekomplex erstellt.

Aufbauend auf den erforderlichen Material- und Informationsflüssen wurde mit der Erstellung eines Konzepts zur Betriebsdatenerfassung begonnen, welches einen ganzheitlichen Informationsfluss vom Wareneingang bis zum Wareneingang ermöglichen soll. Die oben genannten Aufgabenstellungen wurden in enger Zusammenarbeit zwischen den Projektteams der Weidenhammer Belgium BVBA und des Fraunhofer IML ausgearbeitet.

## Redesigning Material Flows

Founded in 1955, the firm of Weidenhammer has seven production sites in Europe, employs 700 people and has an annual turnover of Euro 100 million, making it one of the world's two leading manufacturers of composite cans, composite drums, luxury tubes, and products made of single faced corrugated board.

At its production site in Mechelen (Belgium), Weidenhammer manufactures packaging exclusively for Procter & Gamble.

The success of the company led to the need to add an extension on to their Mechelen production site and move their stock of finished goods into the new warehouse area.

Weidenhammer Belgium BVBA commissioned Fraunhofer IML to design the integration of the new warehouse area, optimize the flow of material throughout the entire production site, and estimate the necessary investment and operating costs.

In the first stage of the project, the IML team processed and analyzed production and order data from the last fiscal year. Then, the project team analyzed the weak points in the flow of material and determined the areas where costs could be saved. In the next stage of the project, the project team designed layouts and developed concepts for the new warehouse area and for the internal material flows. After the best layout was selected, the team planned it in detail and created performance specifications for the automatic materials handling equipment used to transport finished goods to the new warehouse area. In the last stage of the project, the team developed a concept for acquiring production data based on the required flows of material and information. Production data acquisition makes it possible for information to flow between the incoming goods area and the outgoing goods area of the production site. The Weidenhammer Belgium BVBA project team and the IML project team worked together to complete the abovementioned project tasks.

## Internationale Marktstudie ERP <http://www.erp-logistics.com>

## International Market Study on ERP Systems – <http://www.erp-logistics.com>

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel; Dipl.-Ing. Olaf Figgenger; Dipl.-Ing. Guido Herale; Dipl.-Kffr. Patricia Seidl

ERP-Systeme sind das Herz der unternehmensinternen IT-Infrastruktur. Sie unterstützen alle Prozesse entlang der Wertschöpfungskette, von der Angebotserstellung über die Produktionsplanung bis hin zur Nachkalkulation, Finanzbuchhaltung und zum Personalmanagement.

Der europäische Markt für ERP-Systeme ist heterogen. Unternehmen, die vor der Auswahl eines ERP-Systems stehen, haben die Qual der Wahl. Allein auf dem deutschen Markt werden derzeit unter dem Oberbegriff »ERP« mehrere hundert unterschiedliche Systeme angeboten, das Leistungsspektrum der Anwendungen ist sehr vielseitig und nur schwer vergleichbar.

Das Fraunhofer IML und IPL Consultants (Veldhoven, NL) führen aus diesem Grund eine Marktstudie zur systematischen Erfassung und Auswertung der Leistungsprofile von ERP-Systemen durch.

Hierzu erstellt das interdisziplinäre ERP-Team aus praxiserfahrenen Ingenieuren, Informatikern und Wirtschaftswissenschaftlern eine Datenbank, die über das Internet (<http://www.erp-logistics.com>) zugänglich ist.

Ein detaillierter und jährlich aktualisierter Fragebogen sowie eine ausführliche Validierung der Systemangaben bilden die Grundlage einer ständig wachsenden Datenbasis von ERP-Systemen, die prinzipiell für jeden ERP-Anbieter offen ist. Basierend auf der Datenbank werden Auswahlwerkzeuge bereitgestellt, um beispielsweise suchenden Unternehmen eine effiziente Methode zur Auswahl eines ERP-Systems zur Verfügung zu stellen. Anbieter von ERP-Systemen haben die Möglichkeit, das Leistungsprofil der Software sowie ein Unternehmensprofil mit Kontaktdaten zu veröffentlichen. Zusammenfassend erscheint jährlich ein ausführlicher Untersuchungsbericht.

Mit der Internationalen Marktstudie ERP steht ein Instrument zur Verfügung, das Industrieunternehmen einen Marktüberblick standardisierter ERP-Systeme und von neutraler Stelle validierte Leistungsprofile zur Verfügung stellt.

ERP systems are the heart of a company's internal IT infrastructure. They support all of the processes in the value-added chain – from tender preparation and production planning to final costing, financial accounting, and human resource management.

The European market for ERP systems is extremely heterogeneous. As a result, companies often have difficulties deciding what ERP system to buy. There are more than 100 different "ERP" systems available on the German market alone. These systems all offer different functionality and are very hard to compare.

Fraunhofer IML and IPL Consultants (Veldhoven, Netherlands) are working together to find a solution for this problem by conducting a market study on the functionality and performance of ERP systems. The interdisciplinary project team for this study is made up of engineers, computer scientists, and economists from IML and IPL. As part of the study, the team has created a database of ERP systems that is accessible on the Internet (<http://www.erp-logistics.com>).

The data for the database is collected from a questionnaire that the project team sends to ERP suppliers every year: this study is open to all ERP suppliers with some restrictions. The team validates the system information provided by the suppliers before importing it into the growing database of ERP systems. Companies can use the selection tools created by the project team to select an ERP system that is suitable for their company. The selection tools are based on the database of ERP systems that the project team updates every year. ERP system suppliers can publish information about the functionality of their software and a profile of their company, including contact information, on the market study web site. At the end of every year, the project team publishes a detailed report on the results of the study.

The international market study on ERP systems provides companies with an overview of the standardized ERP systems on the market and a neutral assessment of the validated functionality of these systems.

The logo for 'erp logistics' features the word 'erp' in a bold, lowercase, sans-serif font, positioned above the word 'logistics' which is in a larger, bold, lowercase, sans-serif font. A vertical line is positioned to the right of the text.

Internationale Marktstudie ERP unter  
<http://www.erp-logistics.com>.  
*International market study on ERP systems at*  
<http://www.erp-logistics.com>.

## WMS-Workbench - Ein Werkzeug für den Logistiker

Dipl.-Ing. Hubert Büchter; Dipl.-Ing. Olaf Figgenger

Das Fraunhofer IML entwickelt eine WMS-Workbench für die Ablaufgestaltung im Lager.

Läger sind die Bindeglieder in großen Netzen der Logistik mit verschiedenen Aufgaben. An sie werden durch den technischen Fortschritt neue bzw. zusätzliche Anforderungen gestellt. Beispielhaft können hierfür die Auto-Identifikation von Waren, die Mandantenfähigkeit, die Chargenverwaltung, das Cross-Docking oder das Retourenmanagement genannt werden.

Diese zusätzlichen Anforderungen ergeben sich aus der Notwendigkeit, schnell und flexibel auf unterschiedliche Kunden, verschiedene Produkte, geforderte Auslieferungzeitpunkte und ggf. wechselnde Auftraggeber zu reagieren. Dadurch unterliegen die Lagerprozesse einem ständigen Wandel und Anpassungsprozess.

Die effiziente Gestaltung der Prozesse im Lager erfolgt durch die Unterstützung von Warehouse Management Systemen. Ein wirtschaftlicher Einsatz derartiger Standard-Applikationen ist dann möglich, wenn standardisierte Prozesse in der Software einen hohen Grad an Übereinstimmung mit den realen Prozessen aufweisen, was in der Praxis häufig vermisst wird. Die WMS-Workbench vollzieht diesen Spagat zwischen Prozessmodellierung und Unterstützung durch Informationstechnik. Mit den zunächst geplanten drei Modulen

- zur Modellierung von Abläufen im Lager auf der Basis von branchenspezifischen Referenzprozessen,
- zur Auswahl von WMS und
- zur Entwicklung von WMS

entsteht ein universelles Werkzeug für die Gestaltung logistischer Abläufe im Lager und deren Unterstützung durch standardisierte Informationssysteme. Dies wird durch die systematische Zuordnung softwaretechnischer Anforderungen zu den einzelnen Prozessschritten möglich.

Die WMS-Workbench unterstützt die dynamische Prozesskettenmodellierung im Lager, Material- und Informationsflüsse sowie die Informationstechnik werden miteinander verbunden.

## WMS Workbench – A Tool for Logistics Professionals

Fraunhofer IML developed WMS Workbench as a software tool for designing warehouse processes.

Warehouses are the connecting link in large logistics networks and they have many functions. The continual advances in engineering and science mean that warehouses constantly have to meet new or additional requirements, such as the automatic identification of goods, ability to interact with the databases of multiple customers, batch management, cross docking, and returns management.

These additional requirements stem from the need for companies to be able to react quickly and flexibly to different customers, different products, stipulated delivery times, and changing clients. It is because of these changing conditions that warehouse processes are in a constant state of flux.

Warehouse Management Systems help companies design and structure warehouse processes efficiently. Companies can use standard WMS applications if the standardized processes included in the software are almost identical to their own processes: this is often not the case in reality. WMS Workbench fills this gap between process modeling and information technology by making it possible for companies to design the logistic processes in their warehouse and support these processes with standardized information systems by assigning software requirements to the individual processes. Companies can use WMS Workbench to perform the following key tasks:

- Modelling of warehouse processes based on branch-specific reference processes
- Selection of Warehouse Management Systems
- Development Warehouse Management Systems

WMS Workbench can be used to model dynamic process chains in warehouse, material, and information flows and interlink information technology.

## Competence Center Informationslogistik – CCIL

Prof. Dr. Michael ten Hompel; Dipl.-Ing. Olaf Figgenger

Die Unterstützung logistischer Prozesse erfolgt heute weitestgehend durch standardisierte Software. In den letzten Jahren hat sich ein heterogener Markt an Anbietern logistischer Informationssysteme entwickelt. Das Competence Center Informationssysteme in der Logistik am Fraunhofer IML hat es sich zur Aufgabe gemacht, diesen Markt für verschiedene Logistik-IT-Systeme zu untersuchen und die Ergebnisse in Form von Marktstudien zu veröffentlichen.

Unter der Internetadresse <http://www.CCIL.info> steht ein Portal zur Verfügung, das Industrieunternehmen, Anbietern von Informationssystemen, Medien und Forschungsinstituten einen Überblick über die am Fraunhofer IML vorhandene IT-Kompetenz gibt. Das vorhandene Know-How dokumentiert sich beispielsweise in vier Marktstudien, in denen die Leistungsprofile verschiedener Logistik-IT-Systeme erfasst werden. Im Einzelnen werden folgende Studien erstellt und regelmäßig aktualisiert:

- Enterprise Resource Planning-Systeme (ERP-Systeme)
- Supply Chain Management-Systeme (SCM-Systeme)
- Transport Management-Systeme (TMS)
- Warehouse Management-Systeme (WMS)

Das Competence Center Informationslogistik stellt darüber hinaus eigene Aktivitäten des Fraunhofer IML hinsichtlich der Entwicklung logistischer Informationssysteme dar. Hierzu zählen beispielsweise die Open Source Initiative myWMS oder loops.ag oder die Arbeitsgemeinschaft logistics operating systems.

Ausgewählte Referenzprojekte vervollständigen das Informationsangebot. Sie vermitteln einen Eindruck über die Chancen, die sich durch den Einsatz moderner IT-Systeme ergeben und zeigen Risiken sowie Grenzen hinsichtlich eines Einsatzes von logistischen Informationssystemen auf.

## Competence Center Informationslogistik – CCIL

Today, most logistics processes are supported by standard software. In the past few years, a heterogeneous market has developed for suppliers of logistics information systems. Fraunhofer IML's Competence Center Information Systems in Logistics has taken on the task of studying this market for different logistics IT systems and has published the results as a market study.

Industrial enterprises, suppliers of information systems, the media, and research institutes can learn about Fraunhofer IML's IT expertise on the CCIL portal, which is located at <http://www.CCIL.info>. IML's IT know-how is documented in the four market studies presented on the portal: these studies provide performance profiles of various logistics IT systems. Each of the following studies have been conducted in detail and are updated on a regular basis:

- Enterprise Resource Planning Systems (ERP Systems)
- Supply Chain Management Systems (SCM Systems)
- Transport Management Systems (TMS)
- Warehouse Management Systems (WMS)

The Competence Center Information Systems in Logistics also provides information about the logistics information systems that Fraunhofer IML has developed, such as the open source Initiative myWMS or loops.ag or the working group logistics operating systems.

A selection of projects round out the information provided on the CCIL portal. These projects show the possible benefits of using modern IT systems and the risks and limitations of using logistics information systems.

## Qualitätsmanagementaudits nach VDA 6 in der Automobillogistik

Olaf Vieweg

Modernes Qualitätsmanagement bedeutet mehr als die Optimierung und Verfeinerung von bekannten Verfahren, Werkzeugen und Methoden zur Sicherung von Produktqualität und zur Vorbeugung von Reklamationen. Erst die Abstimmung aller Tätigkeiten auf gemeinsame Unternehmensziele führt zu einer kontinuierlichen Verbesserung und somit zu einer Steigerung der Geschäftsergebnisse. Dieses zielgerichtete unternehmerische Denken und Handeln ist nur möglich, wenn ein Unternehmen alle Abläufe als Prozesse im Rahmen eines modernen prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems begreift und diese mit Hilfe von Prozessregelkreisen steuert, misst, analysiert und verbessert.

Managementsystemaudits liefern innerhalb moderner Qualitätsmanagementsysteme einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung, Verifizierung und kontinuierlichen Verbesserung bzw. Weiterentwicklung dieser Prozesse. Vor diesem Hintergrund führte das Fraunhofer IML eine Systembegutachtung nach VDA 6.2 und DIN EN ISO 9001:2000 bei der Firma Panopa Logistik GmbH & Co. KG in Poznan, Polen durch.

Die Panopa Logistik GmbH & Co. KG ist ein international operierendes Unternehmen mit Hauptsitz in Duisburg und Standorten in Deutschland, Frankreich, Litauen, Polen und Spanien. Als Logistikdienstleister bietet das Unternehmen ein umfassendes Spektrum an innovativen, maßgeschneiderten und ganzheitlichen Logistiklösungen – von klassischen Speditionsaufgaben über Lagerbewirtschaftung, Anarbeitung, Vormontage und Ersatzteillogistik bis hin zur Just-in-sequence-Belieferung von Montage- und Produktionslinien.

Auf Basis einer mit dem Unternehmen abgestimmten Auditplanung wurden im Rahmen des Audits alle Unternehmensprozesse von der Unternehmensführung über die Ressourcenbereitstellung (Personal, Arbeitsmittel, Infrastruktur) bis zur Leistungserbringung begutachtet. Die Wirksamkeit und Fähigkeit der Prozesse und somit des Qualitätsmanagementsystems wurde mit Hilfe von Interviews der Mitarbeiter, durch die Sammlung von Nachweisen analysiert und bewertet. Positive und negative Feststellungen wurden den Verantwortlichen Vor-Ort erläutert und abschließend in einem Bericht dokumentiert. Gemeinsam mit den Mitarbeitern und Verantwortlichen wurden zu den jeweiligen Vorbehalten Maßnahmen definiert. Die Maßnahmen bilden die Basis für weitere Begutachtungen zur Systemförderung im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung.

## VDA 6 Quality Management Audits in the Automobile Industry

Modern quality management is more than just optimizing and refining the processes, tool, and methods that are used to ensure the quality of a product and prevent defects. Companies will not achieve continuous improvement until they align their activities with their business objectives and they will not improve their operating profit until they have continuous improvement. Before companies can think and act this way, they have to understand all of their processes within the context of a quality management system and use process control to control, measure, analyze, and improve these processes.

Companies can use management system audits as part of their modern quality management system to protect, verify, and continually improve or further develop their processes. Panopa Logistik GmbH & Co. KG commissioned Fraunhofer IML to conduct a management system audit in accordance with VDA 6.2 and DIN EN ISO 9001:2000 at their location in Poznan, Poland.

Panopa Logistik GmbH & Co. KG is an international company with headquarters in Duisburg and locations in Germany, France, Lithuania, Poland, and Spain. As a logistics service provider, they offer a wide range of innovative, tailored, and holistic logistics solutions – from freight forwarding, warehouse management, partial processing, preassembly, and spare parts logistics to the just-in-sequence delivery of parts for assembly and production lines. Fraunhofer IML and Panopa worked together to create the audit plan that was used as the basis for the IML audit of all of Panopa's business processes from business management and the allocation of resources (personnel, work equipment, and infrastructure) to service provision. The project team used the results of their interviews with Panopa employees to analyze and assess the effectiveness and efficiency of the processes and the quality management system. The team discussed their positive and negative observations on-site with the people in charge and also documented their observations in a report. Then, the team worked together with the employees and people in charge to define measures for each of the stipulations. The measures will act as the basis for further assessments of the system in the spirit of continuous improvement.

## Auswahl und Einführungsbegleitung eines ERP-Systems in der Automobilzulieferindustrie

Dipl.-Ing. Volker Grzybowski; Olaf Vieweg

Innerhalb der Automobilzulieferindustrie bestehen sehr hohe Ansprüche an moderne EDV-Systeme aufgrund von qualitativen (Rückverfolgbarkeit, Chargenverfolgung, etc.) und logistischen (Just-in-time-Lieferungen) Anforderungen.

Die internen, historisch gewachsenen EDV-Strukturen bei der Firma Böddecker & Co. GmbH & Co. KG konnten in vielen Bereichen nicht mehr diesem Anspruch gerecht werden, so dass die Geschäftsführung das Fraunhofer IML mit der Auswahl und Einführungsbegleitung eines neuen ganzheitlichen ERP-Systems beauftragte.

Am Standort Wuppertal entwickelt, fertigt und vertreibt die Firma mit ca. 160 Mitarbeitern Produkte und Systemkomponenten für namhafte Automobilhersteller. Das Produktionsspektrum erstreckt sich von mechanischen und elektrischen Heck- und Kofferdeckelschlössern, Rückenlehnenverriegelungen, Seitentürverschlusskomponenten, Verschlusssystemen für Motorhauben bis hin zu Automatikschaltbetätigungen mit integrierten elektromechanischen Funktionen.

Die unternehmensspezifischen Anforderungen an ein neues ERP-System wurden in allen Unternehmensbereichen detailliert eruiert, diskutiert und nach Abstimmung mit den verantwortlichen Mitarbeitern in einem Lastenheft zur Beschreibung der zukünftig benötigten Systemfunktionen und -leistungen dokumentiert.

In einer auf Grundlage von Ausschlusskriterien durchgeführten Vorauswahl wurden Angebote von 20 ERP-Systemanbietern in einem Ausschreibungsverfahren mit einander verglichen. Hierbei wurden die angegebenen Erfüllungsgrade zu den ca. 2 000 Einzelkriterien des Lastenheftes ausgewertet und verifiziert. Diese fachliche Beurteilung der Angebote wurde durch eine Auswertung der kaufmännischen Aspekte sowie durch eine Quantifizierung der sogenannten »Softfacts« ergänzt. Durch diesen mehrstufigen Auswahlprozess konnte ein Systemhaus ermittelt werden, das sich mit seinem angebotenen Leistungsspektrum deutlich vom Wettbewerb differenzierte.

In der Einführungsphase konnten die Projektschritte auf Basis der bereits in der Ausschreibung festgelegten Projekt- und Terminpläne verfolgt, bewertet und überwacht werden. Darüber hinaus bildet das zu Beginn des Projektes erstellte Lastenheft auch in dieser Phase die zentrale Grundlage für die Umsetzung und Bewertung der gestellten Anforderungen.

## Selection and Implementation of an ERP System in the Automotive Supply Industry

Modern EDP systems in the automobile supply industry have to meet a wide range of qualitative (traceability, batch tracing, and so on) and logistics (just-in-time deliveries) requirements.

The internal EDP systems at Böddecker & Co. GmbH & Co. KG have developed in such a way that they no longer meet company requirements. To combat this problem, Böddecker commissioned Fraunhofer IML to help them choose and implement a new, integrated ERP system.

Böddecker has approximately 160 employees at their production site in Wuppertal; where they develop, manufacture, and sell products and systems components for leading automobile manufacturers. Their products range from mechanical and electrical tailgate and trunk latches, backrest latches, components for side door latches, and locking systems for hoods to automatic switches with integrated electromechanical functions. In the first stage of the project, IML worked with employees from all of the different departments at Böddecker to determine the company's requirements for a new ERP system and documented the approved system functionality and performance requirements in a tender document.

In the next stage of the project, the team used elimination criteria to select 20 ERP system suppliers and then compared the bids they had received from these companies. The team calculated and evaluated the degree to which each of the bidders fulfilled the 1000 individual criteria contained in the tender document. The team also evaluated the business aspects of the bids and quantified the so-called "soft facts." At the end of this stage, the team was able to select one software company by using this multiphase selection process: the company they selected far outpaced the other companies in terms of functionality.

The final stage of the project was the implementation phase. The steps and schedule for implementing the new ERP system had already been defined in the tender. The IML team helped Böddecker follow, evaluate, and monitor these steps and they used the tender as the central framework for implementing and assessing the defined requirements.

## MultiShuttle – Skalierbare Lagersysteme

Dipl.-Ing. Winfried Schroer

Im Auftrag der Siemens Dematic AG hat das Fraunhofer IML eine Demonstrations- und Test-Anlage des MultiShuttle-Systems realisiert. Das Systemkonzept basiert auf autonomen, schienengeführten Fahrzeugen zum Behältertransport, bei denen die Ladung von der Quelle bis zum Ziel stets auf dem Förderfahrzeug verbleibt.

Das neuartige, patentierte Lastaufnahmemittel arbeitet ohne horizontale Zustellbewegung und kann deshalb Doppelspiele mit derselben Zugriffszeit durchführen wie Einzelspiele. Der Verzicht auf Akkus an Bord der Fahrzeuge erlaubt eine gewichts- und kostenoptimierte Gestaltung der Shuttle. Die Shuttle werden über die Fahrschiene und die Seitenführungsrollen mit Niederspannung versorgt. In die Schiene sind außerdem integriert die Funktionen Positionierung und Absturzsicherung. Die Schiene als wichtiges Systemelement wurde bezüglich Herstellkosten und Lagervolumennutzung optimiert gestaltet. Auf den Fahrzeugen selbst wurde weitgehend auf intelligente Steuerungs- und Regelungstechnik verzichtet. Die Beauftragung der Fahrzeuge erfolgt drahtlos von einem zentralen Steuerrechner aus. Neben den Komponenten Shuttle-Fahrzeug und -Regal können in der Test-Anlage alle nötigen Komponenten gezeigt und getestet werden, die für die Realisierung auch komplexer Lager-, Fördersysteme und Lagervorzonon nötig sind. Dazu zählen Vertikal-, Horizontal- und Dreh-Umsetzer sowie abgehängte und aufgeständerte Strecken-Elemente.

Die Vorteile des MultiShuttle-Systems liegen in der sehr flexiblen Erweiterungsmöglichkeit bezüglich Leistung und Kapazität. Durch Hinzufügen einzelner Shuttle kann die Leistung einer Anlage in weiten Grenzen an die Anforderungen angepasst werden. Nachträgliche Erhöhung von Lagerkapazität ist einfach zu realisieren. Das System ist sowohl für niedrige als auch für sehr hohe Systemleistungen geeignet.

Shuttle mit patentiertem, doppelspielfähigem Lastaufnahmemittel.

*Shuttle with a patented load carrying attachment that allows double cycles.*

## MultiShuttle – Scalable Warehousing Systems

Siemens Dematic AG commissioned IML to develop a demonstration and test system for their MultiShuttle warehousing system. The system concept is based on autonomous track-guided vehicles for transporting bins. The special feature of these vehicles is that the load stays on the vehicle from start to finish. The new patented load carrying attachment does not make any horizontal movements and can thus perform double cycles (storage and retrieval) as fast as it performs single cycles (storage or retrieval). Eliminating batteries from the shuttle has enabled its weight to be kept to a minimum. The running tracks and side guide rollers supply the shuttle with power and the tracks also guide the shuttle and prevent it from falling. The running tracks are the most important part of the system and they have been optimized in terms of manufacturing costs and warehouse volume utilization. The vehicles themselves were designed to use very limited intelligent control and feedback control system technology. The vehicles receive their orders from a central computer via a wireless network. The demonstration system designed by IML was used to test the shuttle vehicles and rack system components and to test all of the components needed for complex warehousing systems, conveyor systems, and staging areas. These components include vertical and horizontal turning devices, slewing platforms, and suspended and elevated tracks. The main advantage of the MultiShuttle system lies in its extreme flexibility in terms of performance and capacity. Adding a shuttle to a system greatly improves the performance of the system and its ability to adapt to requirements. Another advantage is that it is very easy to expand the storage capacity of the system. The MultiShuttle system is suitable for both low and high storage capacities.



## Autonome MultiShuttle-Agenten

Dipl.-Ing. Andreas Trautmann

Um die mögliche Flexibilität und Skalierbarkeit des Multi-Shuttlesystems (s. S. 29) zu nutzen, bedarf es eines ebenfalls flexiblen Steuerungssystems. Für den installierten Prototypen im Demonstrationszentrum des Fraunhofer IML konnte innerhalb von acht Wochen ein solches Steuersystem entwickelt werden, weil auf der am IML entwickelten Softwareplattform myWMS aufgesetzt wurde. Das realisierte Steuersystem besteht aus drei Schichten: Einer übergeordneten Lagerplatz- und Bestandsverwaltung, die aus myWMS-Standardkomponenten »zusammengesteckt« ist, dem MultiShuttle-Leitsystem zur Steuerung der Fahrzeuge und Betriebsmittel (Fahrstuhl, Drehtisch) und als letztes den Feldgeräten (Fahrzeug-Controller, SPS, Sensorik/Aktorik).

Eine Herausforderung stellte das Leitsystem dar, da hier sowohl die Intelligenz der Fahrzeuge (Auswertung der Fahrzeug-Sensorik zur Positionsbestimmung, Fahrbefehle, etc.) als auch die übergeordnete Koordination (Blockstreckenverwaltung, Kollisionsvermeidung, Betriebsmittelzuteilung) implementiert werden musste. Um dem Gedanken von autonomen Fahrzeugen Rechnung zu tragen und die Komplexität zu beherrschen, ist deshalb das Leitsystem als Multiagentensystem modelliert: Jedes Fahrzeug wird durch einen Agenten repräsentiert, der auf eingehende Transportaufträge nach einem Auktionsprinzip bietet. Bei Zuteilung durch den Broker sorgt er in mehreren Schritten (z.B. Wegfindung, Betriebsmittelreservierung, Fahrbefehle) für dessen Ausführung. Dabei kann es auch nötig sein, dass Agenten miteinander kommunizieren, etwa um über das Freigeben von Streckenabschnitten zu verhandeln. Insgesamt wurde ein hochflexibles Steuersystem geschaffen, das eine variable Anzahl von Fahrzeugen robust steuert.



## Autonomous MultiShuttle Agents

To take full advantage of the flexibility and scalability of the MultiShuttle system (see the project "MultiShuttle – Scalable Warehousing Systems" page 29), the Fraunhofer IML project team had to design an equally flexible control system. In less than eight weeks, the project team was able to develop a flexible control system for the prototype of the MultiShuttle system that is installed at the Fraunhofer IML demonstration center. The control system developed by the project team consists of three levels: a high level storage bin and inventory management system made up of standard myWMS components, a MultiShuttle control system for controlling the shuttles and equipment (elevators, slewing platforms), and field devices (shuttle controllers, SPS, sensors/actuators). When designing the control system, the developers had to find a way to utilize the intelligence of the shuttles (analysis of the shuttle's sensors for positioning, driving orders, and so on) while implementing the functionality for coordinating the shuttles at a high level (managing blocks of track, preventing collisions, assigning equipment). To solve this problem, the team designed a multiagent control system where each shuttle is represented by an agent that bids for transport orders like an art agent at an auction. Once a bid has been won, the shuttle's agent arranges for the execution of the transport order by performing the necessary steps (for example, the agent determines the route, reserves equipment, and issues the driving order to the shuttle). The agents also communicate with each other and negotiate for the release of track sections. The project team succeeded in designing and developing a highly flexible and robust control system for controlling a variable number of shuttles.

Multiagenten regeln die Betriebsmitteldisposition (z.B. Aufzug) unter sich.

*Agents coordinate the shuttles and elevators.*

## Entwicklung eines Verpackungssystems für innerbetriebliche Logistik-Prozesse

Dipl.-Ing. Masoud Salehfar; Dipl.-Kfm. Sven Dircling

Die Automotive Lighting Brotterode GmbH ist Hersteller von Lichtsystemen für PKW. Die Einzelkomponenten durchlaufen nach Ihrer Fertigung bis zur endgültigen Montage mehrere Arbeitsstationen. Dies erfordert die Zwischenlagerung der Komponenten nach jedem Arbeitsvorgang.

Als Behälter für die Zwischenlagerung setzt man eine Reihe unterschiedlicher Mehrwegbehälter und Kunststoffgefache ein. Der Volumennutzungsgrad des derzeitigen Verpackungssystems ist für bestimmte Teile relativ gering. Dies belastet sowohl die innerbetriebliche Transportleistung als auch die Zwischenlagerung.

Aufgabe des Fraunhofer IML war es, ein neues Verpackungssystem für sieben ausgewählte Scheinwerferkomponenten des Golf V für den innerbetrieblichen Transport und die Lagerung zwischen Vorfertigung und Endfertigung zu entwickeln.

Nach der Aufnahme der Anforderungen aus Produktion, Transport, Lagerung und Produktschutz wurden für alle sieben Teile die volumenoptimale Anordnung der Teile auf verschiedenen Ladungsträgerformaten ermittelt.

Nach der Bewertung der Varianten hinsichtlich der zu erwartenden Logistikkosten, konnten die Teile die hauptsächlich für die hohen Logistikkosten verantwortlich sind identifiziert werden.

Für die weniger kostenintensiven Teile wurden einfache, auch für andere Produkte einsetzbare Verpackungen empfohlen. Für Teile mit hohen Logistikkosten empfahl sich der Einsatz von spezielleren Verpackungen mit höherer Teiledichte.

Es konnten für die kostenintensiven Teile erhebliche Einsparpotenziale aufgezeigt werden.



## Development of a Packaging System for Internal Logistics Processes

Automotive Lighting Brotterode GmbH manufactures lighting systems for automobiles. The single components cycle through multiple working stations as they travel from the production area to the final assembly area. The components are buffered after each working station until they can move on to the next one. A variety of reusable containers and plastic bins are used to buffer the components. The full capacity of the packaging system is not utilized for certain parts: this puts a strain on the in-house transports and buffers.

To combat this problem, Automotive Lighting Brotterode GmbH commissioned Fraunhofer IML to develop a new packaging system for transporting and buffering seven Golf V headlight components between the prefabrication and the completion stages. In the first stage of the project, the IML team determined the requirements for manufacturing, transporting, storing, and protecting the seven components and calculated the most effective way of arranging the components on different types of loading equipment. In the next stage, the team assessed variations of the anticipated logistics costs and identified the components with the highest logistics costs. In the last stage of the project, the team recommended two different types of packaging: they recommended a simple, flexible type of packaging for the less costly components and a specialized type of packaging with a higher concentration of parts for the components with higher logistics costs. By using IML's recommendations, Automotive Lighting Brotterode GmbH was able to reduce their expenses considerably for the components with higher logistics costs.

Lichtsystem des VW Golf V.  
*The lighting system of a VW Golf V.*

## RFID-Pilotprojekt der Metro Group Future Store Initiative

Dr. Volker Lange; Dipl.-Ing. Mónika Németh

Die Entwicklungen im Bereich der Radio Frequenz Identifikation (RFID) erschließen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten in der Logistik. Um die Potenziale der Technologie entlang der Logistikkette darzustellen, prüft Kaufhof mit dem Bekleidungslieferanten Gerry Weber in einem Praxistest den Einsatz von Smart-Labels zur Identifikation und Sicherung von Textilien.

In dem Pilotprojekt, das vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und dem Euro-Handelsinstitut EHI wissenschaftlich begleitet wird, wird die Bewegung der Waren – ausgehend vom Logistkdienstleister Meyer&Meyer in Osnabrück über das Kaufhof-Verteilzentrum in Neuss-Norf und in zwei Warenhäusern des Handelsunternehmens in Münster und Wesel – verfolgt.

Folgende Funktionen werden im Rahmen der Pilotanwendung getestet:

- Identifikations- und Kontrollvorgänge im Warenein- und Ausgang jeder Stufe
- Pulkerfassung der Waren vor und nach der Kommissionierung beim Dienstleister
- Automatische Inventur in den Filialen durch mobile Datenerfassungsgeräte
- Automatische Erfassung an der Kasse der Filialen
- Warensicherung

Durch den Einsatz der Transponder, die im Praxistest parallel zum Barcode gelesen werden, entfallen aufwändige manuelle Vorgänge, wie z.B. das Vereinzeln für die Einzelscannung der Produkte.

Zielsetzung des mehrmonatigen Tests ist, Erkenntnisse über die Nutzung, Wirtschaftlichkeit und Weiterentwicklung der richtungweisenden RFID-Technologie zu gewinnen und damit die Innovation des Handels zu fördern.



## RFID Pilot Project for the Metro Group Future Store Initiative

The developments in the field of Radio Frequency Identification (RFID) have opened up a wide range of application possibilities in the field of logistics. To demonstrate how RFID technology can be used along the logistics chain, Kaufhof and the clothing supplier Gerry Weber created a pilot project to test the use of smart labels for identifying and protecting textiles.

The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML) and the Euro-Handelsinstitut (EHI), who were responsible for the scientific aspects of the pilot project, tracked the movement of goods from the logistics service provider Meyer & Meyer in Osnabrück to the Kaufhof distribution center in Neuss-Norf and on to two Kaufhof stores in Münster and Wesel.

The following functionality was tested as part of the pilot project:

- Identification and monitoring processes for receiving and issuing goods
- Recording batches of goods before and after order picking at the service provider site
- Automated store inventory using mobile data capture devices
- Automated capturing at store checkouts
- Theft prevention

The results of the pilot project have shown that time-consuming manual processes can be avoided by using transponders. For example, products no longer have to be isolated and scanned individually. In the pilot project, the transponder was scanned at the same time as the barcode.

The objective of this test, which spans several months, is to gather information about the use, cost effectiveness, and further development of RFID technology to help promote the use of innovative technology.

Kaufhof-Filiale, Transponderlabel an Hängeware.  
*Transponder labels on hanging goods at a Kaufhof store.*

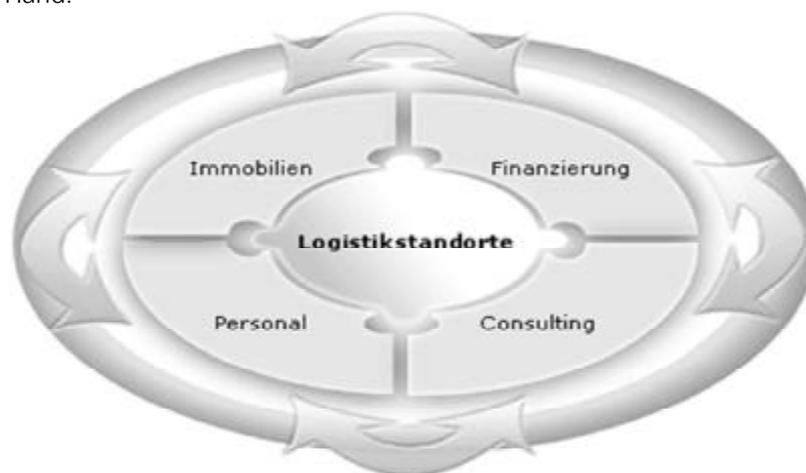
## »LogSite«, Vermarktung des Logistikstandorts Östliches Ruhrgebiet

Dipl.-Ök. Michael Wagner; BScBA Thomas Bone; Jens Hoffmann

Das Östliche Ruhrgebiet ist gegenwärtig aus logistischer Sicht eine der spannendsten und dynamischsten Regionen Deutschlands. Von einer weiteren Aufwertung des Standorts wird insbesondere vor dem Hintergrund des ab Mai 2004 etablierten 26 EU Staaten Binnenmarktes ausgegangen.

Auf Grund der infrastrukturellen Stärken der Region und der weiterhin zu erwartenden positiven Entwicklung auf dem Logistiksektor haben die Wirtschaftsförderungsgesellschaften der Stadt Dortmund, des Kreises Unna und der Stadt Hamm gemeinsam mit der IHK zu Dortmund eine aktive Vermarktung des Logistikstandortes Östliches Ruhrgebiet beschlossen. Der Startschuss des auf drei Jahre angelegten Projektes fiel am 7. Juli 2003. Die Umsetzung erfolgt in einem »Public Private Partnership«-Projekt, welches zugleich Pilot-Charakter für die weitere erfolgreiche Logistikentwicklung des Ruhrgebiets besitzt. Gegenwärtig beteiligen sich neun namhafte Partner aus der privaten Wirtschaft am Projekt. Darüber hinaus wird die Initiative unterstützt durch das Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes NRW und kofinanziert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung der EU.

Zur Gewährleistung des Projekterfolgs wurde auf die Logistikkompetenz und die zahlreichen Kontakte des Fraunhofer IML und der gleichfalls in Dortmund firmierenden myLOGconsult GmbH gesetzt. Deren primäre Aufgabstellungen bestehen in den Leistungsbündeln Profilbildung und Kommunikation, Außendarstellung der Arbeitsgemeinschaft auf nationalen und internationalen Messen, Direktakquisition sowie des gesamten Netzwerk- und Projektmanagements. Zusammen mit den Industriepartnern bietet LogSite somit interessierten Unternehmen ein integriertes Angebotsspektrum (s. Abb.) rund um die Logistikfläche aus einer Hand.



## LogSite – Marketing the Logistics Capabilities of the Eastern Ruhrgebiet

From a logistics perspective, the eastern Ruhrgebiet is one of the most exciting and dynamic regions in Germany. This region will become even more valuable when ten new countries join the European Union in May 2004 and become part of the EU single market.

In light of the infrastructural strengths of the region and the anticipated growth of the logistics sector, the societies to promote the economic growth of the cities of Dortmund and Hamm and the district of Unna are working together with the chamber of industry and commerce to market the logistics capabilities of the eastern Ruhrgebiet. The marketing project began on July 7, 2003 and will be developed over a three year period. The results will be implemented within the scope of a "Public Private Partnership" project, which will also act as the basis for further development of the logistics in the Ruhrgebiet. Currently, nine leading companies from the industry are participating in the project. The initiative is funded by the Ministerium für Wirtschaft und Arbeit of Nordrhein-Westfalen (Ministry of Economic Affairs and Employment) and cofinanced with funds from the European Regional Development Fund.

Fraunhofer IML and myLOGconsult GmbH, both Dortmund-based companies, were brought into the project because of their expertise and numerous contacts in the field of logistics. They are responsible for handling the public relations for the project, representing the project team at national and international exhibitions, overseeing direct acquisitions, and managing the entire network and project. By working together with their industry partners, LogSite is able to provide a wide range of logistics services (see figure).

**LogSite**  
Smart Locations for Logistics

## Internetbasierte Datenbank für Reibzahlen – ein Hilfsmittel zur Ladungssicherung

Gerrit Hasselmann; Ralf Wunderlich

Einzelne Werte zu den Reibzahlen  $\mu$  und  $\mu_0$  von Holz-Paletten auf Ladeflächen »schwirren« seit geraumer Zeit am Markt herum. Eine genauere Betrachtung dieser Zahlen ergibt, dass ganz entscheidende spezifische Angaben, wie die zum jeweiligen Paletten-Typ, zum Gewicht aber auch zu den Ladeflächen, auf denen die Werte ermittelt wurden, sowie zum angewandten Messverfahren, fehlen. Im Rahmen verschiedener Auftragsarbeiten hat das Verpackungsprüflabor in den letzten Jahren systematische Messungen mit unterschiedlich schweren Ladeeinheiten und Ausführungen von Einweg- und Mehrweg-Holzpaletten auf verschiedenen Original-Lkw-Ladeflächen ausgeführt. Untersucht wurden neben, noch immer weit verbreiteten Ladeflächen mit Bretterböden, auch verschiedene Ausführungen von Siebdruckböden – mit und ohne Joloda-Schienensystem. Bekanntlich werden aber auch Böden wie Walking-Floor mit Aluminium-Profilen sowie mit Kunststoffen beschichtete Ladeflächen in Kühlfahrzeugen zum Transport von palettierten Ladungen eingesetzt, wobei gerade für diese wenige Ergebnisse vorliegen. Eine ausreichende Anzahl von Wiederholungsmessungen sicherte die Zuverlässigkeit der Ergebnisse statistisch ab.

Die Messergebnisse belegen, dass sich die einzelnen Ladeflächen in ihren rutschhemmenden Eigenschaften deutlich unterscheiden lassen, zeigen aber auch, dass verschiedene Typen von Holz-Paletten auf ein und derselben Ladefläche sehr ähnliche Reibzahlen besitzen.

Diese Ergebnisse bildeten die Basis für eine Datenbank mit integrierter Suchfunktion, die internetbasiert verfügbar sein wird und allen interessierten Kreisen, wie den Verladern / Spediteuren, Aufsichtsbehörden (Polizei, BAG) und andere Interessenten gleichermaßen die Möglichkeit bieten soll, sich über reale Reibzahlen zu informieren und auf dieser Grundlage Ladungssicherungsmaßnahmen spezifisch auszulegen bzw. überprüfen zu können. Dazu hat das Fraunhofer IML die web-site Domänen <http://www.reibzahlen.de> und <http://www.reibwerte.de> reserviert.

Oberfläche der Internetbasierten Datenbank für Reibzahlen.  
*User Interface of the web-based database for friction coefficients.*

## Web-based Database for Friction Coefficients – a Tool for Load Securement

Values for the friction coefficients  $\mu$  and  $\mu_0$  for wood pallets on truck beds have been buzzing around the market for some time now. However, a closer examination of these values shows that some critical data and information is missing, including the type or weight of the pallet and truck bed and the type of measuring method used to calculate these values. As part of their work on several different projects in the past years, Fraunhofer IML's Verpackungsprüflabor (packaging testing & research laboratory) has been systematically measuring the use of varying weights of unit loads and disposable and reusable wood pallets on different types of truck beds. They have also examined the growing trend of truck beds with plank floors and studied the use of screen printed floors, with and without the use of a Joloda track system. It is known that also walking floors with aluminum profiles and refrigerated truck beds covered with plastic are used for pallet loads, though there are not enough data about these types of truck beds. To ensure that the data they collected was statistically reliable, the Verpackungsprüflabor has performed repeat measurements several times.

The results of the measurements show that each type of truck bed has very different anti-skid properties and that different types of wood pallets have similar friction coefficients for the same type of truck bed. These results are being used as the basis for a searchable web-based database that can be used by shippers, freight forwarders, regulatory authorities (police, BAG), suppliers, and other interested parties. They can search this database for real friction coefficients and use the results of their search to examine or develop load securement systems. The Fraunhofer IML has reserved two domain names for this database: <http://www.reibzahlen.de> and <http://www.reibwerte.de>.



## Verpackungskosten online in der »Obst&Gemüse« Supply Chain

Dr. Volker Lange; Dipl. Ök. Michael Wagner

Über Unternehmensgrenzen hinweg beeinflusst die Transportverpackung permanent die Effizienz jeder Supply Chain. Dies gilt im Besonderen für die europaweite Distribution von Obst und Gemüse, welche durch unzählige Einwegtransportverpackungen (ETV) aus Holz, Voll- oder Wellpappe und meist poolgebundenen Mehrwegsteigen geprägt ist.

Ein europäischer Marktführer unter den Anbietern von Mehrwegtransportverpackung ist Euro Pool System mit einem Bestand von mehr als 70 Mio Steigen und mehr als 340 Mio Umschlagprozessen pro Jahr. Zusammen mit seinen Kunden steht der Auftraggeber permanent vor der Herausforderung, für jede einzelne Lieferkette die Frage zu beantworten, ob und in welchem Ausmaß die angebotene »blaue« Mehrwegsteige zu niedrigeren Verpackungskosten führt als die Einwegalternative. Ein Vergleich von Materialkosten (Einweg) mit dem Mietpreis (Mehrweg) greift deutlich zu kurz. Die Antwort muss vielmehr für jede Lieferkette individuell gegeben werden und hängt letztlich von vielen Parametern ab.

Um eine solche Kalkulation zukünftig akkurat und schnell vornehmen zu können, wurde das Fraunhofer IML beauftragt, ein Modell zu entwerfen, welches alle Kosteneinflussfaktoren entlang der gesamten Lieferkette vom Abpacker über das Zentrallager des Handels in den Point of Sales POS und darüber hinaus (Entsorgung) abbildet, die zehn wesentlichen Einflussgrößen identifiziert und zusammen mit hinterlegten Basisdaten schnell und intuitiv zu Ergebnissen kommt. Die hinterlegten Werte resultieren aus Projekterfahrungen des Fraunhofer IML, können aber in Gänze durch den Anwender an die eigenen Gegebenheiten angepasst werden.

Als Ergebnis werden die über die Lieferkette summierten Verpackungskosten pro kg oder pro Stück ausgegeben. Basierend auf der Microsoft » .NET« Entwicklungsumgebung wurde dieses Modell anschließend in eine Web-Applikation umgesetzt. Die Software erlaubt die Anwendung von jedem PC mit Internet-Zugang, die zentrale Pflege aller hinterlegten Basisdaten sowie die dezentrale Benutzerverwaltung durch die europäischen Euro Pool System Niederlassungen. Selbstverständlich ist der sichere Umgang mit allen unternehmensindividuellen Angaben gewährleistet.

## Packaging Costs online for the Fruit and Vegetables Supply Chain

Transportation packaging influences the efficiency of supply chains across all company boundaries. This is especially true for the Europe-wide distribution of fruit and vegetables because of the widespread use of disposable transportation packaging made out of wood, solid fiber board, corrugated cardboard and the use of returnable containers that are rented from a pool.

Euro Pool System is a European market leader in the area of returnable packaging. They have a stock of more than 70 million containers that rotates more than 350 million times a year. Euro Pool System and its customers are constantly faced with the challenge of proving that their blue returnable containers are more cost-effective than disposable containers. Simply comparing material costs (disposable) with the rental costs (returnable) just does not cut it. The answer has to be calculated and customized for each supply chain and depends on countless parameters.

In order to be able to perform this calculation as quickly and accurately as possible, Euro Pool System commissioned Fraunhofer IML to develop a model that depicts of all of the factors that influence cost along the entire supply chain – from the grower to the central warehouse of the retailer to the point of sale and beyond (waste disposal) – and identifies the ten most influencing variables. Euro Pool System can use this model with data from a database to calculate packaging costs quickly and intuitively. For the purposes of the project, the data stored in the database came from previous Fraunhofer IML projects; however, this data can be modified by the users.

Fraunhofer IML created a model that Euro Pool System can use to determine the total packaging costs for the supply chain per kilogram and per package. The IML project team integrated this model into a web application based on the Microsoft® .NET Framework. Any computer with Internet access can update the data in the database and administer users from the European Euro Pool System offices. As expected, the software handles all company-specific data securely.

## Instandhaltungsmanagement unter komplexen Voraussetzungen

Dr.-Ing. Marcus Schnell

Das Projekt sah vor, Inhalte im Themenfeld »Instandhaltungsmanagement« an dem renommierten Institut SENAI-Cimatec in Salvador (Brasilien) zu lehren. Im Anschluss galt es, die gewonnenen Kenntnisse in ausgewählten Unternehmen zu validieren. Gefördert wurde das Projekt von der GET und dem Icon-Institut.

Die Theorie: 15 Module waren für den Unterricht vorbereitet worden: Grundlagen des Instandhaltungsmanagement, Strategien und Konzepte, Preventive Instandhaltung, Diagnose-techniken, EDV in der Instandhaltung, Wartungs- und Inspektionspläne, Dokumentation, Schwachstellenanalyse, Arbeitsschutz und Sicherheit, Instandhaltung und Konstruktion, Logistik, Mitarbeiter und Organisation, Anlagenverbesserung, Investitionen und Kosten, Outsourcing. Ausgewählte Inhalte sind in der Abbildung dargestellt. Alle Module wurden innerhalb der mehrwöchigen Einsatzzeit gelehrt. Dabei wurde die Theorie kontinuierlich mit Übungen ergänzt und mit Referenzen und Beispielen veranschaulicht.

Die Praxis: Ca. 50 Prozent der Zeit wurden die theoretischen Kenntnisse mit Hilfe der Industrieunternehmen Fresita und Rodopar weiter vertieft. Sowohl die Vertreter von Fresita als auch von Rodopar nahmen dabei vollständig am Unterricht teil und waren sehr motiviert, Neues in ihren Unternehmen auszuprobieren. Die Teilnehmer erhielten somit einen Einblick in die Möglichkeiten der praktischen Umsetzung von Instandhaltungsprozessen.

Fazit: Insgesamt wurde dem Projekt sowohl von den Beteiligten als auch von der Institutsleitung ein voller Erfolg bescheinigt. Weitere Projekte dieser Art und eine langfristige Kooperation mit Brasilien werden die nächsten Schritte sein.



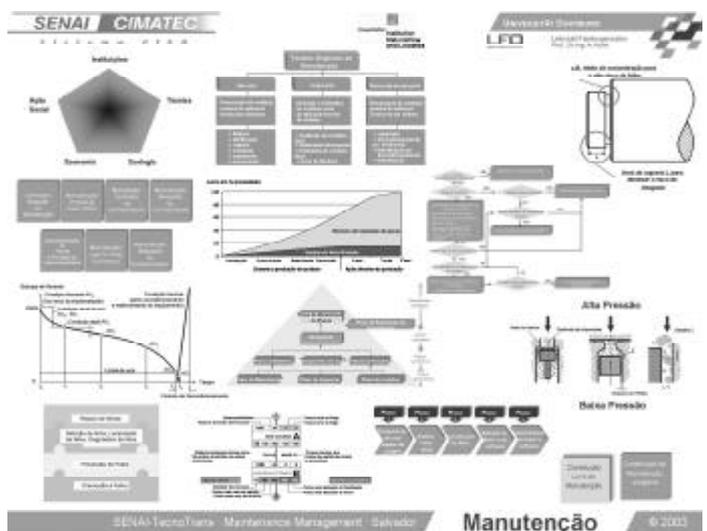
Das Projektteam.  
Project team.

## Maintenance Management under complex conditions

The project addressed trainings in the field of maintenance management at renowned Institut SENAI Cimatec in Salvador (Brazil). After the trainings it was issued, to validate the knowledge in selected enterprises. The project was funded by the german institutions GET and Icon-Institut.

Theory: 15 modules had been prepared for the trainings: Basics of maintenance management, strategies and concepts, Preventive maintenance, diagnostic techniques, EDP in maintenance, schedules of inspections and maintenance, documentation, weakpoint analysis, industrial safety and security, maintenance and construction, logistics, staff and organization, plant improvement, investments and costs, outsourcing. Selected contents are represented in the illustration. All modules were taught within the assignment of several weeks. The theory was supplemented continuously with exercises and illustrated with references and examples. Practice: Approx. 50 % of the time were continued to deepen the theoretical knowledge with the help of the industrial enterprises Fresita and Rodopar. Both the representatives of Fresita and of Rodopar participated thereby completely in instruction and were very much motivated to try new out in their enterprises. The participants received thus a view of the possibilities of the practical conversion from maintenance processes.

Conclusion: The project was evaluated both by the involved ones and by the managing directors of the institute as a full success. Further projects of this kind and a long-term cooperation with Brazil will be the next steps.



Ausgewählte Schulungsinhalte.  
Selected Trainingcontent.

## HOCHTIEF FM der MehrWert – Die HOCHTIEF FM Balanced Scorecard

## HOCHTIEF FM the Added Value – HOCHTIEF FM Balanced Scorecard

Dr.-Ing. Gerhard Bandow; Holger Treckmann/GF HTFM/NL NW; Klaus Raberg/HTFM Consult

Das Management der Sachanlagen (Gebäude, technische Anlagen, etc.) ist hinsichtlich der langfristigen Wertsteigerung und Sicherung eines Unternehmens von großer Bedeutung. Effektivität, Effizienz und Termintreue im Facility Management haben damit einen herausragenden Einfluss auf den Unternehmenserfolg. Die Unternehmen vergeben diese Leistungen oft an spezialisierte Dienstleister wie HOCHTIEF Facility Management. Diese besitzen das notwendige Know-how und die Kernkompetenzen zur Realisierung der FM-Ziele ihrer Kunden.

Um die Leistungen noch stärker auf die Kunden und deren Prozesse auszurichten, fokussiert sich HTFM auf spezifische Produkt-Markt-Segmente wie z. B. Chemie, Automobil und Logistik. So entsteht Mehrwert für die Kunden. Die Niederlassung Nordwest der HOCHTIEF FM hat darüber hinaus ein Projekt initiiert, das die Entwicklung einer Balanced Scorecard für diese Niederlassung zum Ziel hat. Der Mehrwert für die Kunden soll durch Einführung dieses Managementinstrumentes transparenter werden und zur kontinuierlichen Verbesserung der eigenen Leistungen beitragen.

Der Entwicklungsprozess wird durch das Fraunhofer IML unterstützt. Dieser basiert auf folgenden Schritten:

- kick-off: Motivation, Nutzen, Vorgehensweise
- Klärung von Mission, Vision und Slogan
- Festlegung der Perspektiven, strategischen Ziele, Ursache-Wirkungs-Beziehungen
- Ableitung von Messgrößen und deren Soll-Werten
- Definition und Durchführung von strategischen Projekten zur Zielrealisierung

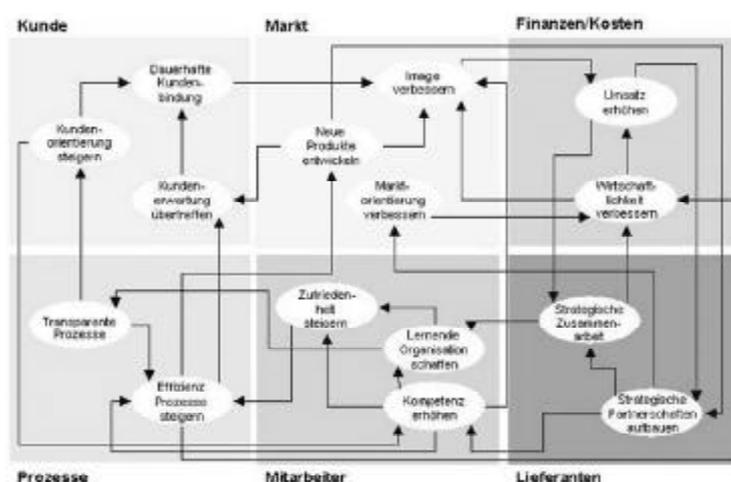
The management of the facilities (including buildings, technical equipment, etc.) is vitally important in regard to long-term value enhancement and retaining the actual value of a company. Therefore effectiveness, efficiency and adherence to delivery dates in facility management have an outstanding influence on business success. The companies often assign these services to specialized service providers such as HOCHTIEF Facility Management. These providers possess the necessary know-how and the core competencies to realise their customer's objectives.

To align the services increasingly with the customer's processes, HTFM focuses on specific product market segments such as the chemical industry, automotive industry or logistics. The outcome of this is added value for the customers. The North-West-Subsidiary of HOCHTIEF FM has furthermore initiated a project to develop a balanced scorecard for its office. The implementation of this management instrument is supposed to lead to more transparency in regard to the customer's added value, and to the continuous improvement of the own services.

The development process is being supported by the Fraunhofer IML. It is based on the following steps:

- kick-off: motivation, benefit, procedure
- clarification of mission, vision and slogan
- defining the perspectives, strategic objectives, cause-and-effects relationships
- specification of key performance indicators (KPI's) and their target values
- definition and realisation of strategic projects to achieve the objectives

Ursache-Wirkungs-Diagramm  
der Ziele der HTFM/NL NW BSC.  
HTFM/NL NW BSC  
Cause-and-Effects Diagram.



## Future Automotive Industry Structure (FAST) 2015

Dr.-Ing. Gerhard Bandow; Dr.-Ing. Bernd Hellingrath; Dipl.-Ing. Christian Mazzocco

Das Wertschöpfungs-system der Automobilindustrie ist neu zu gestalten, um aktuellen und zukünftigen Herausforderungen gerecht zu werden. Dies ist eine der Kernaussagen der Studie »Future Automotive Industry Structure (FAST) 2015« vom Fraunhofer IML, Fraunhofer IPA und Mercer Management Consulting. Die Studie basiert auf 60 Interviews mit Entscheidern bei Herstellern (OEM), Zulieferern und Dienstleistern sowie der Auswertung aktueller Projekte und Trends. Die zukünftige Entwicklung des Wertschöpfungsnetzwerkes wird von allen Befragten einheitlich beurteilt. Die OEM werden bis 2015 ihre Wertschöpfungstiefe um weitere 10 Prozent verringern und ihren Ausstoß um 35 Prozent erhöhen. Die Zulieferer übernehmen große Teile von Entwicklung und Produktion und wachsen um 70 Prozent.

Auslöser dieser Entwicklungen sind neue Technologien, zunehmende Fahrzeug-Komplexität und explodierende Modellvielfalt, die Entwicklung und Produktion erheblich verteuern. Die Profitabilität in der Automobilindustrie lässt sich mittel- und langfristig nicht mehr durch Einzeloptimierungen, sondern nur noch durch ganzheitliche Optimierung des Wertschöpfungs-systems sichern. Dabei ist eine verbesserte Kooperation zwischen den einzelnen Netzwerkpartnern von zentraler Bedeutung. Die Studie erlaubt detaillierte Aussagen zur Entwicklung einzelner Segmente und Regionen. Es wurden mehr als 20 neue Zusammenarbeitsformen identifiziert, mit denen sich eine neue Qualität der Kooperation realisieren lässt. Weiterhin konnten durch eine exakte Modellierung innovativer Strukturen und der Arbeitsteilung in Entwicklung und Produktion sowie neuer Geschäftsmodelle und Kooperationsformen für Zulieferer und Autohersteller mögliche Rationalisierungspotenziale identifiziert und quantifiziert werden.

## Future Automotive Industry Structure (FAST) 2015

The value added system of the automotive industry has to be redesigned in order to cope with the current and future challenges facing the industry. This is one of the key conclusions of the study "Future Automotive Industry Structure (FAST) 2015" carried out by Fraunhofer IML, Fraunhofer IPA, and Mercer Management Consulting. The study was based on 60 interviews with decision makers from manufacturing companies (OEMs), suppliers, and service providers and on an analysis of current projects and trends. All of the interviewees were in consensus on their assessment of the future development of the value added network. The OEMs will reduce their real net output ratio by another 10% by 2015 and increase their output by 35%. The suppliers will take over the largest share of development and production and grow by 70%. New technologies, increasing vehicle complexity, and the exploding variety of vehicle models are the triggers for these new developments and the reason that development and production costs are on the rise. The automotive industry can no longer guarantee medium-term or long-term profitability by optimizing individual processes; instead, the entire value added system needs to be optimized. The only way that this will be achieved is if network partners work together better. The study provides detailed information on the developments in the individual business segments and regions and identifies more than 20 new forms of collaboration that can be used to improve the quality of the cooperation between the network partners. The project team was also able to identify and quantify potential cost savings by modeling innovative structures and the division of work in development and production and by modeling new business models and forms of collaboration.



Studie zur Zukunft der Automobilindustrie.  
*Study on the future of the automotive industry.*

## Parsytec AG verkürzt Inbetriebnahmezeiten

Dipl.-Wirt.-Ing. Jörg Hinrichs; Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Matthias Keller; Dipl.-Ing. Christian Mazzocco

Die Parsytec AG verbesserte zusammen mit dem Fraunhofer IML ihre Referenzverfahren (Parsytec DriveCycle™) für die Inbetriebnahme von Oberflächeninspektionssystemen. Dies geschah mit dem Ziel, die Parsytec Oberflächeninspektionstechnologie mit geringst möglichem Zeit- und Personalaufwand bei Ihren Kunden einführen zu können. In dem durch das Land NRW geförderten Projekt konnten kürzere Inbetriebnahmezeiten erreicht werden. Dies geschah durch eine umfangreiche Analyse und eine daraus abgeleitete Strukturierung und Optimierung der Inbetriebnahmeschritte.

In einem zweiten Teilprojekt wurden auf Grundlage des Dortmunder Prozesskettenparadigmas exemplarisch Prozesse der Nutzung von Oberflächeninspektionssystemen aufgenommen und visualisiert. Zielsetzung dabei war es, auf Basis realer Qualitätsprozesse in der Stahlindustrie Referenzprozesse zu definieren, die einfach auf die unternehmensspezifischen Gegebenheiten anzupassen sind und den Nutzen des Systems für den Kunden maximieren. Dies betrifft u. a. die Prozesse für die Ursachenforschung bei Prozessfehlern, die Sperrbearbeitung fehlerhafter Coils, die Reklamationsbearbeitung, die ROI-Berechnung usw.

In einem weiteren Schritt wird es das Ziel sein, den Wissenstransfer zwischen Systemanbieter und -anwender effektiver zu gestalten. Das IML entwickelt Verfahren zur effizienten Vermittlung proprietären Wissens an die potenziellen Anwender. Die sollen damit in die Lage versetzt werden, selbständig Optimierungen und Anpassungen an veränderte Prozessbedingungen vornehmen zu können.

## Parsytec AG Shortens Implementation Times

By working together with Fraunhofer IML, Parsytec AG has improved its reference process (Parsytec DriveCycle™) for implementing surface inspections systems. Parsytec's goal was to be able to implement their surface inspection technology at customer sites as quickly and efficiently as possible to minimize personnel costs. In the first stage of a project funded by the German federal state of Nordrhein-Westfalen, Fraunhofer IML analyzed, restructured, and optimized

the implementation process and helped them shorten their implementation times.

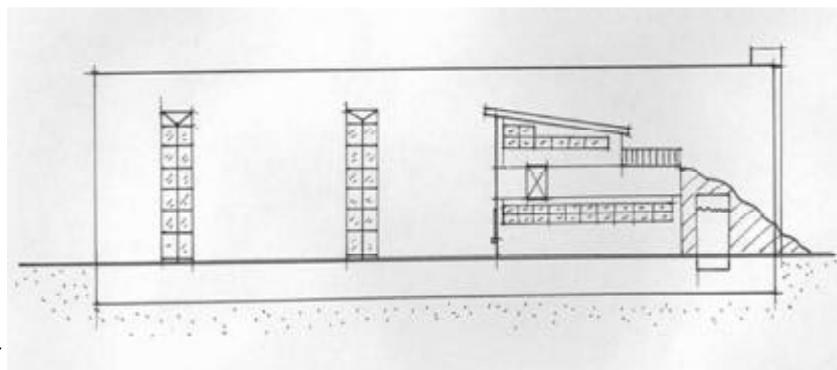
In the second stage of the project, IML used their process chain paradigm to record and visualize the processes for using the surface inspection system. The goal of this second stage was to define a reference process for Parsytec that was based on actual quality processes in the steel industry and could easily be adapted to company-specific circumstances and used to maximize the benefits of the system for the customers. The reference process includes the processes for determining the cause of process errors, sealing defective coils, defect processing, calculating the return on investment, and so on.

The objective of the final stage of the project is to improve the efficiency of the transfer of knowledge between the system provider and the user. IML developed methods for transferring proprietary knowledge to potential users in an efficient manner. These methods will allow users to be able to optimize their own processes and adapt them to changing process requirements.

## Bewertung alternativer Logistik- konzepte in der chemischen Industrie

Dipl.-Ing. Franz Stephan Cramer; Dipl.-Logist. Michael Lücke

Zunehmender Kostendruck und eine stetige Veränderung der Märkte machen auch vor der chemischen Industrie nicht halt. Vor diesem Hintergrund hat die Stockhausen GmbH & Co. KG mit Sitz in Krefeld eine Bewertungs- und Umsetzungsstudie beim Fraunhofer IML in Auftrag gegeben, welche sich mit der kritischen Gegenüberstellung des aktuell existenten mit zukünftig möglichen Logistikkonzepten befasst. Um dieses Ziel zu erreichen gilt es zum einen die gegenwärtigen sowie zukünftigen Unternehmensanforderungen strukturiert zu erfassen. Zum anderen wurde im Rahmen mehrerer Interviews mittels der Prozesskettenmethode ein genaues Abbild des derzeit vorliegenden Logistiksystems erstellt. Das aktuelle System zeichnet sich durch ein in geringer Entfernung vom Produktionsstandort lokalisiertes vollautomatisiertes Hochregallager aus. Dieses ist materialflusstechnisch durch einen LKW-Shuttle-Verkehr mit der Produktion verbunden. Bedingt durch absehbare Bestandsreduzierungen ist mittelfristig von einem deutlichen Auslastungsrückgang und somit auch von einer reduzierten Rentabilität dieser Lösung auszugehen. Das Fraunhofer IML hat ein Alternativkonzept ausgeplant, welches die Errichtung eines neuen, kleineren und manuell betriebenen Hochregallagers direkt auf einer Freifläche des Produktionsstandortes vorsieht. Dabei wird die Veräußerung des aktuellen Lagers vorausgesetzt. Zur strukturierten Bewertung dieser Alternativen wurden zwei Verfahren kombiniert. Die Bewertung von nicht monetären Gesichtspunkten (z. B. Flexibilität, Strategie) wurde mittels einer Nutzwertanalyse durchgeführt. Die Bewertung monetärer Aspekte wurde über einen Vergleich der jeweiligen Betriebskosten realisiert, der neben den wiederkehrenden Kosten auch die Investitionskosten in Form jährlicher Abschreibungssätze berücksichtigt. Auf Basis des vorliegenden Anforderungsprofils sowie der mit Stockhausen abgestimmten Betriebskostensätze stellte sich die Neuerrichtung eines manuellen Hochregallagers im Rahmen beider Bewertungsverfahren als die deutlich tragfähigere Variante dar (Flexibilität und Kostenersparnis von ca. 25 Prozent p.a.).



Layout des neuen Lagers.  
*Layout of the new warehouse.*

## Evaluation of Alternative Logistics Concepts for the Chemical Industry

Like many other industries, the chemical industry is also faced with increasing cost pressures and constantly changing markets. To help them meet these challenges, Stockhausen GmbH & Co. KG commissioned Fraunhofer IML to evaluate their current logistics concepts and compare them with alternative concepts. To do this, the project team had to determine the current and future business requirements for Stockhausen and had to conduct several interviews about process chain methods to create an exact reproduction of the current logistics system. The current system involves the use of a fully automatic high bay warehouse that is located near the production site. A truck shuttle system is used to transport goods between the warehouse and the production site. However, this solution no longer makes economic sense as fewer stocks are kept on hand and the warehouse is not fully utilized. To remedy this problem, Fraunhofer IML created an alternative logistics concept that involves the use of a smaller and manually operated high bay warehouse. This new warehouse will be located directly at the production site, using an area that is currently undeveloped. The current warehouse has to be sold before the new one can be built. The project team used two different evaluation methods to assess this alternative solution: a value benefit analysis was used to assess nonmonetary aspects such as flexibility and strategy and a comparison of the respective operating costs (which take into account recurring costs and investment costs in the form of the yearly depreciation rate) was used to assess the monetary aspects of the solution. When the project team used the requirements profile and the operating cost rates approved by Stockhausen to assess all of the alternative solutions using the two different methods of evaluation, the solution using the small, manual warehouse emerged as the clear winner (flexibility and cost savings of circa 25% per year).

## Analyse und Optimierung der logistischen Strukturen in einem Pharmaunternehmen

Dr.-Ing. Frank Ellerkmann

Die SANDOZ Industrial Products GmbH produziert am Standort Frankfurt pharmazeutische Produkte wie Enzyme, Cephalosporine, Penicilline, Veterinärprodukte sowie verschiedenste Zwischenprodukte (Intermediates). Das Unternehmen verfolgt seit seiner Gründung 1998 einen erfolgreichen Wachstumskurs, verbunden mit umfangreichen produktionstechnischen Modernisierungsmaßnahmen.

Um dieses beibehalten zu können, strebt die Sandoz Frankfurt auch eine Restrukturierung der vorhandenen Logistikstrukturen und -prozesse an. Dies umfasst auch eine Neuausschreibung der logistischen Dienstleistungen.

Die Aufgaben des Fraunhofer IML in diesem Projekt waren sehr vielschichtig. Im Rahmen einer Analyse und Optimierung der Auftragsabwicklungsprozesse für sämtliche Produktgruppen erkannte das Projektteam vor allem Handlungsbedarfe zur Vereinheitlichung der Systemunterstützung. So wird das existierende SAP-System noch völlig unzureichend genutzt und stattdessen Insellösungen auf Officebasis noch verstärkt eingesetzt. Nicht existierende Kundelieferanten-Vereinbarungen mit dem Hauptabnehmer sowie mangelnde Bestandstransparenz haben zu einem erheblichen Bestandsaufbau geführt. Die neu eingeführte Organisationseinheit »Auftragskoordination« soll neben einer verbesserten Kundenbetreuung vor allem auch für das Bestandsmanagement verantwortlich sein.

Die Analysen haben noch zu weiteren Aufgabenerweiterungen geführt: So hat sich gezeigt, dass die Übertragung des Direktversandes zum Kunden weg von der Unternehmenszentrale hin zum Standort Frankfurt trotz Volumennachteilen Einsparpotenziale verspricht. Die neu geschaffenen Strukturen und Aufgabenfelder bildeten die Basis für die anschließende Neuvergabe der logistischen Dienstleistungen. Dabei gelang es, trotz steigender Dienstleistungsqualität (höhere Versorgungsfrequenz, engere IT-Anbindung), die Kosten für diese Dienstleistungen noch einmal beträchtlich zu reduzieren.

## Analysis and Optimization of the Logistics Structures in a Pharmaceutical Company

Sandoz Industrial Products GmbH manufactures pharmaceutical products such as enzymes, cephalosporins, penicillin, veterinary products, and various intermediates at their production site in Frankfurt.

The company has been experiencing steady growth since its foundation in 1998, in part because of extensive modernization measures for their manufacturing processes.

To ensure that they continue to grow and expand, Sandoz decided to restructure all of their logistics structures and processes. This restructuring also included a new call for bids for logistics services.

Fraunhofer IML performed a variety of tasks within the scope of this project. The IML project team analyzed and optimized the order handling process for all of the product groups and used the results of these analyses to determine ways to simplify system support. They proposed that the functionality of the existing SAP system should be used instead of Microsoft Office applications.

The lack of customer-supplier agreements with the main client and poor stock visibility had resulted in substantial stockpiling. The newly implemented organizational unit "order coordination" will help improve customer support and assume responsibility for inventory management.

The results of the analyses broadened even more tasks: The project team was able to show that Sandoz will be able to reduce costs by shipping goods to the customers directly from the Frankfurt production site instead of from company headquarters, even though this means higher volumes of goods for the Frankfurt site.

The newly created structures and scopes of duties formed the basis for re-awarding contracts for logistics services. As a result of the new call for bids, Sandoz was able to find logistics service providers who offered a higher level of service (faster supply times, better IT connections) for considerably lower prices.

## Logistische Dienstleistungen im Bereich des Full-Service-Leasings

## Logistics Service Providers in the Field of Full Service Leasing

Dipl.-Kffr. Denise Sagner; Dr.-Ing. Jörg Egli; Dr.-Ing. Bernhard van Bonn

Als Anbieter von Dienstleistungen im Bereich des Full-Service-Leasings und Fuhrparkmanagements bedient sich ING Car Lease Deutschland GmbH (ING) zur Abwicklung von Abholung, Auslieferung, Aufbereitung und Lagerung von Kraftfahrzeugen der Unterstützung eines externen Logistikdienstleisters.

Auf Grund von gestiegenen Anforderungen verbunden mit dem Bestreben nach einem höheren Servicegrad wurde von Seiten ING die Suche nach einem neuen Dienstleister angestoßen. Aufbauend auf einer Analyse der aktuellen Kundenstruktur und -standorte wurden aus Transportkostensicht optimale Standortvarianten für den neuen Logistikdienstleister ermittelt (siehe Abbildung).

In einem zweiten Schritt sind zu sämtlichen, für die Ausschreibung relevanten Tätigkeiten, Soll-Prozessabläufe erarbeitet, diese dokumentiert und mit aktuellen sowie prognostizierten Mengengerüsten versehen.

Durch die detaillierte und anschauliche Darstellung der ausgeschriebenen Leistungsinhalte und Prozesse konnte sowohl auf Seiten von ING als auch auf Seiten der an der Ausschreibung partizipierenden Unternehmen ein klares Verständnis über die zukünftig zu erbringenden Dienstleistungen in qualitativer und quantitativer Hinsicht geschaffen werden. Nach erfolgter Angebotsauswertung wurde ein Logistikdienstleister ausgewählt. Auf Basis der prognostizierten Mengengerüste lassen sich jährliche Einsparungen in Höhe von bis zu 31 Prozent im Vergleich zur bisherigen Situation realisieren. Zudem stellen die definierten Zeitfenster und Prozessabläufe auch deutliche qualitative Verbesserungen dar.

ING Car Lease Deutschland GmbH (ING), a full-service provider in the field of Leasing and Fleet Management, uses an external logistics service provider for picking up, delivering, processing, and storing vehicles.

ING is continuously striving to improve the level of service offered to its customers. This drive to further improve performance in all areas led ING to reconsider the integral role played by its logistics service provider. Fraunhofer IML was called in to support the ING management in this project.

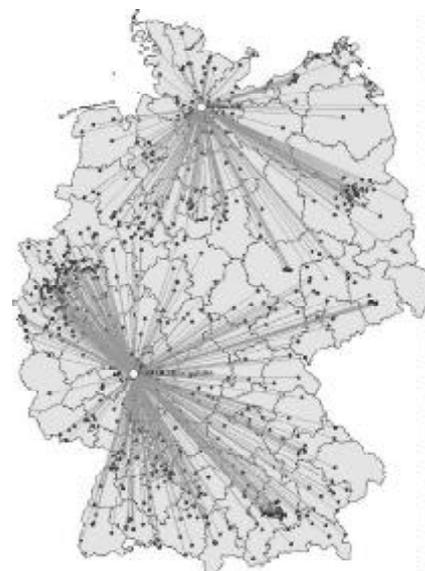
The first task of the project team was to analyze the current locations and structure of ING's customers in order to calculate the optimal location(s) for the logistics service provider (see Figure).

In the second stage of the project, the team drew up the tender documentation defining the activities and targeted processes to be provided by the successful bidder. Current and forecast quality structures were assigned to all aspects.

By setting out a clear and detailed description of the required services and processes, the tender provided both ING and the bidding companies with a clear picture of the quality and quantity of the services to be supplied.

The project team carefully evaluated the bids before proposing a suitable logistics service provider. Based on the forecast quantity structures, switching to the new provider will allow ING to cut its logistics costs by 31%.

In addition to these savings, the time frames and processes defined in the tender will also help to improve the overall quality of service.



Standortauswahl unter Berücksichtigung der Kundenstruktur.  
*Selection of a location based on customer structure.*

## Reorganisation der Distributionsstufen für den westeuropäischen Markt – »Euro-Logistik«

Dipl.-Kfm. Gregor Altenbernd; Dipl.-Betriebswirt Michael Schickentanz; Dipl. Logist. Michael Lücke; Dipl. Logist. Iwo Riha

Das Fraunhofer IML arbeitete in diesem Projekt zusammen mit der Kaltenbach & Voigt GmbH & Co. KG. Diese ist als Hersteller von hochwertigen Dentalprodukten Weltmarktführer der Branche und produziert an sechs Standorten weltweit.

Das Ziel im gemeinsamen Projekt bestand darin, die Bestände in den europäischen Vertriebsgesellschaften drastisch zu reduzieren bzw. die Läger ganz zu schließen und die Versorgung des Marktes über die Logistikzentren in Deutschland sicherzustellen.

In einem ersten Schritt wurden für einen ausgewählten Pilotstandort die Anforderungen der Distribution sowie die Bestands- und Bewegungsdaten aufgenommen und analysiert.

Aufgrund der durchgeführten Analysen und der Ergebnisse der Anforderungsaufnahme (z.B. 24-h-Service) hat man sich für eine selektive Lagerhaltungsstrategie entschieden.

Das Ergebnis dieser Zusammenarbeit war ein Umsetzungs-konzept zur Bestandsreduzierung und ein entsprechend den Restriktionen aus der Anforderungsaufnahme abgestimmter Umsetzungsplan.

Neben der Selektierung der Materialien, die weiterhin am Point of Use vorzuhalten sind – insbesondere der Materialien, die einem 24-h-Service unterliegen – wurden die erforderlichen Sollbestände ermittelt und somit der Lieferbereitschaftsgrad deutlich erhöht.

Zur nachhaltigen Sicherung der im Umsetzungsplan definierten Maßnahmen zum Bestandsabbau, wurden entsprechende Sollabläufe entwickelt, sowie ein Dispositionskonzept mit Festlegung der Dispositionsverfahren auf Artikelgruppen-ebene empfohlen.

Die Resultate sind so gestaltet, dass ein Roll Out auf die europäischen Vertriebszentren in einem verkürzten Verfahren durchgeführt werden kann.

In einem fortführenden Projekt wurde mit der Umsetzung am Pilotstandort begonnen, sowie die Untersuchung auf Nordamerika ausgeweitet.

## Eurologistics - Restructuring the Distribution Process for the West European Market

Fraunhofer IML worked together with Kaltenbach & Voigt GmbH & Co. KG (Kavo) on this project. Kavo is the leading manufacturer of top quality dental instruments and systems and has six production sites around the world. The goal of the joint project was to drastically reduce stocks at Kavo's European distribution centers and, if necessary, to close down warehouses and supply goods to the market from a logistics center in Germany. In the first stage of the project, the team recorded and analyzed the distribution requirements, stock data, and movement data for a selected test site. The team used the results of the analyses and the requirements determination (for example, 24-hour service) to select a warehousing strategy and to create an implementation concept for stock reduction. The team also created a plan for implementing the new concepts and strategies that is in line with the restrictions stemming from the requirements determination. In addition to selecting the materials that will continue to be kept at the Point of Use (for example, the materials needed for the 24-hour service), the team also calculated the target level of stocks. By maintaining this target level of stocks, Kavo will be able to improve their delivery service level substantially. To ensure that the measures defined in the implementation plan are effective for the long term, the project team developed target processes and recommended a materials planning concept that defines the materials planning procedure for each group of items.

The results of the project have been structured in such a way that they can be rolled out to the European distribution centers in a short period of time. The project team is now working on a follow-up project in which the new concepts and strategies are being implemented at a test site and the study has been expanded to include North America.

# Fabriklayoutplanung für das Aluminium Werk Unna

Dipl.-Ing. Achim Schmidt; Dr.-Ing. Stefan Weidt

Das Aluminium Werk Unna produziert als mittelständisches Unternehmen Rohre, Profile, Bänder, Stangen, Gussbolzen und Conformprofile für die industrielle Weiterverarbeitung am Standort Uelzener Weg in Unna. Das Werk besteht schon seit 1914 und ist bis heute in seiner baulichen Substanz an vielen Stellen unverändert erhalten geblieben. Im Zuge der modernen Fertigung von ca. 1 000 unterschiedlichen Aluminiumprodukten stößt diese Werkstruktur aus logistischer Sicht weitgehend an ihre Grenzen. Kennzeichnend hierfür sind hohe Pufferbestände und lange zeitraubende Transporte.

Aus diesem Grund plante das Aluminium Werk Unna gemeinsam mit dem Fraunhofer IML eine neue Produktionshalle zu realisieren, die mit ihren Produktionskapazitäten einen optimalen Materialfluss zwischen Strangpressen und Versand herstellen soll.

Diese Aufgabenstellung umfasste die Integration der wichtigsten betriebenen Produktionsanlagen in einer optimierten Gesamtstruktur. Insbesondere waren die folgenden Produktionsanlagen zu berücksichtigen: Ziehbanken, eine Waschanlage, eine Richtbank und drei Glühen (Haubenöfen).

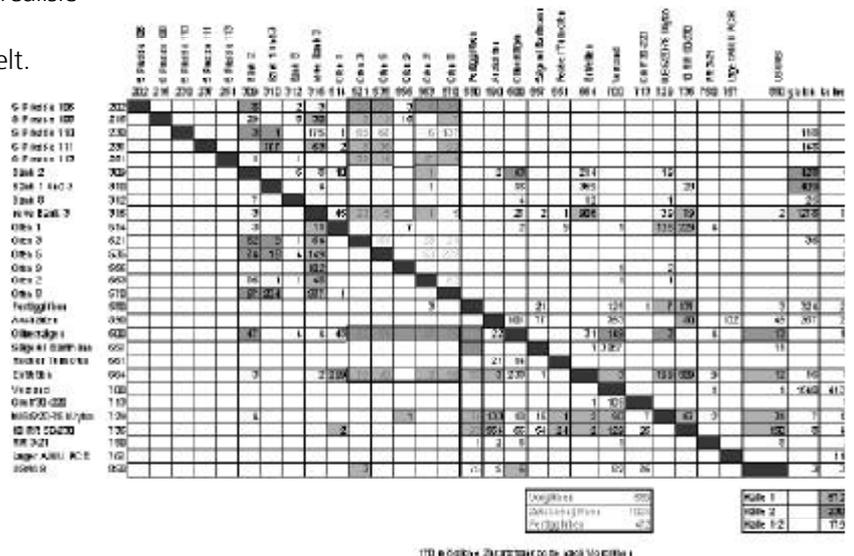
Die genutzte Planungsdatenbasis besteht im Wesentlichen aus einem Kapazitätsmodell, mit dem eine ausgewogene Auslastung der einzelnen Produktionsanlagen erreicht werden konnte und einer Materialflussmatrix, die sämtliche Aufträge und Materialflüsse der ersten drei Kalendermonate 2003 berücksichtigt. Mit Hilfe des modifizierten Dreiecksverfahrens wurde rechnergestützt im Ergebnis ein realisierungsfähiges Feinlayout sowie ein Stufenplan zur Umsetzung der optimierten Fabrikstruktur entwickelt.

# Factory Layout Planning

Aluminium Werk Unna is a medium-sized company that manufactures tubes, profiles, strips, bars, cast billets, and conform profiles for the metal-working sector at their site in Unna. The company was founded in 1914 and its factory has changed very little structurally since that time. From a logistics perspective, the factory has been pushed to its limits now that the company manufactures approximately 1000 different types of aluminum products. The large buffer stocks and long, time-consuming transports between areas are proof of this.

To solve this problem, Aluminium Werk Unna solve Fraunhofer IML to charges the plan and implement a new production facility in which goods can be transported efficiently from the extrusion molding area to the shipping area. The scope of the project included the integration of the most important production equipment into one optimized structure. This equipment included the following: draw benches, washing bays, one leveling bench, and three annealing systems (hood ovens).

The project team used the data from a capacity model and a material flow matrix to plan the new layout of the factory. The capacity model was used to determine the optimal capacity of each piece of production equipment and the material flow matrix contained the orders and materials flows of the first three months of 2003. In the final stage of the project, the team used the triangular method to develop a detailed plan of the layout and a step-by-step plan for implementing the optimized factory structure.



Materialflussmatrix.  
*Material flow matrix.*

## Aufbau eines Zentrums für Logistikkompetenz in China

Dipl.-Kfm. Gregor Altenbernd; Dipl.-Ing. Frank Fuchs; Dr.-Ing. Stefan Weidt; Dipl.-Inform. Jürgen Wloka

Das Fraunhofer IML unterstützt mit einem wegweisenden Projekt den Aufbau eines Zentrums für Logistikkompetenz und Repräsentation in Chinas Hauptstadt Peking. Dieses Logistik-Kompetenz-Zentrum ist eine Initiative der Regierung von Haidian, einem wirtschaftlich bedeutenden Pekinger Stadtbezirk. Ziel ist die Errichtung eines hochmodernen Standortes für Logistikunternehmen aus aller Welt, die modernste Infrastruktur, Facility-Service-Dienstleistungen und eine umfassende logistikspezifische Internetplattform nutzen können.

In dem nordwestlichen Pekinger Stadtbezirk Haidian liegt der Stadtteil Zhongguanzun (ZGC). ZGC, auch bezeichnet als »das Silicon Valley Chinas«, ist der Standort von über 5 000 Technologieunternehmen und zahlreichen universitären Einrichtungen und Forschungsinstituten. Hier entsteht derzeit ein modernes Geschäftsgebäude als Standort einer chinesisch-internationalen Logistik-Community. 70 000 m<sup>2</sup> dieses Komplexes mit einer Nutzfläche von insgesamt 200 000 m<sup>2</sup> ist für das Logistik-Kompetenz-Zentrum »Digital Logistics Harbour« (DLH) vorgesehen.

Eine logistikspezifische Internetplattform wird die Funktionen Information, Ausstellung und e-Learning sowie ASP-Angebote und die Unterstützung der logistischen Geschäftsprozesse umfassen. Das Fraunhofer IML arbeitet mit DLH in der Entwicklung und Implementierung von Geschäftsprozessen und -modellen zusammen. Darüber hinaus übernimmt das Fraunhofer IML das gesamte Projektmanagement, welches u. a. die Realisierung der o. g. Logistik-Internetplattform umfasst.

Das Fraunhofer IML, unterstützt durch die Fraunhofer Gesellschaft, betreibt seit Januar 2004 ein Projektbüro im DLH-Gebäude in Peking.



## Establishment of a Center for Logistics Competence in China

In the form of a groundbreaking project, Fraunhofer IML is helping the municipal government of Haidian to establish a center for logistics competence and representation in Beijing, the capital city of China. This logistics competence center is an initiative of the government of Haidian, a Beijing municipality of great economic importance. The goal of the project is to establish an ultra-modern center that can be used by logistics companies from around the world. The center will have state-of-the-art infrastructure, facilities, and services and will also offer a logistics internet platform.

The suburb of Zhongguanzun (ZGC) is located in the municipality of Haidian, the northwest part of the city of Beijing. ZGC, also known as the »Silicon Valley of China«, is the site of more than 5 000 technology companies and numerous university facilities and research institutions. ZGC will also be home to a Chinese international logistics community, which will house in a large, modern building with a floor space of 200 000 m<sup>2</sup> in total. Part of the floor space, 70 000 m<sup>2</sup> of it, has been set aside for a logistics competence center called »Digital Logistics Harbour« (DLH).

A logistics internet platform will function as a source for information, exhibitions, e-learning, and ASP offers and will also provide support for logistics business processes. Fraunhofer IML is working with DLH to develop and implement business process and models. Fraunhofer IML has also taken on the role of project manager for the entire project, which includes the implementation and realization of the above mentioned logistics internet platform.

In January 2004, Fraunhofer IML, with support from the Fraunhofer Gesellschaft, opened a project office in the DLH building in Beijing.

Digital Logistics Harbour.

## Potenzialanalyse des Lieferantenlagers der FAW-VW in Changchun, China

Dipl.-Ing. Wolf-Axel Schulze; Dr.-Ing. Dianjun Fang

Aufgabe der Logistikanalyse für das extern betriebene Lieferantenlager der FAW-VW in Changchun, einem Joint Venture des chinesischen Automobilherstellers FAW und VW, war zu klären, welche Potenziale durch eine Optimierung der Inbound-Prozesse und durch ein effektives Bestandsmanagement genutzt werden können. Das hierzu beauftragte Projektteam setzte sich aus Mitarbeitern der VW Transport, von VW-CKD und des Fraunhofer IML zusammen.

Im Rahmen dieses Projektes wurden die Prozesse von der Disposition, der Belieferung des Lieferantenlagers bis hin zur Linienversorgung im Werk vor Ort aufgenommen, visualisiert und mittels des Prozessketteninstrumentariums analysiert. Parallel dazu wurden die Bestands- und Verbrauchsdaten analysiert und bewertet.

Gemeinsam mit Mitarbeitern von FAW-VW, dem Betreiber des externen Lieferantenlagers sowie ausgewählten lokalen Lieferanten in Changchun, Peking und Shanghai wurde ein zukunftsorientiertes Logistikkonzept entwickelt, das dem hohen prognostizierten Wachstum des chinesischen Marktes gerecht wird. Der Status Quo sowie die aufgedeckten Potenziale wurden dem Vorstand der FAW-VW und der VW Asia-Pacific vorgestellt.

Im Rahmen einer abschließenden Bewertung der Projektziele wurde eine Empfehlung bezüglich der weiteren Vorgehensweise ausgesprochen und gemeinsam mit den oben genannten Vorständen erste Pilotprojekte definiert, um die erarbeiteten Ergebnisse zu implementieren und die entsprechenden Potenziale auszuschöpfen.



Standorte der local content Lieferanten.  
*Locations of the local suppliers.*

## Potential analysis of the supplier warehouse in Changchun, China

The Chinese First Automobile Works (FAW) and Volkswagen (VW) joint venture commissioned Fraunhofer IML to help them analyze the logistics of their externally-operated supplier warehouse in Changchun and determine if there would be any benefit in using effective inventory management to optimize the inbound warehouse processes. The project team is made up of employees from VW Transport, VW-CKD, and Fraunhofer IML.

In the first stage of the project, the team recorded and visualized the processes used for dispatching goods and the processes used for supplying goods to both the supplier warehouse and the production line. The team then used a process chain tool to analyze these processes. At the same time, the project team analyzed stock data and consumption data.

In the next stage of the project, the project team worked with employees from FAW-VW, the operators of the external warehouse, and select local suppliers in Changchun, Peking, and Shanghai to develop a future-oriented logistics concept that would embrace the high forecasted growth of the Chinese market. The project team presented the results of the project and the potential for improvement to the Board of Directors of FAW-VW and VW Asia-Pacific.

In the next stage of the project, the goals of the project were evaluated and a recommendation was made on how the project should proceed. In the spirit of this recommendation, the above-mentioned Boards of Directors defined a pilot project for implementing the results of the project and for utilizing the potential for improvement.



Eingangstor des Werkes in Changchun, China.  
*Entrance gate to the warehouse in Changchun, China.*

## Zentralisierung der Lagerwirtschaft der Dortmunder Energie und Wasser GmbH

Dipl.-Ing. Sebastian Wibbeling

Durch die Zusammenlegung der Lagerwirtschaft der beiden Unternehmenssparten Strom und Gas / Wasser / Fernwärme der Dortmunder Energie und Wasserversorgung GmbH DEW werden die gesamten Bestände und das Personal gebündelt.

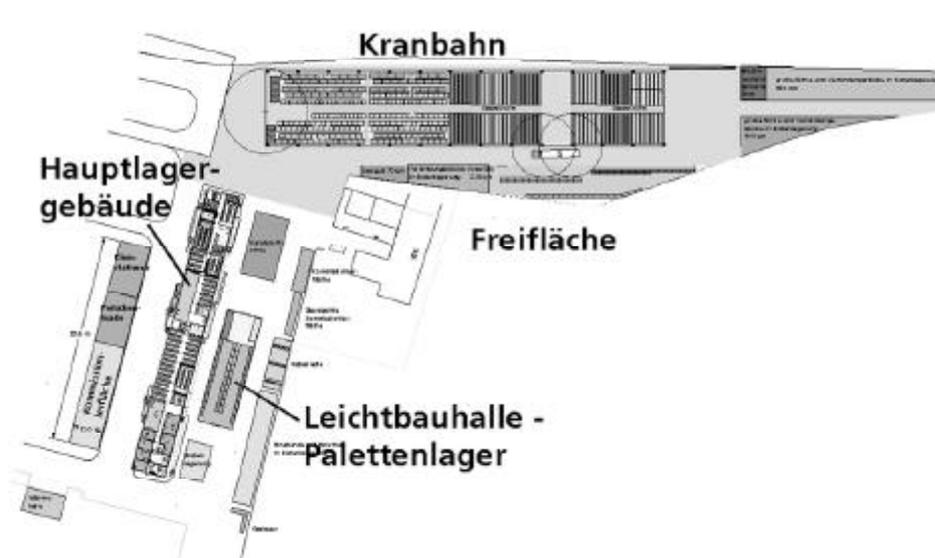
Das Fraunhofer IML hat die Planung des Zentrallagers mit den einzusetzenden Techniken der Gestaltung der verschiedenen Lagerbereiche und der Prozessgestaltung für die Logistikprozesse übernommen.

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst eine Grobplanung erstellt, die im folgenden bis zur Ausschreibung der einzelnen Gewerke weiter detailliert wurde. Da an dem zentralen Standort nur wenig Fläche zur Verfügung steht, wurden in der Planung vermehrt flächenverdichtende Lager-techniken eingesetzt. So wurde zur Lagerung von Kabeltrommeln und Rohren bspw. eine Kranbahn errichtet, unterhalb derer die verschiedenen Rohre in Jochen bis zu fünffach gestapelt werden können. Darüber hinaus wurden die bestehenden Logistikprozesse aufgenommen und gemeinsam mit den Lagermitarbeitern optimiert. Die Kommissionierung wird zukünftig durch ein Barcodesystem unterstützt, da durch die alte Standortstruktur die Materialkenntnisse der Mitarbeiter auf eine der beiden Sparten beschränkt war, die Mitarbeiter zukünftig jedoch in allen Bereichen eingesetzt werden sollen. Im Anschluss an die Konzeptionierung des Zentrallagers begleitete das Fraunhofer IML die Realisierung der Lagertechniken und Prozesse am Zentrallagerstandort. Für den Umzug des alten Standortes wurden zunächst die Umzugsstrategie und -prozesse festgelegt und auf dieser Basis ein Ablaufplan mit Ressourcenaufwand erstellt der in die Ausschreibung der Umzugsdienstleistung einging.

## Centralization of Inventory Management for Dortmunder Energie und Wasser GmbH

Dortmunder Energie und Wasserversorgung GmbH (DEW) bundled all of their inventory and personnel when they amalgamated the inventory management of their two lines of business: electricity and gas/water/heat. DEW commissioned Fraunhofer IML to plan and design the techniques, storage areas, and logistics processes for a new central warehouse.

In the first stage of the project, IML created a rough plan for the central warehouse: the details of the building plan including the tender for the individual components. Space is limited at the central site so the project team inused spacesaving warehouse techniques in the plan. For example, covered tubes can be stacked five high under the crane trolley that was built for storing cable drums and tubes. In the next stage of the project, the team analyzed the existing logistics processes and worked together with warehouse personnel to optimize them. In the past, the two lines of businesses were separated and employees were only familiar with products from the line that they worked in: the use of barcodes will eliminate this problem. In the near future, barcodes will be used for order picking making it possible for all warehouse employees to work in all areas of the warehouse. In the last stage of the project, Fraunhofer IML helped DEW implement the new warehouse techniques and processes at the central warehouse site. The project team created strategies and processes for moving inventory and equipment from the old locations to the new site and used these as the basis for creating a moving plan with an estimate of required resources: this plan was used as tender for the call for bids for moving companies.



Gesamtgelände Zentrallager.  
Site of the central warehouse.

## Potenzialanalyse des Ersatzteilwesens eines Staplervertriebs in Italien

Dipl.-Kfm. Gregor Altenbernd; Dipl.-Ing. Christian Mazzocco

Die Firma TREVI Carrelli Elevatori S.p.A. mit Sitz in Villorba (Italien) ist Vertriebspartner der deutschen LINDE AG für den Bereich der Flurförderzeuge. An den vier Standorten in Norditalien sind ca. 100 Mitarbeiter beschäftigt. TREVI ist größter Partner der Firma LINDE in Italien.

Der Erfolg des Unternehmens beruht neben der hohen Produktqualität auf einem sehr komplexen und kundenorientierten Dienstleistungsangebot, dessen wichtigstes Vertriebsargument der 24-h-Reparaturservice ist.

Zu diesem Zweck werden die Servicearbeiten von mehr als 30 voll ausgestatteten Servicefahrzeugen durchgeführt. Für die benötigten Ersatz- und Verbrauchsteile unterhält TREVI ein eigenes Kleinteilelager. Die Verfügbarkeit von Ersatzteilen ist für den Erfolg des Unternehmens von entscheidender Bedeutung.

Um Möglichkeiten zu Kostensenkungen und Effizienzsteigerungen zu ermitteln, wurde bei TREVI eine umfassende Potenzialanalyse durchgeführt. Die primären Geschäftsprozesse in den Bereichen Fahrzeugvertrieb und Service wurden aufgenommen. Zudem sind die Bestands- und Bewegungsdaten des Kleinteilelagers über einen Zeitraum von drei Jahren analysiert worden.

Die Analyse eröffnete die größten Potenziale durch eine verbesserte IT-Unterstützung in den Bereichen Auftragsabwicklung und Lagerbestandsmanagement.

Für die erforderliche IT-Struktur wurde ein Sollkonzept entwickelt. Der Workflow und die Prozessverantwortlichkeiten innerhalb der Auftragsabwicklung wurde zudem neu konzipiert.

Der Auftragsabwicklungsprozess wird deutlich transparenter, der personelle Aufwand sinkt in diesem Bereich durch einen verbesserten Informationsfluss um 18 Prozent. Der Beschaffungsprozess wird zum überwiegenden Teil automatisiert. Das in Ersatz- und Verbrauchsteilen gebundene Kapital kann so bei gleichbleibendem Servicegrad langfristig um 40 Prozent reduziert werden.

Schwachstellenanalyse der primären Geschäftsprozesse.  
*Weak-point analysis of the primary business processes.*

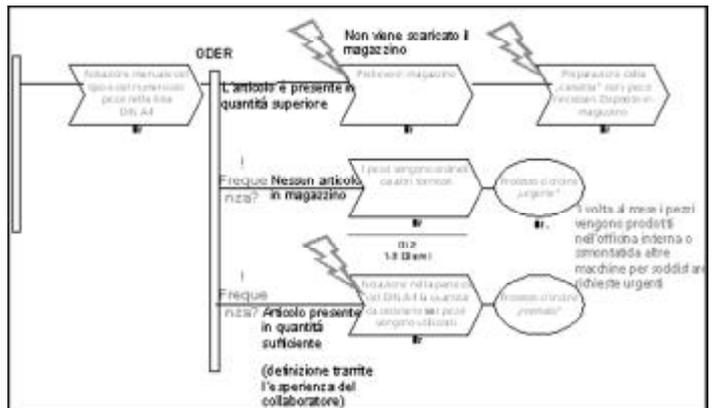
## Analysis of the Spare Parts Processes of an Italian Forklift Company

The Italian company Trevi Carrelli Elevatori S.p.A distributes industrial trucks for the German company Linde AG. With four locations in northern Italy and approximately 100 employees, Trevi is Linde's largest distribution partner in Italy.

The company is successful because of its commitment to providing high quality products and excellent customer service. One of the services that Trevi provides is a 24-hour repair service – this alone is a major selling point for their products. The company has 30 fully equipped service vehicles for performing repair work. To ensure that its service technicians always have the parts they need for repairs, Trevi also has its own small parts warehouse for spare parts. To a large degree, the success of the company depends on the availability of spare parts.

Trevi commissioned Fraunhofer IML to help them find ways to reduce costs and improve efficiency. The IML team recorded the primary business processes used for vehicle distribution and service and analyzed the inventory and movement data of the small parts warehouse from the past three years.

The results of the analysis showed that the greatest potential for saving costs and increasing efficiency lay in improving IT support for order processing and warehouse inventory management. The project team developed a concept for the necessary IT structures and redesigned the workflow and accountabilities of the order processing process. These improvements in the flow of information increased the transparency of the order processing process and reduced personnel costs by 18%. The procurement process for spare parts was redesigned to make it almost fully automatic. As a result of the project, Trevi can maintain their high level of service while tying up almost 40% less capital in spare parts.



## Simulation des stückgutorientierten Materialtransports in Kohlebergwerken

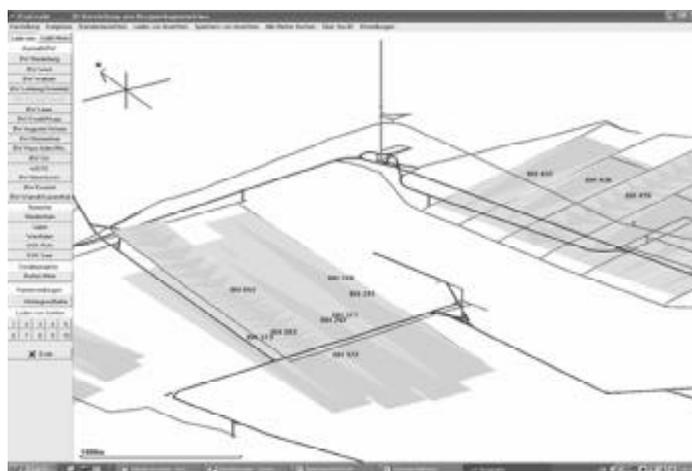
Dipl.-Ing. Andreas Hellmann; Dipl.-Inform. Jürgen Wloka

Die Deutsche Steinkohle AG DSK betreibt mit derzeit zehn Bergwerken den deutschen Steinkohlebergbau mit Standorten im Saarland, im (nördlichen) Ruhrgebiet sowie bei Ibbenbüren. Zur Unterstützung weiterer Bemühungen zur Kostensenkung und zur Steigerung der Effizienz haben die DSK und das Fraunhofer IML ein Projekt auf Basis der Materialflusssimulation ins Leben gerufen.

Ziel des Projekts ist eine Verbesserung der Planung und des Betriebs der Materiallogistik, die dem Ausbau, Erhalt und Rückbau des Grubengebäudes dient und die Materialtransporte für neu geplante und in Betrieb befindliche Abbaufelder unter Tage disponiert. Dabei ist bspw. die Layoutplanung von Materialumschlagpunkten unter Tage von Bedeutung, wobei ein Zielkonflikt bzgl. der Größe dieser Bereiche entsteht. Zum einen fördert eine großzügige Gestaltung die Durchsatzleistung, erzeugt aber auf der anderen Seite entsprechende Investitions- und Betriebskosten.

Es wurden alle relevanten Logistikprozesse erfasst und dokumentiert. Basis der zukünftigen Planungs- und Entscheidungsunterstützung bildet die Materialflusssimulation. Dabei wird eine 3D-Modellierungsumgebung geschaffen, in der ein ereignisdiskreter Simulator mit dem webbasierten DSK-Planungswerkzeug ProTrans gekoppelt wird. In bekannter Umgebung kann der Nutzer mit den verfügbaren Daten ein Simulationsmodell des aktuellen Grubengebäudes vom System erzeugen lassen und die Simulation nutzen. Die Ergebnisse werden vom Simulator an das DSK-System übergeben und entsprechend aufbereitet.

Ziel ist ein vor-Ort-Einsatz auf den Bergwerken und die Nutzung durch die dortigen Logistikplaner und -steuerer.



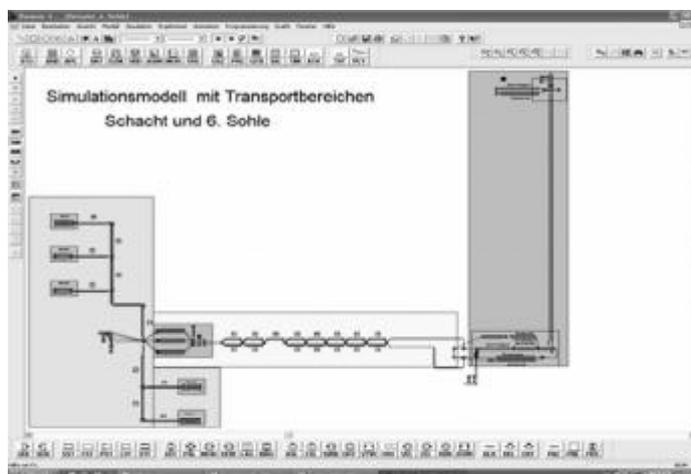
## Simulation of the Transportation of Piece Goods at Coal Mines

Deutsche Steinkohle AG (DSK) operates ten German coal mines, which are located in Saarland and the Ruhrgebiet and near Ibbenbüren. In an effort to reduce costs and increase efficiency, DSK and Fraunhofer IML created a joint project for simulating the flow of material at coal mines.

The goal of the project is to improve the planning and operation of the logistics that are used for expanding, maintaining, and retreating the drift and for transporting material to the new underground working areas and to the ones already in operation. A conflict often arises when planning the layout of the underground material transfer points. The larger the layout, the higher the throughput rate; however, large layouts are more expensive to build and operate.

The project team recorded and documented all of the relevant logistics processes and then created a simulation of all of the material flows, which can be used for future planning and decision making. The team created a 3-D modeling environment that includes an event-discrete simulation tool coupled with ProTrans, a web-based DSK planning tool. In known environments, the user can use the system to generate a simulation model of the actual drift based on the available data. The results of the simulation can be transmitted to the DSK system for processing.

The goal is to make it possible for logistics planners and managers to use the system on-site at the mines.



Systembeispiele: 3D-gestützte Planung in ProTrans und verbundene Simulation mit DOSIMIS-3.

Example Systems: ProTrans for 3-D planning and DOSIMIS-3 for simulation.

## OTD-Sim: Unterstützung der Programmplanung der Audi AG

Dipl.-Inform. Axel Wagenitz; Dipl.-Wirt.-Math. Katja Klingebiel; Dipl.-Inform. Stefan Spittank

In enger Kooperation mit der Volkswagen AG und der Audi AG ist es dem Fraunhofer IML gelungen, OTD-Sim als Basis für die Unterstützung des Bedarfs- und Kapazitätsmanagements BKM einzusetzen.

Aufgabe des BKM ist es sicherzustellen, dass alle Teilebedarfe eines Produkterstellungsprozesses durch die (Zuliefer-)kapazitäten abgedeckt sind. Die hohe Anzahl von Modellen, Varianten und Ausstattungen und deren länderspezifische Abhängigkeiten und Restriktionen sowie die Forderungen nach exakt eingehaltenen Lieferterminen erschweren eine exakte Bedarfsplanung; dennoch müssen im Rahmen der Programmplanung qualifizierte Aussagen über die Machbarkeit und Auswirkung von Programmänderungen – beispielsweise durch Vertriebsanforderungen – in Bezug auf den Bedarf an Ausstattungen und an Teilen getroffen werden.

Für die dafür notwendigen »Bedarfstestrechnungen«, die die Bedarfe an unterschiedlichen Fahrzeugmodulen, Systemen oder Teilen ermitteln, konnte ein umfassendes »Audi A3«-OTD-Sim-Modell aus technischen Modellbeschreibungen, Restriktionen, Änderungsbandbreiten, etc. aus den operativen Systemen automatisiert aufgebaut werden.

Darauf aufbauend können die durch OTD-Sim ermittelten Bedarfe auf Basis der Pakete und Ausstattungen gegen Kapazitätsgrenzen – insbesondere gegen Werksrestriktionen und Zuliefererkapazitäten – geprüft werden. Szenarien, die Programmänderungen gegen eine Basis-Planung mit einem Horizont von sechs Monaten prüfen, spielt OTD-Sim innerhalb von weniger als 20 Minuten durch. Dabei sind die Bedarfsänderungen für Ausstattungen von mehr als 150 Eigenschaftsfamilien sowie von allen Länderpaketen tagesgenau analysierbar.



Extrudierter VW Golf.  
An extruded VW Golf.

## OTD-Sim: Demand Management Support for Audi AG

By collaborating with Volkswagen AG and Audi AG, Fraunhofer IML succeeded in establishing their OTD-Sim tool as support for demand and capacity management.

The objective of demand and capacity management is to ensure that all of the parts needed for the production process can be covered by supplier capacities. Requirements' planning is a difficult process because of the large number of models, variants and equipment (and their country-specific dependencies and restrictions) and because of the requirement to adhere to specific delivery times. Despite these complications, production planners have to make decisions about the feasibility of changes to the production plan – possibly driven by increased sales orders – and the effects these changes will have on the requirements for equipment and parts.

OTD-Sim succeeded in lending the production planners a hand by provision of a OTD-Sim application to determine the requirements for vehicle modules, systems and parts. This calculation was primarily based on an "Audi A3" OTD-Sim model, which was generated automatically from technical model descriptions, restrictions, flexibility bandwidths and further specifications. The resource requirements calculated by the OTD-Sim tool can then be tested against capacity limitations, especially plant restrictions and supplier capacities. In less than 20 minutes, the OTD-Sim tool can play through scenarios that test the changes to the production plan against a base plan for a six month period. Thereby OTD-Sim may evaluate the daily changes in equipment requirements for more than 150 feature groups and for all country groups.

Part ID	Requirement (%)
SAB: Seitenairbag (ID 58944)	4.7%
SAG: Schalthebelknopf / -griff (ID 58945)	4.7%
SAH: Selbstabholen/Sondersteuerung (ID 58946)	4.7%
SALJ: Spezielle Aufkleber / Schilder (ID 58947)	4.7%
SDH: Schlossbetätigung Heckklappe / Deckel hinten (ID 58948)	4.7%
SGK: Sicherheitsgut-Kontrolle (ID 58949)	4.7%
SHM: Sicherheitsgurt hinten mitte (ID 58950)	4.7%
SHV: Schalthebelstütze / -verkleidung (ID 58951)	4.7%
SIB: Sitzbezüge (ID 58952)	44.7%
SIB NDE: Sitzbezüge in Stoff "Extra" (ID 59465)	
SIB NOR: Sitzbezüge in Stoff "Standard" (ID 59466)	7.2%
SIB N1U: Sitzbezüge in Leder "Nappa" (ID 59467)	
SIB N2L: Sitzbezüge in Stoff "Sport" (ID 59469)	
SIB N2S: Sitzbezüge in Leder "Alcantara" (ID 5946)	
SIB N4C: Sitzbezüge in Leder "Vachette" (ID 5947)	
SIB N7Q: Sitzbezüge in Stoff "Speed" (ID 59471)	
SIB N7U: Sitzbezüge in Leder "Alcantara und Perh"	
SIE: Sitzeinsteilung (ID 58953)	4.7%

Ergebnis einer OTD-Bedarfstestrechnung: 44,7% Mehrbedarf am Ledersitzbezug im Juni.

Results of an OTD demand test calculation: 44.7% increased demand for leather seat covers in June.

## Simulation komplexer Verkehrsknoten am Beispiel des Frankfurter Flughafens

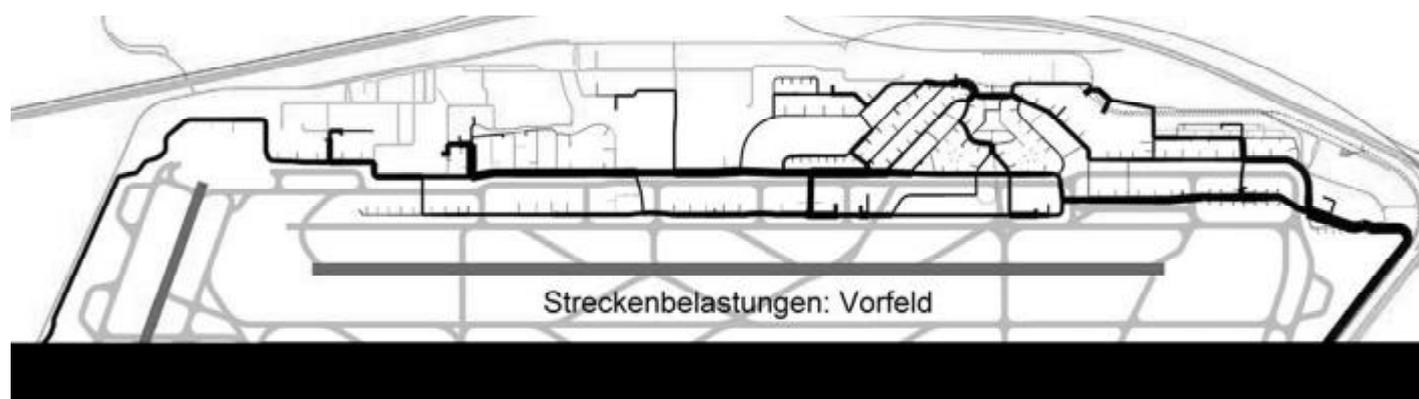
Dipl.-Inform. Bernd Stenkamp

Große Verkehrsballungsgebiete wie Flughäfen schaffen durch ihre Komplexität das Problem einer komplizierten Abbildung und somit Bewertung des auftretenden Verkehrsaufkommens. Um z. B. Streckenbelastungen oder Schadstoffemissionen ermitteln zu können, muss die Frage beantwortet werden »wie viele Fahrzeuge sich in welcher Zeit an welchem Ort bewegen«.

Das Fraunhofer IML hat mit dem »SiMiS-APS« ein kapazitätsbestimmendes Simulationsmodell entwickelt, mit dem dieses Problem gelöst werden kann. Eingesetzt wurde es u. a. vom Flughafen Frankfurt. Für den geplanten Ausbau wurden die Straßen im Betriebsbereich des Flughafens sowie der dort stattfindende Verkehr realitätsgenau abgebildet und simuliert, wodurch die Dimensionierung der zu bauenden Anlagen besser bestimmt werden konnte.

Für die Simulation wurden maßgenaue Straßen aus dem CAD-Bestand der FRAPORT AG extrahiert, Koordinaten und Bezugspunkte lagen im Format WGS 94 und Gauß-Krüger vor. Mit Hilfe dieser Daten wurden alle vorhandenen Fahrstraßen, Abstellflächen, Terminals, Werkstätten, etc. abgebildet. Auf dem Vorfeld des Flughafens Frankfurt bewegen sich zu einem Zeitpunkt über 1 000 Fahrzeuge, welche mit der Abfertigung der Flugzeuge beschäftigt sind (Catering, Transport von Passagieren und Gepäck, Post, etc.). Diese Verkehre treten – entsprechend der Abfertigungsarten – individuell und unterschiedlich auf.

Durch das Simulationsmodell des Fraunhofer IML ist es dem Flughafen Frankfurt möglich, dieses immense und schwer vorhersehbare Verkehrsaufkommen detailgetreu abzubilden und zu bewerten. Die untenstehende Abbildung zeigt als ein Ergebnis der Simulation die kumulierten Streckenbelastungen aller Vorfeldfahrzeuge, welche als Grundlage für ein Schadstoffgutachten und ein tageszeitbezogenes Lärmgutachten dienen.



## Simulation of Complex Traffic Hubs Example of the Frankfurt Airport

The complexity of large traffic hubs such as airports is problematic to model in order to evaluate prospective traffic volume in advance. Transport route utilization as well as noise and pollution levels cannot be determined until the following question is answered: how many vehicles are in a certain area at a specific time?

To solve this problem, Fraunhofer IML developed the simulation model SiMiS-APS for determining traffic volumes and capacity. SiMiS-APS was used to create a realistic model of the planned expansion of Frankfurt Airport. Therefore the traffic on the apron was transferred in a realistic simulation-model. As an effect, the planned facilities could be better specified.

Accurate-to-size roads were extracted from FRAPORT AG's CAD database for the simulation. Coordinates and reference points were provided in WGS 94 and Gauss-Krüger formats. This data was used to model the existing roads, parking areas, terminals, facilities, and so on. The simulation has to cope with more than 1 000 simultaneously moving vehicles, that are busy servicing the airplanes (catering, transporting passengers and baggage, handling mail, etc.). These transports occur at different times and for different reasons – depending on the type of service the vehicle is performing.

By using the simulation model developed by Fraunhofer IML, the Frankfurt Airport was able to analyze its immense and difficult to predict traffic volume on a detailed level. The diagram below illustrates the apron utilization by all vehicles as one result of the simulation. This result was the basis for an official expertise on pollution and noise levels in respect to the course of the day.

## Reduzierung von Straßentransporten durch verkehrsreduzierende Maßnahmen

Dr.-Ing. Giovanni Prestifilippo; Dipl.-Wirt.-Math. Eike Michaelis; Dipl.-Ing. Stefan Metzler

Zur Versorgung des Marktes mit Produkten aus der Glasproduktion bedient sich die Industrie des Rohstoffes Altglas. Zur Sammlung von Altglas stehen heute in Deutschland insgesamt ca. 300 000 Glascontainer zur Verfügung. Sie werden von privaten und kommunalen Entsorgungsunternehmen entleert. Aus ca. 535 Sammelgebieten wird das Altglas (Rohscherben) zu 23 Aufbereitungsanlagen (Vorlauf) transportiert und aufbereitet. Anschließend werden die aufbereiteten Altglasmengen weiter zu 28 Glashütten (Nachlauf) in Deutschland befördert und in den Produktionsprozess integriert. Bedingt durch schnell wechselnde Produktionsabläufe zur Herstellung verschiedener Glasfarben für den Konsumentenmarkt, ist im Laufe der Jahre ein spezielles Transportsystem für Altglas in Deutschland entstanden, welches stark von Transporten auf der Straße geprägt ist.

Zur Vermeidung, Verlagerung und Verminderung von Altglas-Transporten auf der Straße ist ein Projekt zwischen den drei Partnern GGA - Gesellschaft für Glasrecycling und Abfallvermeidung mbH (Ravensburg), DB Cargo Marktbereich Baustoffe/Entsorgung (Mainz) und Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML (Dortmund) initiiert worden, welches Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung erfährt. Das Projekt gliedert sich in drei Arbeitsschwerpunkte:

- Vermeidung von Altglastransporten durch verkehrsoptimale Zuordnung von Sammelgebieten zu Aufbereitungsanlagen und weiter zu Glashütten
- Verlagerung der Nachlauftransporte auf alternative Verkehrsträger (Schiene) unter besonderer Berücksichtigung vorhandener Logistikressourcen (GVZ, KV)
- Verminderung der Altglassammeltransporte durch Einsatz innovativer IuK-Technologien sowie die Entwicklung eines neuartigen Fahrzeugaufbaus

Unter Berücksichtigung verschiedener Rahmenbedingungen wurden unterschiedliche Szenarien berechnet, deren Ergebnisse eine Reduzierung der Transporte auf der Straße um 22 Prozent bis 35 Prozent durch verkehrsreduzierende Maßnahmen ausweisen. Zur Zeit wird mit allen Partnern gemeinsam an einer praktischen Umsetzung der Ergebnisse gearbeitet.

## Transport-reducing measures used to decrease road transport

The glass manufacturing industry uses recycled glass to manufacture glass products and supply them to the market. Approximately 300 000 glass containers are placed throughout Germany for the collection of recycled glass. Private and municipal waste management companies are responsible for emptying these containers and taking the contents to one of the 535 collection areas where the recyclable glass is broken into shards. The shards are then transported from the collection areas to one of 23 glass processing facilities (upstream) for processing. After the shards have been processed, they are transported to one of the 28 glassworks (downstream) in Germany and integrated into the production process. In 2003, a special transport system for recycled glass was created to meet the demands of the rapidly changing production processes that are needed to manufacture different colors of glass for the consumer market. This new transport system relies heavily on road transport.

Three partners – the GGA (Gesellschaft für Glasrecycling und Abfallvermeidung mbH), DB Cargo Marktbereich Baustoffe/Entsorgung, and the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics – initiated a project to help avoid, shift, and reduce the amount of recycled glass transported by road. This project is funded by the Federal Ministry of Education and Research and is divided into three main areas of work:

- Avoid transporting recycled glass by optimizing transport between the collection areas and the processing facilities and between the processing facilities and the glassworks
- Shift downstream transports to alternative forms of transport (rail) if the existing logistics resources permit this (distribution centers, customers)
- Reduce the number of transports required to collect recyclable glass by using innovative information and communication technologies and by developing a new type of collection vehicle

The project team calculated several scenarios involving transport-reducing measures and the results of these calculations showed reductions in transport ranging from 22 to 35 %. These scenarios took into account the existing conditions and factors. All project partners are currently working on a practical implementation of the results of these scenarios.

## Optimierung der Distributionslogistik für die ThyssenKrupp Schulte GmbH

Dr.-Ing. Giovanni Prestifilippo; Dipl.-Inform. Marc Berning

Das Kerngeschäft der ThyssenKrupp Schulte GmbH besteht aus der Anarbeitung und dem Vertrieb von Werkstoffen, wie z.B. Stahl, Edelstahl, NE-Metallen und Kunststoffen. Im Lauf der Jahre ist dazu ein spezifisches Transportnetz gewachsen. Wegen seiner großen Komplexität kommt es immer häufiger zu Engpässen bzgl. der Transportdurchführung und Lagerhaltung. Um die Wettbewerbsfähigkeit für die Zukunft zu gewährleisten, sollte die Wirtschaftlichkeit und Effizienz verbessert werden.

Ausgehend von der existierenden, gewachsenen Distributionsstruktur sollte beginnend für den Vertriebsbereich West (Deutschland) das Transport- und Lagersystem optimiert werden. Hierzu wurde in Zusammenarbeit mit der Panopa Logistik GmbH & Co. KG, ein Logistik-Dienstleistungsunternehmen aus den Bereichen Automotive, Stahl und Maschinen-/Anlagenbau, und dem Fraunhofer IML speziell für die ThyssenKrupp Schulte GmbH ein Konzept zur Reduzierung der Logistikkosten und Maximierung des Servicegrads entwickelt. Die verschiedenen Distributionsstrukturvarianten wurden hinsichtlich der Logistikkosten bestehend aus Standort- und Transportkosten bewertet. Die Optimierung der Anzahl und Lage von Standorten erfolgte mit Hilfe verschiedener Kostenmodelle, die sich auf Bewegungsdaten aus einem zwölfmonatigen Betrachtungszeitraum sowie aktuellen Preiskalkulationen stützten.

Die neue Distributionsstruktur wurde an verschiedenen Szenarien kostenmäßig bewertet. Die Szenarien unterschieden sich dabei von eher theoretischen bis hin zu stark pragmatischen Ansätzen. Die Berücksichtigung verschiedener Parameter und detaillierter Informationen von sowohl Vorstandsmitgliedern als auch Vertriebs- und Lagermitarbeitern der ThyssenKrupp Schulte GmbH sowie intensiv durchgeführten Ortsbesichtigungen führte schließlich zu einem realitätsnahen Modell, welches als Grundlage für die Umsetzung diente. Bereits drei Monate nach Beendigung des Planungsprojektes zeigte sich die Richtigkeit des gefundenen Konzeptes. Die vorliegenden Daten lassen auf einen nachhaltigen Erfolg schließen.

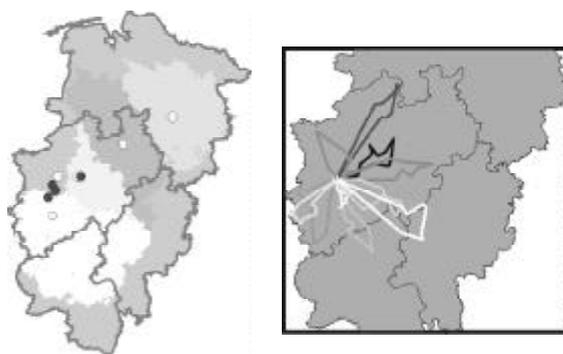


## Optimizing Distribution Logistics for ThyssenKrupp Schulte GmbH

ThyssenKrupp Schulte GmbH processes and sells a full range of materials, such as carbon, stainless and tool steels, nonferrous metals, and plastics. In the past year, they created a transportation network just for these materials. The complexity of this network has led to frequent bottlenecks in transporting and storing goods. The cost effectiveness and efficiency of this transportation network needs to be improved to ensure that ThyssenKrupp Schulte can continue to be competitive.

ThyssenKrupp Schulte commissioned Fraunhofer IML and Panopa Logistik GmbH & Co. KG, a logistics service provider in the automobile, steel, and spare parts industries, to develop a concept for reducing logistics costs and maximizing levels of service by optimizing the transportation and warehouse systems for the Western Germany sales area. In the first stage of the project, the team assessed the logistics costs (location and transportation costs) of various distribution structures and used a cost model to calculate the optimal number and position of locations. The cost model was based on movement data from a 12-month period and current price calculations.

In the next stage of the project, the team used different scenarios to assess the costs of the new distribution structure. The scenarios the team used ranged from extremely theoretical to extremely practical. The team was able to create a realistic implementation model for the new distribution structure by taking into account the various parameters and detailed information provided by board members, sales staff, and warehouse personnel from ThyssenKrupp Schulte GmbH and by conducting intensive on-site assessments. The suitability of the concept was proven three months after the planning project was completed. The existing data points towards long-term success.



Von der Standortplanung zur operativen Tourenplanung.  
*From location planning to vehicle routing and scheduling.*

## TECHNOLOGMON – »Technologiemonitoring in der Logistik mit Focus IuK-Systeme«

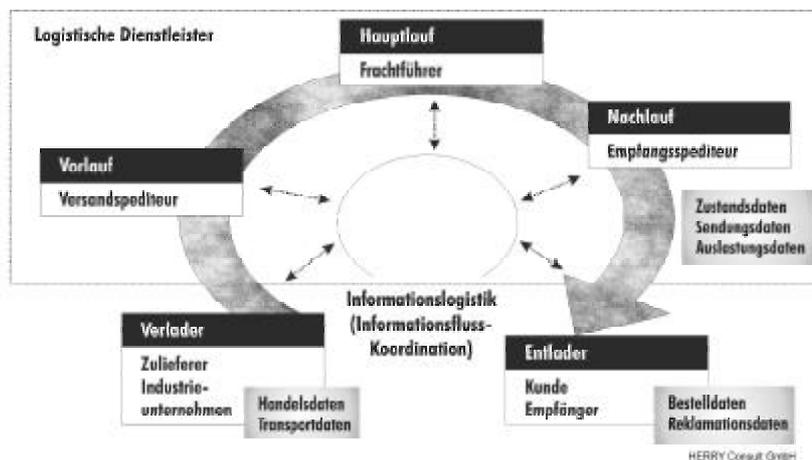
Dipl.-Inform. Volker Kraft

Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systemen) in der Logistik nimmt stetig zu und führt zu einer Ausweitung der logistischen Aufgabenfelder. In der Studie wurden die Auswirkungen neuer Technologien bzw. Anwendungen auf die Logistikbranche untersucht. Die vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BM:VIT geförderte Studie TECHNOLOGMON wurde als gemeinsames Projekt der Forschungsgesellschaft Mobilität und Herry-Consult in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik und Erlach Consulting und Engineering durchgeführt.

Die Potenziale, die sich durch den Einsatz von Telematik bzw. IuK-Technologien ergeben und im Rahmen der Studie durch Expertenbefragungen validiert wurden, sind u. a.: weniger Leerfahrten durch Fracht- und Flottenmanagement, Verringerung der Fahrzeugbestände durch bessere Auslastungssteuerung oder bessere Abstimmung zwischen Verkehrsträgern (Intermodale Transportketten).

Die Schwerpunkte der Studie sind die Beschreibung des allgemeinen Umfeldes (Verkehrspolitik, Trends, etc.), der Überblick über die Technologien und ihre Entwicklungspotenziale, die Darstellung internationaler Beispiele, die Bewertung ausgewählter Anwendungen und die Erstellung einer Infoplattform (technologinfo.fgm.at). Die Einsatzfelder, bei denen sich Investitionen in spezielle Systeme amortisieren, werden ausgewiesen und im Hinblick auf die identifizierten Anwendungen bewertet und ihr branchen- und verkehrsträgerspezifischer Nutzen untersucht. Technologien auf dem Gebiet der intelligenten Ladung wird hohe Relevanz für die künftige Entwicklung im Bereich der Logistiktechnologien zugeschrieben.

Kette der Logistik-Dienstleister.  
*Chain of logistics service providers.*



## TECHNOLOGMON – Monitoring Technology in the Field of Logistics with a Focus on Information and Communication Systems

Information and communication systems are becoming more and more important in the field of logistics and have even resulted in broadening the scope of logistics tasks. The Austrian Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BM:VIT) funded a study on the impact of new technologies and applications on the logistics industry. This study was carried out as a joint project of the Forschungsgesellschaft Mobilität and Herry Consult GmbH in collaboration with the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics and Erlach Consulting und Engineering.

Within the scope of the study, the project team determined the benefits of using electronic data transmission and information and communication technologies and surveyed experts to validate these benefits. For example, the results of the study showed that companies can reduce the number of empty trips by using freight and fleet management systems and they can reduce their fleet of vehicles by improving load balancing or by improving the coordination of different modes of transportation (intermodal transportation chains).

The study focused on describing the general environment (transportation policies, trends, and so on), creating an overview of the technologies and their development potential, presenting international examples, evaluating selected applications, and creating an information platform (technologinfo.fgm.at). The project team also identified the areas where these applications could be used and where investments in special systems can be amortized and evaluated their benefits for the different branches and modes of transportation. The project team concluded that intelligent loading technologies will play an important role in shaping the future of the field of logistics technology.

## Konzeption und Realisierungsplan virtuelles / verteiltes GVZ

Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann; Dipl.-Ing. Heiko Lampe

Aufgrund der starken Zunahme des Straßengüterverkehrs und des hieraus resultierenden Problems der Gütermobilität im Ballungsraum Stuttgart hat das Kompetenzzentrum Logistik Kornwestheim (KLOK) das Fraunhofer IML mit der Konzeption eines virtuellen / verteilten Güterverkehrszentrums für die Region Stuttgart (VGRS) beauftragt. Ziel des VGRS ist die Etablierung einer Zusammenarbeit der wesentlichen intermodalen Umschlageneinrichtungen in Kornwestheim und Hafen Stuttgart und die Stärkung des Kombinierten Verkehrs (KV) in der Region Stuttgart.

Das Fraunhofer IML entwickelte für insgesamt 17 Tätigkeiten einen Realisierungsplan und ermittelte einen geeigneten Betreiber für die Markteinführung und die Umsetzung des Konzeptes. Die Tätigkeiten konzentrieren sich dabei auf die Themenfelder KV-Transporte, transportunterstützende Dienste und die Förderung des Kombinierten Verkehrs. Mit diesen Tätigkeiten kann das VGRS nicht nur Wertschöpfung für eine dauerhafte Eigenfinanzierung betreiben, sondern auch den Kombinierten Verkehr in der Region Stuttgart nachhaltig stärken.

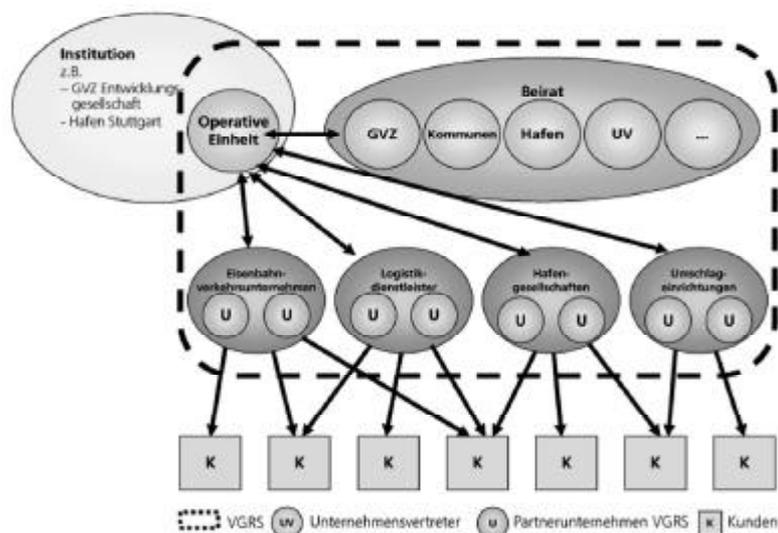
Für die erfolgreiche Umsetzung des VGRS wurden Handlungsempfehlungen gegeben. Weiter wurden geeignete Förderprogramme dargestellt und die Einbindung von Unternehmen vorbereitet. Derzeit werden durch mehrere Projekte die strukturellen Voraussetzungen an den Logistikstandorten verbessert. Durch die Vernetzung der Standorte hinsichtlich des Material- und Informationsflusses durch das vom Fraunhofer IML entwickelte Konzept kann die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur optimiert und der Kombinierte Verkehr in der gesamten Region Stuttgart wesentlich verbessert werden.

## Conception and realisation plan for a virtual freight centre

In face of the considerably increasing road transport and the resulting problem of freight mobility in the conurbation of Stuttgart the Kompetenzzentrum Logistik Kornwestheim – KLOK (Logistics Competence Centre Kornwestheim) – engaged the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML) to develop the conception for a virtual freight centre spread over the region of Stuttgart (VGRS). The objective of this VGRS is the development of a cooperation of the important intermodal cargo handling facilities in Kornwestheim and the inland harbour of Stuttgart as well as the improvement of the combined transport in the region of Stuttgart.

The Fraunhofer IML developed a realisation plan for a total of 17 activities and determined an appropriate operator for the introduction on the market and the realisation of this conception. These activities concentrate on the fields of combined transport, transport-supporting services and the promotion of the combined transport. Thus, the VGRS can not only make the net product for a permanent self-financing, but also strengthen the combined transport in the region of Stuttgart sustainable.

For a successful realisation of the VGRS instructions were given. Furthermore, appropriate supporting programs were developed and the integration of enterprises prepared. Due to the linkage of the locations in view to the material and information flows on the basis of the concept developed by Fraunhofer IML the utilization of the available infrastructure can be optimised and the combined transport within the entire region of Stuttgart can be improved.



Organisatorischer Aufbau.  
*Organisational Body.*

## Verbundvorhaben »Innovationen für Gleisanschlussverkehre«

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen; Dipl.-Ing. Joachim Kochsiek; Dipl.-Inform. Volker Kraft; Dipl.-Ing. Michael Kuchenbecker; Dipl.-Ing. Heiko Lampe; Dipl.-Ing. Florian Schwarz

Im Schienengüterverkehr nehmen Gleisanschlussverkehre eine wichtige Stellung ein. Durch die unmittelbare Verknüpfung von Produktion und Transport werden zeit- und kostenintensive Umschlagprozesse vermieden. Jedoch war über die letzten Jahren ein Rückgang dieser Verkehre zu verzeichnen, da Leistung und Kosten der Gleisanschlussverkehre häufig nicht mit alternativen Transportangeboten, speziell durch den LKW, konkurrieren konnten.

Zusammen mit neun Partnern aus Industrie, Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und Forschung beteiligt sich das Fraunhofer IML am Verbundvorhaben »Innovationen für Gleisanschlussverkehre«, das vom BMBF im Rahmen der Leitvision »Europäischer Schienengüterverkehr 2010« gefördert wird. In fünf Teilprojekten werden bis 2005 anwendungsnah informatorische, technische und organisatorische Teilaspekte einer höheren Logistikfähigkeit von Gleisanschlussverkehren bearbeitet. Das Fraunhofer IML koordiniert das Gesamtvorhaben, führt begleitende wissenschaftliche Forschungen durch und engagiert sich insbesondere in der verbesserten Unterstützung der bahnbetrieblichen Prozesse durch eine auf die Bedürfnisse kleiner und mittlerer EVU angepasste Informationstechnik.

In den Teilprojekten werden Demonstratoren der innovativen Lösungsansätze angestrebt. Durch die Zusammenarbeit im Verbundprojekt wird sichergestellt, dass Lösungen entstehen, die von möglichst vielen EVU zur Steigerung ihrer Effizienz umgesetzt werden können. Dabei steht nicht die Entwicklung neuer Technologien im Vordergrund, sondern die Übertragung bereits erfolgreich eingesetzter Konzepte und Techniken, bspw. für eine optimierte Disposition und Identifikation, zur Erreichung einer besseren Logistikfähigkeit des Schienengüterverkehrs, hier insbesondere der Gleisanschlussverkehre.



## Joint research project »Innovations for railway siding traffic«

Siding traffic plays an important role in rail freight traffic. The direct combination of production and transport helps to avoid time-consuming and costly transshipment processes. However, this type of transport decreased over the passed years, because service and costs of the rail freight transport often could not compete with alternative transport offers, esp. those by truck.

Together with nine partners from industry, railway operating companies and research institutes, Fraunhofer IML is contributing to the joint project »Innovations for railway siding traffic« supported by BMBF (Federal Ministry for Education and Research) within the scope of the „European rail freight traffic 2010“ guide vision. Until 2005 five sub-projects serve to develop informatory, technical and organisational aspects of a higher logistic applicability of the railway siding traffic. Fraunhofer IML co-ordinates the entire project, carries out the attendant scientific research and is engaged especially in the optimized support of railway-specific operational processes by information technology adapted to the needs of small and medium sized railway operating companies.

It is the intention of the sub-projects to develop demonstrators of the innovative approaches for solutions. The co-operation in this joint project warrants that solutions will be developed that can be applied by as many rail carriers as possible to increase their efficiency. The approaches for solutions do not give preference to the development of completely new technologies, but to the transfer of concepts and techniques already being successfully applied in other fields, e.g. for an optimized disposition and identification, to reach a higher logistics applicability of rail freight traffic, here especially the siding traffic.



Struktur und teilnehmende Partner, Verbundprojekt »Innovationen für Gleisanschlussverkehre«.

Structure and partners,

Joint research project »Innovations for railway siding traffic«.



## Detailanalyse Ausfuhrkosten der Flüssiggastransporte durch Änderung der Lagerstruktur

Dipl.-Inform. Volker Kraft

TRANSGAS ist ein deutschlandweit tätiger Transport- und Logistikdienstleister für Flüssiggas. Verschiedene Propangasanbieter (Primagas, Progas, Tyczka Totalgaz, Scharr und Drachengas) kooperieren bei der Belieferung der Kunden und sind zu diesem Zweck Gesellschafter der TRANSGAS. TRANSGAS führt ca. 380 000 Lieferungen pro Jahr durch und beliefert dabei weitaus mehr als 200 000 Kunden. Das Hauptgeschäft findet von November bis Februar statt, danach sinken die Mengen deutlich ab.

Das Ziel dieses Projektes war es, die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Lagerstandortstruktur, die zudem durch unterschiedliche Betreiber der Lager gekennzeichnet ist, und resultierende Auswirkungen von Veränderungen bei der Transportstruktur durch eine modellhafte Abbildung der Logistik und Touren zu überprüfen. Zur Entscheidungsunterstützung wurde in diesem Projekt daher eine rechnergestützte tagesgenaue Modellrechnung durchgeführt, die verschiedene Restriktionen (Nachtanken, Fahrzeugstandortwechsel) beachtet und unterschiedliche Lagerstandortszenarien quantitativ bewerten kann. Um eine Prognose der zu erwartenden Veränderungen in der Ausfuhrleistung bei geänderter Distributionsstruktur zu ermitteln, wurden auf Grund der starken saisonalen Einflüsse Lieferstrukturdaten von zwölf Monaten zu Grunde gelegt. Mit Hilfe verschiedener, einander gegenübergestellter Modelle wurde das Für und Wider resultierender Transportstrukturen aufgezeigt und eine Bewertung hinsichtlich der Kilometer und der Erreichbarkeit ermöglicht.

Auf Grund der zu erwartenden Kosteneinsparpotenziale durch die Reduzierung von Lagerstandorten, bei relativ moderaten Aufwandssteigerungen hinsichtlich der Transportabwicklung, konnte eine Umsetzung einer Lagerstruktur, die nur etwa Dreiviertel der zur Verfügung stehenden Lager verwendet, empfohlen werden. Mit der Konzentration auf die ausgewählten Lager ist eine völlig ausreichende Abdeckung des Versorgungsgebietes gewährleistet. Durch die größeren Gebiete mit mehr zu disponierenden Fahrzeugen pro Standort ergibt sich zudem eine höhere Flexibilität bei der Gestaltung der Touren. Die Untersuchung der durch die kommende Maut induzierten Kosten zeigte, dass hier durch die Veränderungen keine gravierenden Kostensteigerungen zu erwarten sind, da die Distributionsstrukturen von TRANSGAS immer noch regional geprägt bleiben.

## Detailed Analysis of Export Costs for Transporting Natural Gas by Changing the Number and Location of Warehouses

Transgas stores and transports natural gas to customers across all of Germany with the help of their partners who are propane gas suppliers (Primagas, Progas, Tyczka Totalgaz, Scharr, and Drachengas). Transgas makes approximately 380 000 deliveries a year to more than 200 000 customers. Their busy season is between November and February: the remaining months are very quiet.

Transgas commissioned Fraunhofer IML to examine the cost-effectiveness of the number and location of their warehouses, some of which are operated by different companies, and determine the impact of changes to the transportation structure by creating a model of the logistics and routes. To help the decision-making process, the project team used a computer aided daily pro rata model calculation that can allow for various restrictions (refueling, vehicle relocation) and quantitatively analyze different warehouse location scenarios. The project team used delivery structure data from a 12 month period to forecast the impact that changes to the distribution structure will have on export figures. The team used data from a 12 month period to compensate for the seasonal fluctuations. By comparing and contrasting the different models, the team was able to identify the pros and cons of the transportation structures and evaluate each structure in terms of kilometers and accessibility.

The team recommended the use of a warehouse structure that requires only three-quarters of the current number of warehouse locations. Although transportation handling costs will rise moderately if this new structure is used, Transgas will save costs by closing down some of their warehouse locations. Transgas will be able to cover their entire service area by concentrating on the selected warehouses and will have more flexibility when planning delivery routes because each warehouse will have more vehicles to supply the larger service areas. The team also determined that the changes to the transportation structure will not result in serious cost increases from toll charges because Transgas will still be making mostly regional deliveries.

## Wiederverwendung von Möbeln BMBF Forschungsprojekt ecomoebel

Dr. rer. nat. Kathrin Hesse; Dipl.-Ing. Andreas Nickel

In einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt wird erstmals ein Netzwerk aus Entsorgern, Handwerkern, Händlern und Dienstleistern für die Region Dortmund aufgebaut, das dem Kunden qualitativ hochwertige, schadstoffarme Gebrauchtmöbel zum Kauf anbietet.

Die wissenschaftliche Begleitung für ecomoebel obliegt dem Institut für Umweltforschung INFU, dem Lehrstuhl für Marketing und dem Fachgebiet Raumwirtschaftspolitik der Universität Dortmund sowie dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund, dem Thüringer Verfahrenstechnischen Institut für Umwelt und Energie VTI und der Kreislauf- und Verwertungsagentur KVA, Berlin.

Jährlich werden für den bundesdeutschen Markt ca. 7 Millionen Tonnen Möbel produziert. Davon werden nur ca. fünf Prozent wiederverwendet, d.h. das ecomoebel-Netzwerk kann sich aus den verbleibenden 95 Prozent die besten Stücke aussuchen und aufarbeiten. Da das Netzwerk ausschließlich mit Einzelstücken arbeitet, kann es in höchstem Maße flexibel auf Kundenwünsche reagieren. ecomoebel sind deshalb nicht nur »reparierte« Gebrauchtmöbel, sondern originelle Produkte, die individuell nach den Wünschen des Käufers gestaltet werden können – selbstverständlich unter Verwendung ökologischer Materialien.

Die Ergebnisse der Untersuchung und Aufarbeitung findet der Kunde in einem Zertifikat, das ihn über Alter, Holz- und Stoffart, Oberflächenbehandlung, Ergebnis der Schadstoffprüfung und vieles mehr informiert. Dieses Zertifikat ist Grundlage des ecomoebel-Qualitätssiegels, das dem Kunden ein handwerklich hervorragendes und schadstoffarmes Möbelstück garantiert. Neu ist zudem der über das Internet angebotene ecomoebel-Service (<http://www.ecomoebel.de>).

Hier kann die Abholung eigener Gebrauchtmöbel in Auftrag gegeben werden, Wunschmöbel gesucht oder Angebote für eigene Designs eingeholt werden. Im Internet präsentiert ein stets aktualisierter Online-Katalog das Angebot der Netzwerkmitglieder. Alle ecomoebel sind dort mit Foto vertreten.

»Global denken – lokal handeln« bedeutet im ecomoebel-Netzwerk, dass sich der Kunde nicht allein auf Beschreibungen und Bilder weit entfernter Anbieter verlassen muss, sondern nach gezielter Vorauswahl am Bildschirm »sein ecomoebel« beim Netzwerkpartner in Dortmund und näherer Umgebung anfassen und in Natura begutachten kann.

## Reusing Furniture – The Federal Ministry of Education and Research (BMBF) Research Project Ecofurniture

For the first time ever, a network of waste disposal companies, furniture manufacturers and craftspeople, retailers, and service providers was set up for the region of Dortmund to make it possible for customers to buy high quality, environmentally compatible used furniture. This network was created within the scope of a research project sponsored by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF). The project team consisted of the following members: the Institute of Environmental Research (INFU), the Chair of Marketing and the Faculty of Raumwirtschaftspolitik at the University of Dortmund, the Fraunhofer Institute of Material Flow and Logistics (IML), Dortmund, the Thüringer Verfahrenstechnisches Institut für Umwelt und Energie (VTI), and the Kreislauf- und Verwertungsagentur (KVA), Berlin.

Every year approximately seven million tons of furniture is manufactured for the German market. Only 5% of that furniture is reused: this means that the ecofurniture network can select the best pieces from the remaining 95% to work with. The network only deals with single pieces of furniture so that it is flexible enough to react to customer demands. Thus, ecofurniture is not just "repaired" used furniture but also furniture that is designed and built according to the customer's wishes – using, of course, ecological materials.

When the customer buys ecofurniture, they also receive a certificate that contains the following information about the piece: age, type of wood or material, surface treatment, results of the test for hazardous materials, and other data. This certificate is the basis of the ecofurniture stamp of quality, which guarantees that the customer has purchased a high quality piece of environmentally compatible furniture. The new ecofurniture web site now offers several services on the Internet (<http://www.ecomoebel.de>). Visitors can use this site to arrange to have their used furniture picked up, look for furniture, or solicit offers for their designs. The online catalogue contains photos and details of the ecofurniture that is currently for sale by the members of the network. For the ecofurniture network, the slogan "Think globally – Act locally" means that the customers do not have to just rely on the descriptions and photos of suppliers who are far away, instead after the customer has selected the furniture they are interested in on their computer screen, they can actually go to one of the network partners in Dortmund and touch it and examine it up close.

## Behälter im Gemeinsamen Rücknahmesystem Batterien

Dipl.-Kfm. Sven Dirkling; Dr. Gregor Eckerth; Dipl.-Ing. Peter Meyer; Dipl.-Ing. Mónika Németh

Die Stiftung »Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien« GRS Batterien gewährleistet die einheitliche und flächen-deckende Rücknahme verbrauchter Batterien in Deutschland. Das GRS Batterien untersucht und verbessert kontinuierlich die Effizienz der logistischen Prozesse. Im Fokus der letzten Untersuchung standen die konzeptionelle Entwicklung eines Mehrwegbehälters und die konzeptionelle Neugestaltung der mit dem Einsatz verbundenen logistischen Prozesse. Im Rahmen der Untersuchung, die vom Fraunhofer IML durchgeführt wurde, sollte geklärt werden, ob die Kosten durch die Nutzung eines Mehrwegbehälters zukünftig gesenkt werden können. Untersuchungsgegenstand war einerseits die Optimierung des bestehenden Rücknahmesystems durch die Mehrfachnutzung des Kartons, andererseits die Konzeption eines neuen Rücknahmesystems durch den Einsatz neuer Kunststoff-Mehrwegbehälter. Die konkrete Aufgabenstellung lag in der Analyse dieser Ansätze in Form von Szenarien und in dem Vergleich dieser Szenarien mit dem derzeit existierenden System.

Die Vorgehensweise der Untersuchung gliederte sich in drei Arbeitsphasen: Einleitend wurde die Analyse des derzeit existierenden Rücknahmesystems vorgenommen. Anschließend erfolgte die Analyse und Modellierung des erstgenannten, abschließend die Analyse und Modellierung des zweitgenannten Szenarios (Mehrfachnutzung Karton vs. Einsatz eines Kunststoff-Mehrwegbehälters). Die Analyse beider Szenarien beinhaltete in Teilen die konzeptionelle Anpassung der Behältertechnik, insbesondere jedoch die konzeptionelle Anpassung der damit verbundenen Logistikstrukturen. Sie umfasste darüber hinaus die Prüfung der Szenarien auf technische Machbarkeit, die Bewertung der Wirtschaftlichkeit durch Vergleich mit dem derzeit existierenden System sowie die Aussprache von Handlungsempfehlungen.

Im Ergebnis konnte ein betrachtetes Szenario aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen werden. Ein weiteres Szenario wurde nach detaillierten Kosten- und Leistungsbetrachtungen als konkurrenzfähig zur Ist-Situation bewertet. Die dominanten Kostentreiber wurden identifiziert. Die Bewertung versetzt das GRS Batterien in die Lage, eine gesicherte Entscheidung für oder gegen die bewerteten Szenarien zu fällen und Ausschreibungen durchzuführen.

## Containers for the Combined Quality and Environmental Management System of GRS Batterien

The goal of the Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (Foundation for the Combined Quality and Environmental Management System of GRS Batterien) is to guarantee the uniform and nation-wide collection of used batteries in Germany. With this goal in mind, GRS Batterien examines its logistics processes on a regular basis and constantly tries to make them more efficient. The focus of their last study, which was carried out by Fraunhofer IML, was on the conceptual development of a reusable container and the conceptual redesign of the logistics processes associated with the use of this new container. As part of the study, Fraunhofer IML also had to determine if the use of this reusable container would result in lower costs. To do this, the project team examined the existing collection system to see if they could optimize it by using the collection box multiple times and they also examined the concept of a new collection system that uses a plastic reusable container. The team used scenarios to analyze these solutions and also compared these solutions with the existing system.

The study was divided into three main steps: the analysis of the existing collection system, the analysis and modeling of the first scenario (using the collection box multiple times), and the analysis and modeling of the second scenario (using a plastic reusable container). As part of the analyses, the team looked at how the scenarios would fit in with the existing material handling techniques and logistics structures. They also tested the technical feasibility of the scenarios and assessed their cost effectiveness by comparing them with the existing system. Finally, the team also made some recommendations for action.

As a result of the analyses, the project team was able to eliminate one of the scenarios because of its poor cost effectiveness. The other scenario was deemed to be competitive with the current solution based on its costs and performance. The dominant cost drivers were also identified. The results of the study made it possible for GRS Batterien to make a firm decision on which scenario to select and allowed them to proceed to the next stage and call for tenders.

## Planungsüberprüfung für ein Krankenhauslogistikzentrum

## Building Plans Review for a Hospital Logistics Center

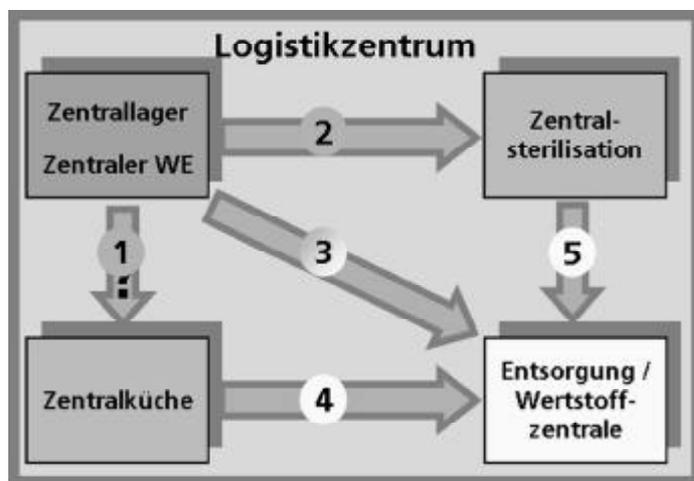
Prof. Dr. Ing. Uwe Clausen; Dipl. Ing. (FH) Frank Steinwender; Dipl. Ing. Sebastian Wibbeling

Die Klinikum Dortmund gGmbH plant am Standort Klinikzentrum Mitte den Bau eines neuen Logistikzentrums. Hier sollen die Bereiche Zentrallager mit zentralem Wareneingang, Zentralküche, Zentralsterilisation und Entsorgung untergebracht werden. Büroflächen und Parkplätze sind ergänzend geplant. Aufgrund der hohen Bebauungsdichte in der Dortmunder Innenstadt sind die Funktionseinheiten mit minimalem Flächenaufwand zu realisieren.

Im Rahmen des Logistikprojekts wurden bisherige Planungen für den Neubau eines Logistikzentrums überprüft. Zunächst wurden die durch die Fachabteilungen oder externen Experten erstellten Planungsunterlagen gesichtet und eine Struktur für alle notwendigen Planungsschritte des Logistikzentrums erstellt. Anschließend erfolgte die detaillierte Auswertung der bisherigen Planungen hinsichtlich Vollständigkeit und Korrektheit. Als Ergebnis wurde als grobes Planungskonzept mit entsprechenden Statuskennzeichnungen bei den einzelnen Arbeitspaketen / Planungsschritten erarbeitet. Anhand der Untersuchung ergab sich der Bedarf einer größeren Detailtiefe bzw. einer konkreteren Abstimmung zwischen den Fachplanungen. Das Fraunhofer IML konnte auf frühere Expertisen in der Ver- und Entsorgung im Krankenhaus zurückgreifen und das Klinikmanagement in der Zusammenführung der Fachplanungen unterstützen. Gemeinsam mit der verantwortlichen Fachabteilung wurde die Planung für den Funktionsbereich Zentrallager des Logistikzentrums an die geänderten Rahmenbedingungen angepasst und Einsparungspotenziale ermittelt.

Klinikum Dortmund gGmbH plans to build a new logistics center at their Klinikzentrum Mitte location. This new logistics center will be the central warehouse for all three of the Klinikum Dortmund gGmbH hospitals and will have a central goods receiving area, central kitchen, central sterilization facility, and a waste disposal facility. Plans have also been made to build office space and parking lots. The functional units have to be built using a minimal amount of space because of the limited building space in the city center of Dortmund.

Klinikum Dortmund gGmbH commissioned Fraunhofer IML to review their plans for building a new logistics center. In the first stage of the project, the team examined the planning documents that were put together by the departments and external experts and developed a structure for all of the necessary planning steps for the logistics center. In the next stage of the project, the team conducted a detailed evaluation of the existing plans to determine their completeness and correctness. The team used the results of their evaluation to create a rough planning concept that includes the current status of each of the work packages. After studying the existing plans, the project team determined that more details were needed and that more solid coordination was needed between the plans from the different departments. Fraunhofer IML was able to draw on its previous experience with supplying goods to hospitals and disposing of hospital waste when they helped hospital management merge the plans from the various departments. The project team worked together with the departments to adapt their plans for the functional areas of the central warehouse of the logistics center to the changed conditions and to determine potential areas for cost cutting.



Die 5 primären Materialflüsse innerhalb des Logistikzentrums.  
The five main flows of material within the logistics center.

## Strategische Maßnahmen zur Auszahlung von Pfandgeldern auf GeldKarten

Dr.-Ing. Hubert Otten; Dipl.-Ing. Frank Steinwender

Das Fraunhofer IML hat im Auftrag der Entsorgungsbranche ein Konzept für die Sammlung von bepfandeten Einweggetränkeverpackungen entwickelt, in dem neben flächendeckender Sammlung u. a. auch Zahlungssysteme, Kennzeichnungs- und Identifikationstechniken, Rücknahmeautomaten und Rückerstattungsalternativen für das ausgezahlte Einwegpfand untersucht sowie Kostenabschätzungen durchgeführt wurden. Als ein wesentliches Ergebnis dieser im Jahr 2001 durchgeführten Untersuchungen kann bzgl. des Zahlungsverkehrs sowie der Rückerstattung festgehalten werden, dass eine Auszahlung von Pfandbeträgen auf eine GeldKarte vielfältige Vorteile für Handel und Verbraucher mit sich bringen.

Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2003 in Kooperation mit den Herstellern von Geldkartenterminals und Rücknahmeautomaten für Ein- und Mehrweggetränkeverpackungen sowie dem Deutschen Sparkassen- und Giroverband und dem Informatikzentrum der Sparkassenorganisation die Basis für die Auszahlung von Pfandgeldern über die GeldKarte geschaffen. Grundvoraussetzung hierfür war die Entwicklung einer von allen Akteuren anerkannten, standardisierten Schnittstelle für die Integration von Geldkartenterminals in Rücknahmeautomaten. Diese Schnittstelle wurde schließlich u. a. auch unter Einbezug der TÜV Informationstechnik im Rahmen einer Veranstaltung von o.g. Akteuren beschlossen und vom Fraunhofer IML als Grundsatzempfehlung veröffentlicht.



## Strategic Measures for Refunding Deposits Using the GeldKarte

The recycling industry commissioned Fraunhofer IML to develop a concept for collecting one-way drinks packaging subject to deposit. To develop this concept, the IML project team studied nationwide collection systems, payment systems, labeling and identification techniques, deposit-return machines, and refund alternatives for reimbursing the deposit, and they also prepared cost estimates. One of the most important results of these studies, which were carried out in 2001, was the determination of the most advantageous method for refunding deposits for both the recycling companies and the consumers: refunding the deposits using the GeldKarte electronic purse system.

The studies conducted in 2001 were the background for the creation of a system for refunding deposits using the GeldKarte in 2003. This system is possible because of a cooperation between the following participants: manufacturers of GeldKarte terminals, manufacturers of deposit-return machines for one-way and reusable drinks packaging, the Deutschen Sparkassen- und Giroverband (German Savings Banks Association), and the Informatikzentrum der Sparkassenorganisation. In order for this system to work, the project team had to develop a standard interface for integrating the GeldKarte terminals into the deposit-return machines. This interface was agreed upon by all of the participants in the refund system within the scope of a presentation and was published by Fraunhofer IML as a general recommendation.

Einwegpfand – Alternativen zur Beherrschung der Pfandpflicht, Veranstaltung am 9. Oktober 2003 im Fraunhofer IML.  
*Deposit system for one-way packaging – Alternatives for managing compulsory deposit, presentation at Fraunhofer IML on October 9, 2003 .*

## Kopplung von Ver- und Entsorgungs- verkehren in der Elektrobranche

Dipl.-Ing. Andreas Nickel

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF geförderten Projekts entwickelte das Fraunhofer IML ein neuartiges Logistikkonzept zur Ver- und Entsorgung von Unternehmen des Elektrohandwerks und des Elektroeinzelhandels. Kern dieses Konzeptes ist die Kopplung der Ver- und Entsorgungsverkehre, d. h. die Nutzung von freien Transportkapazitäten auf den Versorgungsfahrzeugen zur Rückführung von Elektro- und Elektronikaltgeräten.

Gemeinsam mit der Wandt GmbH, die als Gebietsspediteur für einen Elektrogroßhandel tätig ist, und der ELPRO Elektronik-Produkt Recycling GmbH wurde die Logistik für die gekoppelte Ver- und Entsorgung entwickelt. Wesentlicher Schwerpunkt lag dabei auf der Gestaltung des Informationsmanagements, das einen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des gekoppelten Systems hat.

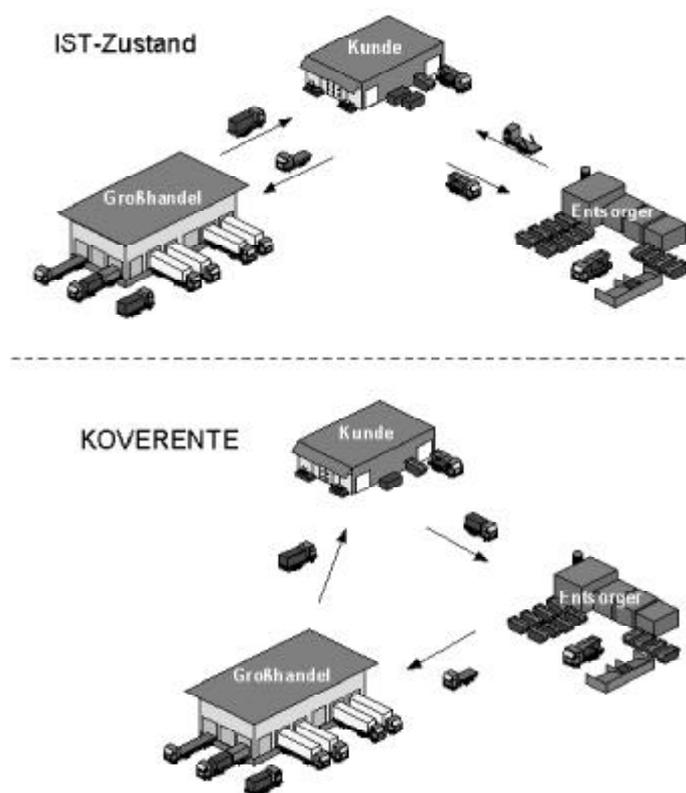
Den Abschluss des Projektes bildete ein viermonatiger Feldversuch, in dem Praktikabilität und die Wirtschaftlichkeit des Systems nachgewiesen werden konnte. Die Praxispartner erwarten nach Erreichen der vollen Wirksamkeit des Systems eine Einsparung von ca. 180 000 Transportkilometern pro Jahr alleine im Großraum Braunschweig.

## Combination of Supply and Disposal Logistics for Electronic Products

Within the scope of a project funded by the Federal Ministry of Education and Research, Fraunhofer IML developed a new logistics concept for electronic craftsmen and electronic retailers. The idea of the concept is to combine the supply transports with the disposal transports by using the free capacities of the supply lorries for the disposal goods to improve load effectiveness.

Fraunhofer IML worked together with Wandt GmbH, a freight forwarder for an electronic wholesaler, and ELPRO Elektronik-Produkt Recycling GmbH, a certified recycling company for WEEE to develop the logistics for the combined supply and disposal concept. The project team focused on the structure of the information management because of its importance in the cost effectiveness of the bundled system.

The final stage of the project involved a four-month field test that demonstrated the practicability and cost effectiveness of the system. Once the full effectiveness of the system has been achieved, the project partners will save circa 180 000 transportation kilometers per year in the metropolitan area of Braunschweig.



Verkehrsreduzierung durch gekoppelte Verkehre.  
*Reducing transports by bundling them.*

## Optimierte Entsorgungslogistik auf Baustellen

Dipl.-Ing. Gerald Ebel; Dipl.-Ing. Verena Möller

Die Bauwirtschaft steckt in der Krise. In einer solchen Phase ist die Ausnutzung von Einsparpotenzialen überlebenswichtig. Ein Ansatz zur Kostenreduzierung für Bauunternehmen liegt in der Entsorgungslogistik auf der Baustelle, ein von den Akteuren oftmals falsch eingeschätzter Kostenfaktor. Die Organisation ist nicht prozessoptimiert und daher unnötig kostenintensiv. Somit entstehen Kosten, die der Bauunternehmer nicht an den Bauherren weitergeben kann.

Dem Informationsdefizit begegnete das Fraunhofer IML durch eine Forschungsarbeit auf dem Gebiet der prozessorientierten Betrachtung der Entsorgungslogistik auf Baustellen. Der Schwerpunkt des Forschungsvorhabens lag in der Schaffung eines Instruments, welches es ermöglicht, mit geringem Planungsaufwand die betriebsinternen Entsorgungskosten zu bestimmen und zu reduzieren. Beispielrechnungen belegen Einsparpotenziale von über 50 Prozent für einzelne Abfallfraktionen.

Eine entscheidende Rolle spielt die im Januar 2003 in Kraft getretene Gewerbeabfallverordnung. Sie verlangt von Bauunternehmen, bestimmte Abfallströme bereits am Anfallort getrennt zu halten, zu lagern und zu entsorgen. Eine Ausnahme von dieser Regel kann zugelassen werden, wenn die entstehenden Mehrkosten dem Unternehmen nicht zugemutet werden können.

Mit dem am Fraunhofer IML entwickelten Excel-Tool ist die in der Verordnung geforderte Vergleichsrechnung durchführbar und ermöglicht den Unternehmen auf diese Weise, zusätzliche Kostenbelastungen durch die Verordnung abzuwehren.



## Optimized waste disposal logistics on construction sites

The construction industry is in a slump. In order to survive each construction enterprise has to fully exploit its potential for savings. One way to reduce costs is to optimise the disposal of waste on construction sites – a cost factor often underestimated by the entrepreneurs. Usually, the processes of disposal are not optimised, and – as a result – costs end up being higher than they need to be. Construction enterprises are not able to pass on these extra costs to their clients.

Fraunhofer IML became aware of this problem when it studied the processes of waste disposal on construction sites. The focus of the project was to create a tool to estimate and reduce the construction enterprises' internal waste disposal costs with little planning. Some of the sample calculations made with that tool showed potential savings of more than 50% for individual waste fractions.

An important role played the new German industrial waste ordinance (Gewerbeabfallverordnung) which came into force in January 2003. This ordinance stipulates for all construction enterprises to keep certain streams of waste separate from each other from the place occurring over storage up to disposal. The only exception to this ordinance is in case of a construction enterprise cannot bear the additional costs of that separation.

The Microsoft Excel tool developed by Fraunhofer IML is used to carry out the necessary calculations for determining the disposal costs. This allows the construction sites to receive a special authorization from this ordinance and thus avoiding additional costs.

Rolco©-Sammelcontainer im Einsatz.  
*Rolco©-Collection container in use.*

## Baulogistik – Warenübergabesysteme auf Baustellen

## Construction Logistics – On-site material and equipment systems

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen; Dipl.-Ing. Gerald Ebel; Dipl.-Ing. Jörg Weber (UniDo Lehrstuhl VSL)

Die logistische Bereitstellung von Material und Spezialwerkzeugen auf der Baustelle ist eine zentrale Fragestellung für Bauunternehmen, da eine Arbeitsunterbrechung aufgrund von unzureichenden oder fehlenden Baumaterialien und -geräten Kosten und Unannehmlichkeiten nach sich zieht. Eine nichtrepräsentative Umfrage ergab, dass mehr als die Hälfte der befragten Bauunternehmen hier erheblichen Verbesserungsbedarf sehen. Auf der anderen Seite haben Großprojekte wie der Potsdamer Platz gezeigt, dass eine durchdachte Baulogistik die Arbeitsabläufe auf der Baustelle unterstützen kann. Aufbauend auf dieser Erkenntnis erarbeitete das Fraunhofer IML eine Studie zum Ver- und Entsorgungsmanagement auf Baustellen.

Im Mittelpunkt des innovativen Konzepts stehen dabei auch Warenübergabesysteme, in denen 24 Stunden am Tag Verschleißteile erhältlich sind und Baugeräte sowohl gekauft als auch gemietet werden können.

Ausgehend von strategischen Überlegungen, welche Funktionsweisen ein solches Konsignationslager hat, wurden spezifische Vorschläge bezüglich eines definierten Servicegrades für die Bereitstellung im Bedarfsfall erarbeitet. Nach einer Analyse verschiedener Transportprozessketten, die diverse Varianten zur Versorgung abbildeten, fand eine ökonomische und qualitative Bewertung der Vorgänge statt, um das am besten geeignete Konzept zu wählen.

Durch Ableitung von organisatorischen und technischen Randbedingungen ist eine Versorgung von solchen Systemen in Zukunft durch externe Logistikdienstleister möglich. Diese können ihrerseits durch eine fest definierte sowie zeitlich entkoppelte Übergabestelle auf der Baustelle und einem erhöhten Drop-Faktor Vorteile für sich verbuchen.

Es handelt sich bei diesem Beispiel um eine innovative Möglichkeit, die Baustellenversorgung mit neuen Diensten und einer besseren Verfügbarkeit von Baugeräten zu optimieren, die sonst im Bedarfsfall umständlich und kostenintensiv von außerhalb bezogen werden müssen. Bisherige positive Erfahrungen auf Pilotbaustellen bestätigen diese Einschätzung.

A central problem for construction enterprises is the provision of material and equipment on site. If material or equipment is missing extra costs and delay in the construction process arise. The results of a non-representative survey showed that more than half of the surveyed construction enterprises see potential for improvement in this field. Nevertheless, large projects – such as Potsdamer Platz – have shown that intelligent construction logistics can support the workflow on a construction site.

Based on these findings, Fraunhofer IML conducted a study on the supply and disposal processes on construction sites. The innovative concept of this study included goods delivery systems that provides wear parts 24 hours a day and rents and sells construction equipment.

The study also contains strategic considerations on the functions of these types of consignment stocks and includes specific proposals on the defined levels of service required to make the goods available when needed. After the IML team analysed the various transportation process chains and determined the possible variations of the supply process, they conducted an economic and qualitative assessment of the processes to help select the most suitable concept.

Determining organisational and technical boundary conditions allows the provision of systems of this kind by external logistic service providers in the future. Those, for their part benefit from a fixed, time-decoupled delivery point on site and an increased drop factor.

This example is one innovative possibility of new services to optimise the supply of construction sites. Otherwise, material and equipment have to be obtained from outside causing extra cost and trouble. The new system has been piloted on several construction sites with great success, confirming the results of this study.

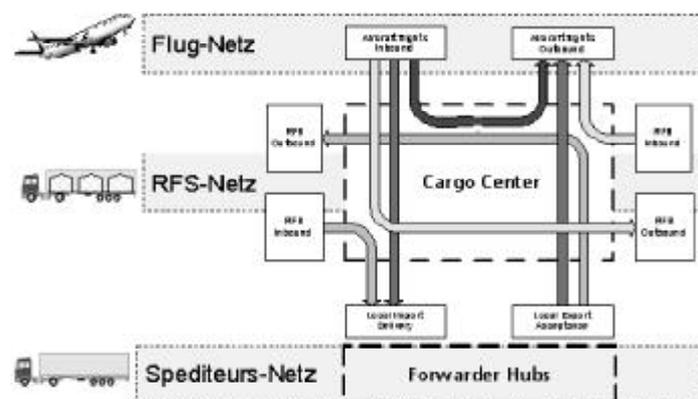
## Bewertung und Entwicklung des Frachtstandortes Flughafen Frankfurt Main

Dr.-Ing. Heinrich Frye; Dipl.-Ing. Christian Rauch

Mit der Inbetriebnahme der CargoCity Süd und der erfolgreichen Vermarktung des Speditionszentrums Süd hat der Flughafen Frankfurt Main die Voraussetzung geschaffen, seine Bedeutung als führender europäischer Frachtflughafen zu sichern.

Vor dem Hintergrund, dass die Standortnachfrage die ursprünglichen Planungsannahmen weit übertroffen hat und die Kunden am Standort neue strategische Hub- und Netzkonzepte umsetzen, wurde das Fraunhofer IML Projektzentrum Flughafen beauftragt, eine Analyse und Bewertung durchzuführen, die die Entwicklung des Frachtstandortes in den letzten 10 Jahren und einen aktualisierten Ausblick auf zukünftige Entwicklungen aufzeigt. Ziel der Untersuchung war, die Anpassung der Entwicklungsstrategien des Standortbetreibers zu ermöglichen und die notwendigen Maßnahmen herzuleiten, um das Nutzungskonzept des Frachtareals zu optimieren, weiterzuentwickeln und in die laufende Gesamtausbauplanung zu integrieren.

Die Aufgabenstellung erforderte sowohl eine Erfassung und Bewertung der lokalen Bedingungen und strukturellen Änderungen als auch der weltweiten Tendenzen und Randbedingungen, die die Standortentwicklung beeinflussen. Wesentlicher Aspekt war, dass die Ansiedlung großer, global engagierter Speditionen durch die Bündelung der Luftfrachtströme ein hohes Potenzial für das Wachstum des Luftfrachtaufkommens bedeutet, welches auch für die Fraport AG wertsteigernd nutzbar ist. Mit der Entwicklung und Förderung neuer Prozesse und Produkte, die von der Standortnähe der Partner Flughafen, Luftverkehrsgesellschaft und Spedition profitieren und die die Umsetzung der neuen Hubstrategien unterstützen, kann der Flughafen Frankfurt seiner erweiterten Schnittstellenfunktion Rechnung tragen.



## Evaluation and Development of the Freight Handling Site at Frankfurt Airport

The Frankfurt Airport has secured its position as the leading cargo hub in Europe by successfully launching CargoCity Süd and marketing its Forwarder Center.

The Fraunhofer IML Projektzentrum Flughafen was commissioned to analyze and evaluate the development of the airport's freight handling site over the past ten years and determine the prospects for future development. The airport commissioned IML to do this because the requirements for the current site have far exceeded the original planning estimates and because some of the companies located at the freight handling site implement new, strategic hub and network concepts. The goal of the study was to enable the adaptation of the airport authorities existing development strategies and to determine the necessary measures for improving and developing the utilization concept for the freight area and integrating it into the current overall expansion concept of the airport.

The project tasks included recording and analyzing the local conditions, structural changes, global trends, and the boundary conditions that influence the development of the location. The settlement of several large global freight forwarders strengthened the bundling of airfreight flows at Frankfurt Airport. This proved to be one of the most important influencing factors as it increased the potential for the growth of air freight volume at the airport freight handling site and also increased the value of Fraport AG.

The Frankfurt Airport can keep up with the demands of its expanded functional interfaces by developing and promoting new processes and products that can be realised due to the neighborhood of airport authority, airline and forwarder and that support the implementation of the forwarder's hub strategies.

Erweiterte Schnittstellenfunktion des Flughafens für verschiedene Netze.

*Expanded functional Interfaces for different net-types at the airport.*

## Kapazitätsuntersuchung für die Zufahrt zur CargoCity Süd am Flughafen Frankfurt Main

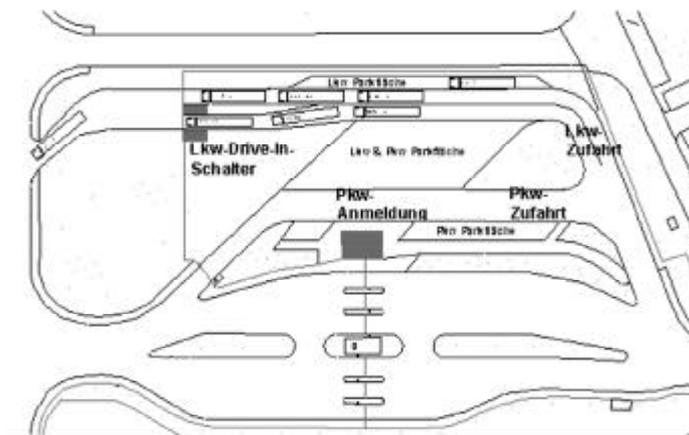
Dipl.-Ing. Andreas Quick; Benjamin Bierwirth

Die Fraport AG ist für eine kundenorientierte Infrastrukturgestaltung ihres Frachtstandortes Flughafen Frankfurt Main verantwortlich. Die dort angesiedelten Spediteure und Abfertigungsdienstleister fordern Anmeldeprozesse an der Zufahrt zur CargoCity Süd, welche Kapazitätsengpässe vermeiden und bequem nutzbar sind.

Die Auswirkungen neuer Anmeldeverfahren im Vergleich zum bestehenden Verfahren wurden durch das Fraunhofer IML Projektzentrum Flughafen mit Hilfe von Modellrechnungen untersucht.

Hierzu wurde ein Kapazitätsmodell entwickelt, welches die Anmeldeprozesse, die Leistungserbringung des Bedienpersonals und die Wartezeiten der Besucher abbildet. Mit Hilfe des Modells wurde das derzeitige Anmeldeverfahren mit einem ab dem Jahr 2004 geplanten elektronischen Anmeldeverfahren und einem seitens der Kunden vorgeschlagenen Lkw-Drive-In-Verfahrens verglichen. Neben den repräsentativen Tagesganglinien für die Jahre 2003 bis 2006 wurden die Netto-Prozesszeiten und die Einflussfaktoren für die ausgewählten Anmeldeverfahren im Modell hinterlegt.

Die Ergebnisse der Modellrechnung zeigen den Bedarf für Ressourcenanpassungen auf, um das derzeitige Service-Niveau mit wenigen und geringen Wartezeiten auch bei Umstellung auf das neue elektronische Verfahren im Jahr 2006 zu erhalten. Für bereits registrierte Besucher können sich die Anmeldezeiten um bis zu 20 Prozent reduzieren. Beim Lkw-Drive-In-Verfahren erfordert ein vergleichbares Service-Niveau zusätzliche Infrastrukturmaßnahmen und eine erhebliche Verstärkung des Bedienpersonals.



## Capacity Analysis of Gate Access to CargoCity Süd at the Frankfurt Airport

Fraport AG is responsible for ensuring that the infrastructure at the freight handling site at Frankfurt Airport suits the needs of their customers. To help avoid bottlenecks at the access gate to CargoCity Süd the freight forwarders and cargo handling agents that are located at that site demand for quick and easy registration processes.

The Fraunhofer IML Projectcenter Airport used model calculations to compare the differences between the existing registration process and new registration processes.

For this purpose, the project team developed a capacity model that depicts the registration process, the duties of the operating personnel, and the waiting times of the visitors. The team used this model to compare the current registration process with two other registration processes: an electronic registration process planned for 2004 and a drivethrough registration process for trucks that was proposed by customers. Apart from representative time-variation curves from 2003 to 2006 net process times and factors of influence for the selected registration processes were integrated in the model.

The results of the calculations show that resources will have to be adapted until 2006 to ensure that waiting times will still be short when the system is changed to a new electronic registration process. For visitors already registered the waiting times will be reduced by up to 20%. If the drivethrough registration process for trucks is adapted additional infrastructure measures and more operating personnel will be needed to ensure that the level of service is the same as it is now.

Das Haupt-Zufahrtstor der CargoCity Süd mit Drive-In-Schaltern.  
*The main access gate of CargoCity Süd with drive-through counters.*

## Regionales Güterverkehrsmanagement – Logistikkonzept zur Abwicklung des Warenverkehrs in den Chiemseegemeinden

Dipl.-Geogr. Bodo Riesen

Der Projektgedanke für ein Logistikkonzept zur Abwicklung des Warenverkehrs in den Chiemseegemeinden entstand in dem Arbeitskreis Verkehr der Regionalen Chiemseeagenda 21. Die Gedanken und Diskussionsvorschläge aus dem Arbeitskreis Verkehr zu diesem Logistikkonzept wurden schriftlich zu einem Antrag verfasst und den Bürgermeistern des Abwasser- und Umweltverbands (AZV), dem Träger der Chiemseeagenda, zur Bewilligung vorgelegt, die mit Unterstützung der Regierung von Oberbayern dieses Projekt bewilligten. Gemeinsam mit dem Unternehmen Günther Splitter Logistik, das ebenfalls seinen Sitz im Priener Logistik-Kompetenz-Zentrum hat, wurde das Ziel verfolgt, ein marktfähiges Logistikkonzept zu entwickeln, das aus ökologischer Sicht die Lieferverkehre in dem touristisch geprägten Untersuchungsgebiet verringert und aus ökonomischer Sicht die Wirtschaftlichkeit der Transportbranche erhöht. Anhand einer Befragung und durchgeführter Interviews beim Gewerbe und den Transportunternehmen ergab die Untersuchung der lokalen Waren- und Güterströme, dass das Logistikkonzept zunächst auf Speditions- und Transportunternehmen ausgerichtet werden musste und eine Bündelung von Palettenwaren beinhaltet. Bei diesem Konzept ist es wichtig, dass sich die Transportunternehmen nicht als Konkurrenten, sondern als Kunden verstehen. Die vorgeschlagene Lieferscheinmethode für den Warenaustausch wurde von der Mehrheit der Transportunternehmer akzeptiert und eine ausgehandelte Tarifstruktur soll den finanziellen Aspekt des Warenaustausches regeln. In einer anschließenden Pilotphase zu Beginn des Jahres 2004 wird das Konzept hinsichtlich seiner Marktfähigkeit überprüft.



## Logistics Concept for Managing Goods Traffic in the Chiemsee Region

The idea for a project for a logistics concept for handling the movement of goods in the Chiemsee region came from the Local Agenda 21 working committee on transportation for the Chiemsee region. The ideas and discussions from this working committee were sent in the form of a written proposal to the head of the Abwasser- und Umweltverbands (AZV), the body responsible for the Chiemsee Agenda. After gaining the support of the government of Oberbayern (Upper Bavaria), the head of the AZV approved the proposal. In collaboration with Günther Splitter Logistik, a company who also has an office in the Logistics Competence Center in Prien, the project team worked toward developing a marketable logistics concept that would help the environment by reducing the amount of deliveries made to the touristy Chiemsee region and would improve the cost effectiveness of the deliveries made to that region. The project team studied the flows and movements of goods by surveying and interviewing companies: the results of these activities showed that the logistics concept needed to be geared toward freight forwarders and transportation companies and it needed to include the bundling of pallet goods. They also determined that in order for this concept to be effective, the transportation companies have to think of themselves as customers and not as competitors. The majority of the transportation companies accepted the proposed delivery note method for the exchange of goods. The project team also proposed a rate structure to regulate the financial aspects of the exchange of goods: the transportation companies would be given the chance to negotiate this rate structure. In the next phase of the project, the pilot phase, the marketability of the concept will be tested: this phase began at the beginning of 2004.

Der Untersuchungsraum des Konzepts umfasst auch die Lieferstrukturen der Frauen- und Herrenchiemseeinsel. Das Bild zeigt die Lastenfähre, die zwischen dem Festland und den Inseln verkehrt.

*The scope of the concept includes the delivery structures of the Frauenchiemsee and Herrenchiemsee islands. The image shows the ferry that travels between the islands and the mainland.*

## Planung eines geeigneten Verkehrs- und Informationskonzepts für die Gemeinde Raubling

Dipl.-Ing. (FH) Katrin Scholz; Dipl.-Ing. (FH) Hendrik Mielke

Die besondere verkehrliche Lage der Gemeinde Raubling an der Bundesautobahn A 8 zwischen Rosenheim und Kufstein führt auf der ohnehin schon stark frequentierten Strecke insbesondere zur Ferienzeit zu einem erhöhten innerörtlichen Durchgangsverkehr. Ziel der Untersuchung war es, die Möglichkeiten zu überprüfen, inwieweit ein passendes Verkehrs- und Informationskonzept den innerörtlichen Verkehrsfluss und den Verkehrsfluss auf der BAB A 93 verbessern kann. Gleichzeitig soll diese Untersuchung helfen, zu staufreien Zeiten auf der Inntalautobahn (A93) den Durchgangsverkehr in Raubling zu minimieren.

Weiterhin wurde das Hauptstraßennetz in Raubling hinsichtlich einer Knotenpunktsoptimierung untersucht. Ausgehend von einer Bestandsanalyse wurde die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Straßeninfrastruktur und der innerörtlichen Knotenpunkte analysiert. In einem weiteren Schritt wurden mögliche Varianten der Verkehrsführung mittels Kreisverkehr, Änderung der Ein- und Ausfahrten von Nebenstraßen, sowie einer möglichen Steuerung des Verkehrs durch Lichtsignalanlagen abgestimmt und mit Hilfe einer Verkehrssimulation bewertet. Für das Verkehrs- und Informationskonzept auf der Inntalautobahn wurden die technischen Randbedingungen geprüft, sowie Szenarien für eine mögliche Verkehrsführung definiert und hierfür Vorschläge bzgl. der Informationsübermittlung erarbeitet.

Die Erkenntnisse aus der Analyse der Verkehrsinfrastruktur, der Verkehrsströme und den verkehrslenkenden Maßnahmen bilden die Grundlage für das Verkehrs- und Informationskonzept.

Mit Hilfe von rechnergestützten Verkehrssimulationen wurden verkehrslenkende Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Verkehrsfluss überprüft.

*Computer-aided traffic simulation is used to test the effectiveness of traffic-controlling measures for controlling the flow of traffic.*

## Planning an Effective Traffic and Information Concept for the Community of Raubling

The community of Raubling is subject to a high volume of through traffic because it is located between Rosenheim and Kufstein of the A8 autobahn (motorway): the volume is even higher during the holiday season. To help combat this problem, the community of Raubling commissioned Fraunhofer IML to study how an effective traffic and information concept could improve the flow of traffic through the community and the flow of traffic on the A93 autobahn (motorway). The community of Raubling hoped that this study would help minimize through traffic in their community by reducing the volume of traffic on the A93. The project team also studied the road networks in the community of Raubling to see if the road junctions could be optimized. In the first stage of the project, the team used a population analysis of Raubling as the basis for an analysis of the effectiveness of the existing road infrastructure and junctions. In the next stage, the team examined several possibilities for controlling the direction of traffic – roundabouts, changing the access to and from side roads, and traffic lights – and evaluated them using computeraided traffic simulation. The team verified the boundary conditions for a traffic and information concept for the A93 autobahn (motorway) and then defined scenarios for controlling the direction of traffic and developed proposals for transmitting information about the A93. The results of the analyses of the traffic infrastructure, flows of traffic, and traffic-controlling measures form the basis for the traffic and information concept.



## Erstellung eines verkehrslogistischen Konzepts für das Werksgelände von Schwarzkopf & Henkel

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

Durch stetiges Wachstum der Produktion und der Lagerhallen von Schwarzkopf & Henkel haben sich die Verkehrsflächen auf dem Werksgelände im Laufe der Jahre auf ein Minimum reduziert. Das tägliche Lkw-Aufkommen hat sich jedoch im Durchschnitt stetig erhöht. Durch diese Entwicklungen sind zunehmend Probleme bezüglich des Verkehrsflusses, der Parkraumkapazitäten und der Lieferreihenfolge innerhalb und außerhalb des Werks aufgetreten.

Um die verkehrliche Gesamtsituation zu verbessern, wurden in diesem Projekt Möglichkeiten zur Koordination des Verkehrs betrachtet, um Abläufe auf dem Werksgelände planbarer und effizienter zu gestalten und vorhandene Verkehrsflächen auf dem Werksgelände optimal nutzen zu können.

Über die Auswertung von Verkehrsdaten wurden Engpässe an den Ladestellen tageszeitabhängig identifiziert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse für die Verkehrslenkung sind durch ein Informationsflusskonzept unterstützt worden.

Für die erforderlichen Ladestellen wurden Möglichkeiten geschaffen, die Lieferfahrzeuge im Pull-Prinzip abzurufen. Der Informationsfluss zwischen dem Fahrer des Lieferfahrzeugs, dem Pförtner und der Ladestelle wurde so gestaltet, dass durch kurze und direkte Kommunikation eine zügige Abwicklung des gesamten Liefervorgangs im Werk gefördert wird. Zusätzlich wurden gezielt Vorparkflächen eingeplant, um einen Lieferstau innerhalb des Werks auch zukünftig zu vermeiden. Im Rahmen eines Parkraumkonzepts sind die Anforderungen an die zukünftigen Verkehrsflächen für den gesamten ruhenden Verkehr mit den heute bereits existierenden Parkraumkapazitäten abgestimmt. Zur Erhöhung der Sicherheit im Werk wurde die Verkehrsführung eindeutig gestaltet. Zukünftig werden Engstellen und unübersichtliche Gefahrenstellen im Werk im Einrichtungsverkehr befahren. Die Wegweisung mit Beschilderung wurde erweitert und an das neue Verkehrskonzept angepasst.

Erste erforderliche Maßnahmen werden derzeit realisiert.

Stau auf dem Werksgelände.

*Traffic congestion on the factory premises.*

## Creation of a Traffic Concept for the Factory Premises of Schwarzkopf & Henkel

The steady growth of Schwarzkopf & Henkel's production and warehouse facilities in the past year has reduced traffic areas on the factory premises to a minimum. To add to this problem, the number of trucks making deliveries to the premises is also increasing. These two developments are becoming more and more of a problem for the flow of traffic, parking capacity, and the delivery sequence inside and outside of the factory.

To solve this problem, Schwarzkopf & Henkel commissioned Fraunhofer IML to help them improve the traffic situation on their factory premises. To accomplish this goal, the project team examined possibilities for coordinating the traffic on the premises by increasing the efficiency and planability of processes and optimizing the use of the existing traffic areas. The team analyzed traffic data and identified the times of day when bottlenecks occur at the loading sites. An information flow concept was used to make it possible for the loading sites to call delivery trucks according to the pull principle. The flow of information between the driver of the delivery truck, the gate keeper, and the loading site was designed in such a way that deliveries can be made very quickly because of the short and direct communication between all three parties.

The project team also planned pre-parking waiting areas for the delivery trucks to avoid delivery traffic congestion on the premises. To create a new parking concept, the team compared the requirements for future traffic areas for all of the dormant traffic with the existing parking capacity. To ensure safe driving on the premises, the project team clearly defined the direction of traffic in the different areas and made all tight spots and dangerous spots one-way. More traffic signs were added and the existing ones were modified to reflect the new traffic concept. The first measures for implementing this concept are currently being undertaken.



## Aktionsplan Tauern-Bahn

Dipl.-Kfm. Thomas Rauh

Die Alpenquerung über die Hohen Tauern ist eine der wichtigsten Verkehrsachsen der Europäischen Union. Zwischen Salzburg und Kärnten trägt diese Strecke derzeit die größte Last des Gütertransitverkehrs auf der Straße, zwischen 1991 und 2000 nahm allein der LKW-Transitverkehr um 14 Prozent pro Jahr zu. Der Alpenquerende Güterverkehr auf dieser Route wird auch in Zukunft aufgrund des wachsenden Warenverkehrs mit den südosteuropäischen Staaten weiter ansteigen.

Ein weiterer Anstieg des durchgehenden Straßengüterverkehrs und der massive Ausbau der Straßeninfrastruktur sind im Sinne der Alpenkonvention aus ökologischen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten abzulehnen. Vielmehr sollte der gerade auf dieser Relation vernachlässigte Kombinierte Verkehr unter der Zielsetzung der Leistungs- und Qualitätssteigerung sowie des Angebots neuer Produkte weiter forciert werden.

Aus diesen Gründen entwickelte das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien des Fraunhofer IML gemeinsam mit weiteren Firmen im LKZ im Auftrag der Länder Salzburg und Kärnten sowie des österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BM:VIT den Aktionsplan Tauern-Bahn. Dieser Plan zielt darauf ab, die Konkurrenzfähigkeit der Schiene über die Tauern zu verbessern, die Transportqualität zu erhöhen und weitere Verkehrsanteile von der Straße auf die Schiene durch innovative marktgerechte Transportangebote zu verlagern.

Hierfür wurden geeignete Maßnahmen im Bereich der Infrastruktur, des Verkehrs- und Informationsflusses erarbeitet, um den Durchsatz auf der Tauern-Bahn sowie die Leistungsqualität in den Terminals und auf der Strecke zu erhöhen. Des Weiteren verlangte die zusammenfassende Betrachtung der Infrastruktur sowie die Leistungsstrukturen der derzeitigen Anbieter zwingend zu Überlegungen nach marktgerechten Lösungen. Hierbei wurden geeignete Konzepte für die Verknüpfung der Häfen Triest und Koper mit den bayerischen Wirtschaftszentren auf Basis privater Eisenbahnverkehrsunternehmen erarbeitet. Diese Produkte bilden eine geschlossene Einheit für den potenziellen Nutzer und stellen eine Alternative für die Transportbranche dar.

## Action Plan for the Tauernbahn

The alps crossing over the Hohe Tauern (Upper Tauern) mountain range is one of the most important transportation axes in the European Union. The road from Salzburg to Carinthia bears the brunt (the burden) of the transit of goods – the truck traffic on this route alone increased by 14% a year between 1991 and 2000. The volume of goods transported across the alps on this route will only continue to increase in the future because of growing trade with Southeast European countries.

In the spirit (terms) of the Alpine Convention, the continuous increase in the volume of goods transported by road and the massive expansion of the road infrastructure in the Alpine region has to stop – for both economic and environmental reasons. Instead, there has to be a push toward the use of combined transports on this route with the goal of improving services, quality, and the range of new products.

To find a solution to these problems, the Austrian states of Salzburg and Carinthia and the Austrian Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BM:VIT) commissioned Fraunhofer IML's Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien to work together with other companies to develop an action plan for the Tauernbahn. The goal of this plan is to improve the competitiveness of the railway tracks across the Hohe Tauern mountain range and shift some of the transit traffic from road to rails by offering innovative market-driven transport services.

To fulfill these goals, the project team developed traffic and information flow measures for increasing the operational capacity of the Tauernbahn and improving the quality of the services offered at the terminals and along the route. After studying the infrastructure of the area as a whole and examining the services currently offered, the team realized that new market-driven solutions were needed. The team developed concepts for using private railroad companies to link the ports of Triest and Koper with economic centers in Bavaria. These products form a single package for potential users and represent an alternative for the transportation industry.





## Messen und Kongresse

### LogiMAT 2003

4. bis 6. Februar 2003, Messe Stuttgart

Techniklösungen für Logistik und Materialfluss zeigte das Fraunhofer IML auf der LogiMAT, der internationalen Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss vom 4. bis 6. Februar 2003 in Stuttgart. Hauptexponat war ein kompaktes Fahrerloses Transportsystem, das als Informationsmobil aber auch als automatischer Wächter für Messestände genutzt werden kann.

Das Fraunhofer IML zeigt damit seine langjährige Erfahrung auf dem Feld von Automatisierungslösungen. Neben mehr als 15 Speziallösungen im FTS-Bereich sowie mobilen Robotern in Lager-, Transport- und Handhabungssystemen stehen innovative automatische Lagervariationen, die von automatischen Parkhäusern für Pkw und Fahrräder bis hin zum Tower24 reichen.

### LogisticsForum Duisburg

»Meet the experts«

19. und 20. Februar 2003,  
Landschaftspark-Nord, Duisburg

»Von der Theorie zur Praxis – Systemtechnische Umsetzung aktueller Anforderungen an die Logistik« – so lautete der Titel des Vortrags von Prof. Michael ten Hompel und so lässt sich auch die Präsenz des Fraunhofer IML mit dem Stand G 4 auf dem »LogisticsForum Duisburg« im Landschaftspark Duisburg-Nord umreißen. Qualifizierte Kontakte und Medienpräsenz rundeten das zweitägige Engagement in Duisburg ab.

Eye-catcher war ein Fahrerloses Transportsystem (FTS), eine rollende Infosäule, die aber auch, unterstützt durch Kameras, Live-Übertragungen per Internet möglich macht und damit zur Raumüberwachung eingesetzt werden kann. Das außerdem zu Werbezwecken einsetzbare FTS stand stellvertretend für Materialfluss-Lösungen, die von der Planung von Logistikanlagen bis zum technischen Prototyp reichen. Die Distribution – bis zum Thema Seehafenhinterlandverkehre – einem Forschungsfeld des Sonderforschungsbereichs »Modellierung großer Netze in der Logistik« – waren die ausgewählten Themen, zugeschnitten auf das Programm der workshops.

## Fairs and congresses

### LogiMAT 2003

February 4-6, 2003, Messe Stuttgart

Fraunhofer IML presented technological solutions for materials handling and logistics at LogiMat – the International Trade Fair for Distribution, Materials Handling, and Information Flow – from February 4-6, 2003 in Stuttgart. Their main exhibit was a compact automated guided vehicle system that they used as a mobile information device and as an automated guard for their exhibition stand.

The products and solutions that Fraunhofer IML presented at their stand demonstrated their extensive experience in the field of automated solutions. In addition to the 15 solutions they presented for the field of automated guided vehicle systems, they also exhibited mobile robots for warehouse, transport, and handling systems and innovative automated warehouse systems ranging from automated parking garages for cars and bicycles to Tower24.

### LogisticsForum Duisburg

"Meet the Experts"

February 19-20, 2003,  
Landschaftspark-Nord, Duisburg

"From Theory to Practice – Technical Implementation of Logistics Requirements" – this was the title of the presentation made by Professor Michael ten Hompel at the LogisticsForum Duisburg, which also served as an outline of the theme of the Fraunhofer IML exhibition stand at the Landschaftspark Duisburg-Nord. Qualified contacts and members of the media helped to round out the two day engagement in Duisburg.

The eye-catcher was an automated guided vehicle system (AGV), a mobile information stand that uses its cameras for live Internet broadcasts and room surveillance. In addition to its promotional uses, the AGV also represents material flow solutions that encompass everything from planning logistics systems to implementing technical prototypes. Several fields of research of the Collaborative Research Centre "Modeling Large Logistics Networks" were presented at the LogisticsForum Duisburg and tailored to the program of the workshop. These fields included the subproject on seaport hinterland traffic.

## transport logistic 2003, 20. bis 24. Mai 2003, München

Die ganze Palette rund um die Themen Verkehrslogistik und Distribution, Lager und Ladung sowie Informations- und IT-Systeme bis hin zur E-Logistik mit Lösungen wie dem Tower24 umfasste die Präsenz des Fraunhofer-Themenstandes »Die Zukunft der Mobilität – Effiziente Verkehrs- und Logistiksysteme« auf der 9. internationalen Leitmesse im Bereich Logistik, Telematik und Verkehr.

Über mehr als 300 m<sup>2</sup> erstreckte sich das von vier Fraunhofer-Einrichtungen getragene Leistungsspektrum. Es waren dies die Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungen ATL, das Fraunhofer-Institut für Produktions- und Konstruktionstechnik IPK, das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM und der Fraunhofer-Themenverbund Verkehr.

An realen Ergebnissen aus der Projektarbeit für Großunternehmen im europäischen Raum, aber auch an mittelstandsorientierten angewandten Forschungsdienstleistungen wie den Expertendatenbanken zur Auswahl von Lagerverwaltungssystemen oder Speditionsoftware bedienten die Fraunhofer-Institute allgemeine und konkrete Fragen zur Logistik.

Miniaturmodelle wie ein zwei Meter hoher Tower24 – ausgestattet mit der original Dortmunder Tower24 Software –, Spielzeuglandschaften mit Werkhallengelände und einer Modelleisenbahn, die den Einsatz von Regionalbahnen in der Kreislaufwirtschaft zeigt, ergänzten auch für das Auge die Präsentation von Software-Werkzeugen wie PUZZLE-UNIT zur Ladeeinheitenbildung und Planungstools für die europäische Distributions- und Verkehrsnetzplanung.

Das Thema Benchmarking, Optimierungstools für die Vertriebs- und Verkehrsplanung sowie intelligente Navigationsdienste rundeten die Palette des Dienstleistungsspektrums für Industrie, Handel, Dienstleistung und öffentliche Hand ab.



## transport logistic 2003, May 20 to 24, 2003, Munich

The theme of the Fraunhofer exhibition stand "The Future of Mobility – Efficient Transportation and Logistics Systems" at the ninth international trade fair for logistics, telematics, and transportation encompassed a wide range of topics dealing with transportation logistics; distribution, warehousing, and loads; IT systems, Elogistics, and solutions such as Tower24.

The Fraunhofer Centre for Applied Research on Technologies for the Logistics Service Industries, the Fraunhofer Institute for Production Systems and Design Technology, the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics, the Fraunhofer Institute for Institute for Industrial Mathematics, and the Fraunhofer Transport Alliance presented their solutions at the Fraunhofer exhibition stand, which covered more than 300 m<sup>2</sup> of the exhibition hall.

The Fraunhofer Institutes used their findings from projects for large European companies and their applied research services for medium-sized companies, such as databases for selecting warehouse management systems or freight forwarding software, to provide answers to general and specific logistics questions.

The presentation of software tools, such as PUZZLE-UNIT for load unit generation, and planning tools for European distribution and network planning at the Fraunhofer joint exhibition stand was augmented by a two meter high miniature model of Tower24 equipped with the original Dortmund Tower24 software and a toy model of a landscape with a factory and a model train for demonstrating the use of regional trains in closed loop recycling management.

Benchmarking, optimization tools for sales and distribution planning, and intelligent navigation services rounded out the palette of services for the industry, retail market, service companies, and public authorities.

Although the focus was on the serious side of the Fraunhofer services, the playful side was not neglected. Top logistics experts participated in logistics quizzes throughout the day.

Political and economic delegations also visited the Fraunhofer exhibition stand.

The Fraunhofer Transport Alliance was officially introduced to the public at transport logistic (see page 81).

Prof. Clausen (2. von rechts) begrüßt Staatssekretär Ralf Nagel (2. von links) aus dem Bundesverkehrsministerium.  
*Professor Clausen (second from right) welcomes Ralf Nagel (second from left), State Secretary for the German Federal Ministry of Transport, Building, and Housing.*

Bei aller Seriosität der Fraunhofer-Dienstleistungen kam das Spielerische nicht zu kurz. Mehrfach am Tag durchgeführte Logistik-Quizspiele testeten die umfassende Kompetenz von Top-Logistikern.

Politische und Wirtschaftsdelegationen besuchten den Stand.

Im Rahmen der transport logistic wurde offiziell der Fraunhofer-Verbund Verkehr vorgestellt ( siehe dazu S. 81).



Das Logistik-Quiz stieß auf vielfältiges Interesse.  
*The logistics quiz garnered a lot of interest.*

Eine türkische Delegation aus Wirtschaft und Politik probte spielerisch innerbetriebliche Werksverkehre.  
*An economic and political delegation from Turkey plays with the model of the movement of goods within a factory.*

In drei Infomärkten, die von den Institutsleitern des Fraunhofer IML moderiert wurden, stand dann eher die ernste Auseinandersetzung im Vordergrund.

The directors of Fraunhofer IML moderated three information sessions, which involved some serious debates and discussions.

### warehouse logistics 03 1. und 2. Juli 2003, Dortmund

»Ich ziehe meinen Hut vor dem Mut der Veranstalter, ohne Mittel der öffentlichen Hand diesen Erfolg verbuchen zu können«, leitete Jörg Bickenbach, Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes NRW, sein Grußwort der Landesregierung ein. Und die Bilanz der Veranstalter, der COGNID Consulting GmbH, Dortmund, und des Fraunhofer IML, gesponsort durch Siemens Dematic und SAP AG, konnte sich schon sehen lassen. 357 Teilnehmer und 50 Aussteller verzeichnete der zweite warehouse logistics-Kongress im Kongresszentrum der Dortmunder Westfalenhallen. Integriert waren die SMAID und das Warehouse Management Tutorial. Die Beiträge gingen fachlich bis ins Detail und ließen keine Fragen offen.

In seiner Einführung »Logistik und IT - Trends heute und in der Zukunft« skizzierte Prof. Michael ten Hompel wesentliche Schritte der Dortmunder Strategie. So sollen mit ausgewählten Partnern bessere Logistik-Software-Standards gesetzt und ein Qualitätsmanagement für Software aufgebaut werden. Der internationalen Marktstudie warehouse management werden weitere Studien und Benchmarks folgen, um auch hier den Markt der Software transparent zu

### warehouse logistics 03 July 1 and 2, 2003, Dortmund

"I take off my hat to the pluckiness of the organizer of this event who managed to pull off a successful event without any public funding", stated Jörg Bickenbach, Undersecretary of State in the Ministry for Economic Affairs and Labor of the State of North Rhine-Westphalia, in his opening greeting on behalf of the provincial government. The event was organized by COGNID Consulting GmbH and Fraunhofer IML and sponsored by Siemens Dematic and SAP AG. The 357 participants and 50 exhibitors at the second annual Convention on Warehouse Management Logistics Software and Data Capture Technologies at the Dortmund Westfalenhallen Congress Center benefited firsthand from all of the hard work done by the event organizers. SMAID and the Warehouse Management Tutorial were also integrated into the convention schedule. The presentations were highly technical and very detailed and left no question unanswered.

Professor Michael ten Hompel outlined the most important steps in the Dortmund strategy in his opening speech "Logistics and IT - Current and Future Trends." By following these steps and selecting the right partners, better logistics software standards can be created and a quality

machen. Berücksichtigt man dabei die Tatsache, dass 58 Prozent der Unternehmen e-Procurement betreiben, ist der Markt schon heute für das Thema E-Logistik abzuschätzen.

Eine regelrechte Mittelstandsoffensive im Bereich des Markts von ASP (Application Service Provider) will die LogAgency starten. LogAgency ist wie Logsite eine Dortmunder Initiative. Logsite wiederum, hinter der die Städte Dortmund und Hamm sowie der Kreis Unna und erste Pilotfirmen stehen, treibt seit Juli 2003 die Vermarktung der Logistikregion östliches Ruhrgebiet voran.

Die Vorträge von Bickenbach und ten Hompel zeigten deutlich den Stellenwert, den Logistik in Dortmund und der Region östliches Ruhrgebiet als Wirtschaftskraft schon jetzt besitzt.



Transparenz als wesentliches Merkmal einer offenen Marktwirtschaft zog sich dann auch durch die Themen wie RFID (Radio Frequency Identification) oder das WMS-Tutorial zu myWMS und die Internationale Marktstudie zu Lagerverwaltungssystemen. Transparenz zu schaffen war gleichzeitig auch Methode der Moderatoren während zweier Tage in Dortmund, von denen »jede Minute für Sie von Nutzen sein wird«, wie Staatssekretär Bickenbach seine Begrüßung mit einem Ausblick schloss. Zwei weitere Vorträge führten am Vormittag dann in die Thematik ein, bevor die Referenten der zwei-, teilweise dreizügigen Veranstaltung in die Themenbereiche SCM, SAP, Warehousing, Kommunikation und RFID tiefer einstiegen.

Dr. Joachim Schönbeck, Leitung Geschäftsgebiet Material Handling Automation Europa der Siemens Dematic AG, erläuterte kurz die Logistiksystem-Entwicklung, die er in drei Generationen strukturierte: Die Erste eliminierte die Läger als uneffizient mit erstem Outsourcing, mit der Folge abreibender Lieferung. Die Zweite eliminierte weitere Zwischenschritte, was dazu führte, dass die Prozesskette letztlich mit mehr Aufwand gesteuert werden musste, bevor die Vereinfachung der Prozesse in der dritten Generation durch mehr Transparenz über »Information an die Ware bringen« bzw. Transponder oder Tags zu dezentralen Steuerungsmöglich-

management process for software can be put into place. The international market study on warehouse management systems will result in further studies and benchmarks that will help make the software market more transparent. The simple fact that 58% of companies use e-procurement shows us that the market is already ready for an analysis of e-logistics.

The medium-sized company LogAgency wants to break into the ASP (Application Service Provider) market. LogAgency, like Logsite, is a Dortmund initiative. Logsite, on the other hand, is backed by the cities of Dortmund and Hamm, the district of Unna, and several new pilot companies and has been busy in its bid to market the logistics capabilities of the Eastern Ruhrgebiet since July 2003.

The presentations made by Bickenbach and ten Hompel were a clear indication of the significance of the economic power that the logistics in Dortmund and the region of the Eastern Ruhrgebiet already possess.

Jörg Bickenbach, Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen.

*Undersecretary of State in the Ministry for Economic Affairs and Labor of the State of North Rhine-Westphalia.*

The presentation on RFID (Radio Frequency Identification), the WMS tutorial on myWMS, and the international market study on warehouse management systems all demonstrated that transparency is a very important feature of an open market economy. Some of the moderators of the event helped create transparency during the two days in Dortmund, just as Undersecretary Bickenbach stated at the end of his welcome speech "each minute of this event will be helpful to you."

There were two more presentations on the same topic in the morning before the speakers started to delve deeper into the topics of SCM, SAP, Warehousing, Communication, and RFID.

Dr. Joachim Schönbeck, Head of the Material Handling Automation Europa Division of Siemens Dematic AG, gave a brief overview of the development of logistics systems, which he divided into three generations: The first generation eliminated the 'inefficient' warehouse and used outsourcing instead; the result of this was outsourced deliveries. The second generation eliminated other intermediate steps; the result of this was that more effort was needed to control the process chain. The third generation solved some of the problems of the earlier generations by using transponders or tags to "bring information to the goods" and making the

keiten führt und damit dann eine genaue Abbildung der physischen Prozesse erlaubt. Die Prognose, dass RFID in 2003 über die Identifikation der Ladeeinheiten ab 2005 offene Prozesse (bspw. Retouren) erlaubt, in 2007 zur Auflösung der Leitrichter führen wird, war ein, wie die weiteren Sequenzen zeigten, mutiger, aber eben auch motivierender Blick in die Zukunft. Weitere Trends der Entwicklung sieht Schönbeck bei der RFID in der Verringerung der Bestands- und Distributionskosten auf Herstellerseite, für den Handel u. a. in einer höheren Effizienz der Produktverfolgung und Bestandsverwaltung. Konsequenzen werden sein: weniger Läger, mehr Handling im Lager, mehr cross docking mit einer Steigerung zwischen 60 und 100 Prozent und die Atomisierung der Kundenaufträge, was zu einer Robotisierung der Pickvorgänge und zu automatischen Sortiersystemen führt. Die nächsten Schritte werden web-based Logistik heißen und durch neue Objekt-Identifikationen zu schnelleren Prozessen und reduzierten Beständen führen.

Dr. Christoph Leßmöllmann, Director SCM Product Marketing, SAP AG, zeigte dann in seinem Beitrag »Das Lager im Wandel« zwei Trends auf: der Operative sei das Task and Resource Management durch den Gabelstapler, der Globale laute: von der linearen Lieferkette zu Supply Networks. Allerdings fehle bis heute die Rückkopplung von POS (Point of Sale) zurück an die Partner. Dazu bedarf es der partnerschaftlichen Zusammenarbeit, kurz des Austauschens, Abstimmens und Synchronisierens von Daten.

Leßmöllmann sieht weiterhin einen Trend zum opportunistischen cross docking und zur flexibleren Reaktion. »Läger werden ihre Rollen ändern: das Zentrallager wird zum Regionallager, das Lokallager wird mal zum Außenlager und umgekehrt.« Zudem werden multimodale Sprachsysteme mehr Effizienz schaffen. SAP arbeite an solchen Systemen und webfähigen Consolen.

RFID bringe heute nach drei Jahren den ROI (Return of Investment). Die Metro AG revolutioniere mit dem Tagging von Kartons und Paletten, also der Ausstattung mit Transpondern, mehr und mehr die Schritte zum intelligenten Regal, wobei der Kunde dann durch seine Einkäufe im Store die gesamte Logistik direkter als heute steuere. Mit diesem Ausblick, der den Kunden zum millionenfachen Logistikkönig macht, schloss die Einführungssequenz, und der Kongress gliederte sich in die einzelnen Sequenzen.

Die Praxisbeispiele, die während der zwei dichtgepackten Veranstaltungstage im Kongresszentrum Westfalenhallen in Parallelveranstaltungen geboten wurden, zeigten sowohl die Chancen von Standards, als auch den noch zurückzulegenden Weg dorthin. Als Quintessenz ließe sich aber mitnehmen: Die Chancen für SCM und RFID sind da, sie müssen nur genutzt werden. Das Thema Application Service Providing und RFID als Paketlösung für den Mittelstand

processes more transparent and simpler. The developments in the third generation meant that the flow of goods could be controlled from decentral locations and that the physical processes could be visualized in exact detail. One of the more courageous and even motivating views of the future was the prediction that the use of RFID in 2003 for identifying load units will result in transparent processes starting in 2005 (for example, return shipments) and will lead to the demise of central computers in 2007. Schönbeck also put forth the idea that RFID might be used in the future to lower inventory and distribution costs for manufacturers and to increase the efficiency of product tracking and inventory management for retailers. The consequences of this would be as follows: fewer warehouses, more handling in warehouses, a 60 to 100% increases in cross-docking, and smaller customer orders. Smaller orders would require a robotized picking process and an automatic sorting system. The next step is web-based logistics coupled with new methods for identifying items: this would result in faster processes and reduced inventories.

Dr. Christoph Leßmöllmann, Director of SCM Product Marketing, SAP AG, presented two current trends in his presentation "The Changing Warehouse": the operational trend is the use of forklift trucks for task and resource management, the global trend is the transformation of linear supplier chains into supply networks. He also pointed out how we are still missing feedback from the POS (Point of Sale) to the partners. For this to happen, the partners have to work together to exchange and synchronize their data.

Leßmöllmann discussed his thoughts on another trend that he sees happening: opportunistic cross-docking and flexible reaction times. "Warehouses are going to change roles: the central warehouse will become the regional warehouse and the local warehouse will become an external warehouse and vice versa."

Multimodal speech systems will also become more efficient. SAP is currently working on these types of systems and web capable consoles.

Today, RFID brings a ROI (Return of Investment) in three years. Metro AG has revolutionized their system by tagging boxes and pallets and by using transponders. They are coming closer and closer to intelligent warehouse racks, which would allow the customer to have more direct control over all of the logistics by simply making purchases. This prospect for the future, which makes the customer the King of Logistics hands down, was presented at the end of the introductory stage of the event. After this stage, the convention participants got to choose which presentations they wanted to attend.

The practical examples that were offered during the two full event days at the Westfalenhallen Congress Center showed the opportunities that can be gained from the use of

könnte neben der Thematik Standardisierung für Lagerverwaltungssysteme ein wesentlicher Meilenstein sein, die Angebote der Technik mit dementsprechender Nachfrage zu verbinden.

Bedingt durch die EAN 178 / 2002 wird spätestens ab Januar 2005 im Lebensmittel-Bereich das Thema Transponder einen weiteren Schub bekommen. Wie sehr aktuelle Studien über den Einsatz von Antipestiziden das Thema Sendungsverfolgung anheizen werden und zu neuen Strukturen in der Produktion von Lebensmitteln führen, ist Spekulation. Dass sie aber weiter das Bedürfnis der Kunden sensibilisieren werden, wissen zu wollen oder zu müssen, wo sich der Auftrag gerade befindet bzw. woher die Objekte kommen: dies ist wohl als faktischer Trend festzuhalten.

## 21. Dortmunder Gespräche »Brennpunkt Materialfluss« 16. und 17. September 2003, Kongresszentrum Westfalahallen Dortmund

Kein Over-Engineering, sondern ein gezieltes Automatisieren, dabei offen, soll heißen: »wandelbar«, wie es Prof. Willibald A. Günthner, TU München, formulierte. Und kleiner, schneller, energiesparender und effektiver, wie es Prof. Michael ten Hompel, der fachliche Leiter der 21. Dortmunder Gespräche, nicht nur mit den beiden technischen Highlights der Dortmunder Gespräche – dem Drehsorter und dem MultiShuttle – demonstrierte. Und – um die Vision von Prof. Karl-Heinz Wehking aufzugreifen: es wird zukünftig neue Ladungsträger geben müssen, um die atomisierten Sendungen transportieren, handhaben und – immer kürzer – lagern zu können. Dies ist das kurzgefasste Fazit der 21. Dortmunder Gespräche.

Um es salopp zu sagen, es gab eine Menge zu »lernen«, auf den 21. Dortmunder Gesprächen. Und 271 Teilnehmer, erfreulicherweise darunter 42 Journalisten, nahmen teilweise komplett die zwei Tage mit, die unter der fachlichen Leitung von Prof. Michael ten Hompel ganz im Zeichen der innerbetrieblichen Logistik und ihrer damit verbundenen Aufgaben im Bereich der Materialfluss-Systeme standen. Stand die immer wichtiger werdende Software-Integration und Standardisierung nicht so stark im Mittelpunkt, so war hier immer wieder der Faktor Mensch Messpunkt. Sei es bei der Frage der notwendigen Unterstützung durch Simulation in der Planung, sei es bei ergonomischen Fragen beim Kommissionieren, sei es bei der notwendigen Kommunikation beim neugestalteten Werksverkehr: die gezeigte – meist dienende, teilweise aber auch die Menschen an die Grenze der Leistungs- und Belastungsfähigkeit zwingende Technik machte die Notwendigkeit des »Automatisierung ante portas« deutlich. Damit der Mensch nicht zum Affen degradiert wird, wie es einer der Referenten durch seinen

standards and the methods used to create standards. The bottom line was that the opportunities for SCM and RFID are there and need to be taken advantage of. The topic of Application Service Providing and RFID as software package solutions for medium-sized companies and the topic of standardization for warehouse management systems could be an important milestone for matching existing technological solutions with the corresponding demand.

The General Food Law (EAN Regulation 178/2002) provides a further incentive for the use of transponders in the food industry. One can only speculate on how much current studies on the use of antipesticides will add fuel to the topic of consignment tracking and result in the implementation of new structures in food production. The trend towards becoming more sensitive to the needs of the customer and wanting to know or having to know where the order is at all times and when the order will arrive is definitely a trend that companies have to follow.

## 21st Annual Dortmunder Gespräche "Focus on Material Flow" September 16 and 17, 2003, Dortmund Westfalahallen Congress Center

According to Professor Willibald A. Günthner from TU München, "changeable" should mean open, targeted automation and not overengineering. Professor Michael ten Hompel, technical director of the 21st Dortmunder Gespräche, used many examples and not just the two technical highlights of the Dortmunder Gespräche – the rotary sorter and the MultiShuttle – to show that smaller, faster, energy saving, and more effective systems are better. According to Professor Karl-Heinz Wehking's vision, the logistics world is going to need new loading equipment if we want to be able to handle and transport small shipments and store them for shorter periods of time. This is a short summary of the 21st annual Dortmunder Gespräche.

To put it casually, there was a lot to learn at 21st Dortmunder Gesprächen. The majority of the 271 participants, 42 of which the event organizers were pleased to see were journalists, took part in both days of the two day event that was under the technical direction of Professor Michael ten Hompel. As a sign of the times, the focus of the event was on internal logistics and the problems facing material handling systems. The focus was not as much on the increasingly important topic of software integration and standardization as it was on the factor of the human breaking point. Whether it was the question of using simulation for planning, or ergonomic questions about order picking, or questions about communicating changes made to internal transports: the technology shown to the participants, most of which helps employees but some of which would

Vergleich einer »affensicheren« Konditionierung durch Lichtführung indirekt anmahnte. Zwar lassen sich hier 950 Picks nach zweistündiger Einführung pro Stunde erreichen, aber dieser fast roboterhafte Einsatz des Menschen (!) legt die Frage nahe: welche nachhaltige Ressourcenverschwendung liegt in dieser Steuerung von Human Capital? Nicht nur im Hinblick auf den demographischen Faktor und soziale bzw. ökonomische Integrationsprobleme.

Und so ergänzten teilweise sehr gut designte multimediale Vorträge sowie die Cartoon-Ausstellung »ROBOTO-man surft im Material-FLUSS« von Rolf Armbruster fast didaktisch-methodisch mit faktenreichem Edutainment eine wachsende Einsicht: es wird zukünftig ohne teilweise radikale Technikinnovation nichts mehr gehen. Wie gesagt: gemäß den Bauhaus-Prinzipien »Weniger ist mehr« und »Form follows function«. Denn nur so lässt sich die Klarheit erzielen, die Karl-Heinz-Dullinger mit dem neuen Materialfluss einführen will: integrierter, effizienter und transparenter.

### Rund um die 21. Dortmunder Gespräche

Zwischen der Lödige Fördertechnik und dem Fraunhofer IML wurde im Rahmen der Auftaktveranstaltung zu den Dortmunder Gesprächen der Lizenzvertrag zur Nutzung und Vermarktung der Drehsorter-Technologie unterzeichnet – ein weiteres Stück Erfolgsgeschichte Dortmunder Logistik-Technik.



Dr.-Ing. Rudolf Lödige, (Links) Geschäftsführer der Lödige Fördertechnik und Prof. Michael ten Hompel.

*Dr. Rudolf Lödige, (left) CEO of Lödige Fördertechnik and Professor Michael ten Hompel.*

Acht Aussteller und die Ausstellung von Rolf Armbruster »ROBOTO-man surft im Material-FLUSS« bildeten im Kongresszentrum Westfalenhallen das informative und unterhaltsame Beiprogramm.

push them to their breaking point, demonstrated the necessity of "automation ante portas". One of the presenters used an example of conditioning to remind us that we have to make sure that humans are not reduced to the role of a monkey. Although the employee in the example was able to pick 950 goods per hour after only been shown how to do it for two hours, the employee had to work like a robot to achieve this speed! This begs the question: how many resources will be wasted if human capital is controlled like this? Not only in terms of demographics but also in terms of social and economic integration problems?

The factual edutainment provided by well-designed multimedia presentations and the cartoon exhibition "Roboto-man surfs the material flow" by Rolf Armbruster helped to deepen our growing insight and understanding of the prospects for the future using a didactic method: things will eventually come to a standstill unless we come up with some radical technological innovations. According to the Bauhaus principles, "less is more" and "form follows function". This is the only way we can find the clarity we need to come up with the new material flows that Karl-Heinz-Dullinger proposed: integrated, efficient, and transparent.

During the excitement of the 21st annual Dortmunder Gesprächen, Lödige Fördertechnik and Fraunhofer IML signed a license agreement that allows Lödige to use and market the rotary sorter technology developed by IML – one more success story for the logistics technology that is coming out of the city of Dortmund.

Eight exhibitors and Rolf Armbruster's art exhibition "ROBOTO-man surfs the material flow" provided an informative and entertaining sideshow for the main event.



Stefan Schmidt, (links) Dr. Hendrik Gorzawski, (mitte) Fraunhofer-Gesellschaft und Rolf Armbruster mit »ROBOTO-man«.

*Stefan Schmidt, (left) Dr. Hendrik Gorzawski, (middle) Fraunhofer Gesellschaft and Rolf Armbruster with "ROBOTO-man".*

Aktuell zu den 21. Dortmunder Gesprächen wurde das gemeinsam mit Siemens Dematic entwickelte MultiShuttle erstmalig der Fachwelt vorgestellt.



The MultiShuttle, jointly developed by IML and Siemens Dematic, was presented to the logistics world for the first time at the 21st Dortmunder Gesprächen.

Das MultiShuttle war der Star bei der Präsentation in der MATLOG-Halle.

*The MultiShuttle was the star of the presentation at the MATLOG hall.*

Der erste Tag endete mit der Abendveranstaltung in der Deutschen Arbeitsschutzausstellung: hier standen der Mensch und Gespräche im Mittelpunkt.



The first day of the event ended with the German Occupational Safety and Health Exhibition, with a focus on people and conversations.

Die Deutsche Arbeitsschutzausstellung (DASA) war Ambiente der Abendveranstaltung.

*The German Occupational Safety and Health Exhibition set the ambiance for the evening program.*

Mit dem Thema »Zukunftsaufgabe Logistik und Verkehr« setzen unter der fachlichen Leitung von Prof. Uwe Clausen die nächsten Dortmunder Gespräche am 14. und 15. September 2004 den Dialog zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik fort.

The next Dortmunder Gespräche will be held on September 14 and 15, 2004 under the technical direction of Professor Uwe Clausen. The theme for 2004 "Future Problems Facing Logistics and Transportation" will continue the discussions between representatives from the economy, science, and politics.

## Entsorga 2003

23. bis 27. September 2003, Köln

Das Motto »Recycling in Netzen – Synergien nutzen« stellt uns täglich vor die Aufgabe, individuelle Systemlösungen zu realisieren. Die hierfür erforderlichen innovativen Logistik- und Rückführungssysteme zeigte das Fraunhofer IML auf der Entsorga vom 23. bis 27. September anhand neuester Forschungs- und Praxisbeispiele. Zahlreiche Vertreter aus Wirtschaft, Kommunen und Politik besuchten den Fraunhofer-Gemeinschaftsstand und informierten sich über innovative Ansätze zur Kopplung von Ver- und Entsorgungsvorgängen sowie über das Fraunhofer-Dienstleistungsangebot im Bereich der Planung von Entsorgungssystemen.

»Fraunhofer« präsentierte Recycling-Netzwerke auf der Entsorga.  
*"Fraunhofer" presented recycling networks at the 10th Entsorga.*

## Entsorga 2003

September 23-27, 2003, Köln

The motto "recycling in networks – utilizing synergies" presents us daily with the task of implementing customized system solutions. Fraunhofer IML used examples from the latest research and practical applications to present the innovative logistics and recycling systems that are needed to complete this task at Entsorga, a global environmental trade fair, from September 23-27. Representatives from the economy, local authorities, and politics visited the Fraunhofer joint exhibition stand.



## Fachpack

8. bis 10. Oktober 2003, Nürnberg

»Beraten - Entwickeln - Umsetzen« – dieses Motto war Leitthema des Gemeinschaftsstands der Fraunhofer-Gesellschaft anlässlich der Fachpack 2003 in Nürnberg. Vertreten wurde die Fraunhofer-Gesellschaft bei dieser bedeutenden Verpackungsmesse durch das Fraunhofer IML, das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV sowie durch das Anwendungszentrum für Verarbeitungsmaschinen und Verpackungstechnik AVV.

Durchweg konnte eine stärkere Nachfrage nach technischen Lösungen und IT-Systemen beobachtet werden. So fand das Exponat des Fraunhofer IML, ein 3D-Scanner mit der zugehörigen Verpackungssoftware großes Interesse. Das Forschungsthema »Virtuelles Verpacken«, welches durch den Einsatz der 3D-Scantechnologie unterstützt wird, fand großen Anklang bei allen Besuchern. Einige Kooperationen über gemeinsame Entwicklungen für die Zukunft der Branche konnten vereinbart werden.

Für das Softwarepaket UNIT wurden anlässlich der diesjährigen Fachpack einige Neuerungen präsentiert. An erster Stelle ist hier die »internetfähige« Verpackungsdatenbank zu nennen.

## Fachpack

October 8-10, 2003, Nürnberg

"Consulting - Development - Implementation" was the theme of the Fraunhofer Gesellschaft joint exhibition stand at Fachpack 2003 in Nürnberg. The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML), the Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging (IVV), and the Fraunhofer Application Centre for Processing Machinery and Packaging Technology (AVV) represented the Fraunhofer Gesellschaft at this important packaging trade fair.

The visitors to the trade fair showed a lot of interest in technical solutions and IT systems. Thus, Fraunhofer IML's exhibition of their 3D scanner and packing software drew a lot of attention. All of the visitors to the Fraunhofer stand were interested in the research topic "virtual packing" and intrigued by the 3D scanning technology used to support it. The Fraunhofer IML representatives at the stand made some good contacts and were able to set up some joint projects with visiting companies for developments in this branch of the industry.

New innovations in the software package UNIT were also presented at Fachpack 2003. The most important innovation is a web capable packaging database.

## 20. BVL-Kongress 22. bis 24. Oktober 2003, Berlin

Highlight der Teilnahme des Instituts am Jubiläumskongress der Bundesvereinigung Logistik war eindeutig die Verleihung des zweiten Preises der European Logistics Association ELA und der inoffiziell zweite Preis der Bundesvereinigung Logistik für den Tower24 (siehe Ehrungen, Preise und Auszeichnungen).

Außerdem führte das Fraunhofer IML im Rahmen eines Gemeinschaftsprojekts mit dem Land NRW und der Gesellschaft SCI eine Expertenbefragung zum Stellenwert der Automatischen Identifikation Auto-ID-Technologie in Unternehmen durch.

## rail#tec 2003 10. bis 12. November 2003, Dortmund

Der 2003 gegründete Fraunhofer-Verbund Verkehr FVV präsentierte sich neben der transport logistic-Messe in München auch in Dortmund auf dem Bahn-Gipfel mit Praxis-Beispielen zu den Themen: Mess- und Prüfsysteme, Betriebs- und Infrastrukturmanagement und Planung für den öffentlichen Personenverkehr.

Von den insgesamt 16 Instituten des Verbunds waren beteiligt an dem FVV-Gemeinschaftsstand auf der rail#tec 2003 das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF aus Magdeburg, das Fraunhofer IML aus Dortmund, das Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM aus Freiburg, das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM aus Kaiserslautern, das Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI aus Dresden und die Fraunhofer-Technologie-Entwicklungsgruppe TEG aus Stuttgart. (siehe auch die Seite 74)

Prof. Uwe Clausen (links) stellte Herrn Hartmut Mehdorn (Deutsche Bahn AG) den Fraunhofer-Verbund Verkehr vor.  
*Professor Uwe Clausen (left) introduces the Fraunhofer Transport Alliance to Mr. Hartmut Mehdorn (Deutsche Bahn AG).*

## 20th Annual BVL Congress October 22-24, 2003, Berlin

The highlight of the 20th annual German Logistics Congress for Fraunhofer IML was receiving the second prize from the European Logistics Association (ELA) and the unofficial second prize from the Bundesvereinigung Logistik for Tower24 (see Distinctions, Prizes, and Awards).

Within the scope of a joint project with the Federal State of NRW and SCI, Fraunhofer IML used the opportunities presented at the congress to conduct an expert survey on the importance of automatic identification technologies in companies.

## rail#tec 2003 November 10-12, 2003, Dortmund

The Fraunhofer Transport Alliance, formed in 2003, made presentations at both the transport logistic trade fair in Munich and at the rail summit in Dortmund on the following topics: measuring and testing systems, operations and infrastructure management, and planning public transportation systems.

Six of the 16 Fraunhofer Transport Alliance members participated at the rail#tec 2003 trade fair: the Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation (IFF), the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML), the Fraunhofer Institute for Physical Measurement Techniques (IPM), the Fraunhofer Institute for Industrial Mathematics (ITWM), the Fraunhofer Institute for Transport and Infrastructure Systems (IVI), and the Fraunhofer Technology Development Group (TEG). (see page 73)



## Veranstaltungen

### Tower24 offiziell eröffnet

Seit dem 13. März 2003 ist es so weit: Der weltweit erste Tower24 steht einem begrenzten Nutzerkreis zur Verfügung. Harald Schartau, Minister für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen, startete eines der kompaktesten und effektivsten Lagersysteme, das es in der Logistik gibt. Ganz gleich ob per Internet, Brief oder Handy bestellt, die Ware kann rund um die Uhr an diesem sieben Meter hohen, mit vier Metern Durchmesser schlanken Turm abgeholt werden. Da auch Lebensmittel über das System bestellt werden können, erhielt Minister Schartau – dem Anlass entsprechend – eine Torte mit dem Bild des Tower24. Neben Leckereien und anderen Lebensmitteln kann auch jede andere Ware, die in den 60 cm x 40 cm großen Behältern des Tower24 Platz findet, abgeholt werden. Eilige Ersatzteile oder Medikamente finden ebenfalls eine sichere Bleibe im »Turm-rund-um-die-Uhr«, der das Dreieck Universität Dortmund, Technologiepark und Fraunhofer IML zukünftig logistisch neben der ausgebauten H-Bahn noch stärker verbindet. 28 000 Angehörige der Universität, 200 Unternehmen im Technopark mit 8 500 Mitarbeitern und das Logistik-Institut der Fraunhofer-Gesellschaft stellen ein großes Kundenpotenzial dar. Sowohl für die B2B- als auch für die B2C-Logistik, also sowohl für die Belieferung von Unternehmen zu Unternehmen als auch für die Sendungen an private Endkunden ist der Tower24 einsetzbar.

NRW-Minister Harald Schartau startete offiziell den Tower24.  
*NRW Minister Harald Schartau officially opens Tower24.*

## Arrangements and activities

### Tower24 Officially Opened

It has been possible since March 13, 2003: the first Tower24 in the world is open to a small group of customers. Harald Schartau, Minister for Economics and Labor for Nordrhein-Westfalen, opened one of the most compact and efficient automated warehouse the logistics world has ever seen. Goods ordered online, by telephone, or by mail can be picked up at any time of the day or night from the tower that measures seven meters high and four meters across. Minister Schartau was presented with a cake with a picture of Tower24 on it to demonstrate that food and perishables can also be stored in the tower. In addition to delicacies and other groceries, any other item that fits in the tower's 60cm X 40cm storage bins can be picked up from Tower24. Rush orders such as spare parts or medications can also be stored safely in the "24-hour Tower", which is located at the junction of the Universität Dortmund, the Dortmund technology park, and Fraunhofer IML. The new university train's H-bahn stop being built near the tower will improve accessibility. 28 000 university students and staff, 200 companies at the technology park with 8500 employees, and the logistics institute of the Fraunhofer Gesellschaft represent a solid customer base. Tower24 can also be used for B2B (Business to Business) and B2C (Business to Customer) logistics.



Der Tower24 ist eine Entwicklung des Fraunhofer IML im Auftrag der Firma SSI Schäfer Noell, die das System produziert und weltweit vermarktet wird. Nicht nur in Deutschland, sondern auch und insbesondere im europäischen Ausland, findet der Tower24 sehr großes Interesse.

Nach dem offiziellen Start durch Minister Schartau stand der Tower24 in Dortmund im Rahmen einer Eröffnungsfeier am Fraunhofer IML im Kreise von Lieferanten, industriellen Kunden und IML-Mitarbeitern im Mittelpunkt.

Prof. Michael ten Hompel eröffnete den Event mit einer stolzen Zahl: »Mehr als 1 600 Interessenten haben sich am ersten Abend unsere Homepage Tower24 angesehen.« Mit der offiziellen Eröffnung und Übergabe an die Dortmunder durch Udo Mager, Leiter des dortmund-projects und einem der lokalen Förderer des Projekts, kann der Tower24 auch durch private Kunden genutzt werden. Den regionalen Charakter unterstreicht der erste Lieferant und wichtige Kooperationspartner des Projekts, der Rewe-Händler Konze aus Dortmund. Im Verlauf des Jahres 2003 belieferten ebenfalls die DHL und der Hermes Belieferungs-Service den ersten Tower24.

Auf der CeBIT gab Heinz Paul Bonn, Vorstandsvorsitzender der GUS-Group, Köln, den offiziellen Startschuss für die komplexe Software des Tower24. Die GUS-Group deckt mit ihrer Lösung erstmals die gesamte Bandbreite des Internet-Handels, inklusive dessen Fulfillment, ab. Auf der Messe demonstrierte ein zwei Meter hohes, voll operables Modell die Funktionalität der GUS-Software. Das Modell wird, wie der reale Tower24, über eine IBM i-Series Maschine gesteuert.

Zeitgleich beleuchteten in Dortmund Prof. Michael ten Hompel, Leiter des Fraunhofer IML, Oswald Grün, Vice-President von SSI-Schäfer-Noell und Markus Gröblichhoff, Geschäftsführer des Kaufhauses Konze in Dortmund, den Tower24 aus unterschiedlichen Perspektiven. Für Prof. ten Hompel ist der Tower24 »ein Meilenstein in der intelligenten Endkundenbelieferung«; Oswald Grün unterstrich die gute Partnerschaft mit dem Kaufhaus Konze schon in der Startphase des Projekts. Und Markus Gröblichhoff rechnete die eingesparten Logistikkosten vor. Dr. Timm Gudehus, Gutachter und Unternehmensberater aus Hamburg, stellte dann die Perspektiven des Tower24 vor. So besitzt der Pakettower, wie er das Warenübergabesystem nennt, gegenüber den anderen Systemen deutliche Kostenvorteile. »Im Bereich der letzten Meile ist der Tower24, im Vergleich zu anderen Systemen, nicht zu schlagen.«

Mit der Eröffnung des Tower24 – rund eineinhalb Jahre nachdem die Idee auf den »Dortmunder Gesprächen 2001« aus der Taufe gehoben wurde – ist eine weitere, weltweit beachtete Logistik-Lösung aus Dortmund Realität geworden.

Tower24 was developed by Fraunhofer IML on behalf of SSI Schäfer Noell, who plans to produce it and market it worldwide. There has been a lot of interest in Tower24 and not just in Germany - it has intrigued the rest of Europe as well!

After its official opening by Minister Schartau, Fraunhofer IML hosted a grand opening party for the Tower24 in Dortmund for suppliers, industrial customers, and IML employees. Professor Michael ten Hompel kicked off the celebrations with an astonishing fact: "The Tower 24 web site had more than 1 600 hits on its first night!" Private customers could start to use Tower24 once it was officially opened and handed over to the Dortmunders by Udo Mager, head of the Dortmund project and one of the local sponsors of the project. The first delivery was made by a local Dortmund company and one of the most important project partners, Konze Home Service - a member of the Rewe group. Throughout 2003, DHL and Hermes Versand Service GmbH & Co. also made deliveries to the first Tower24.

Heinz Paul Bonn, CEO of the GUS Group in Cologne, officially launched the sophisticated software for Tower24 at CeBIT. The logistics software from the GUS Group secures the communications between the operators of online shops, delivery services, and customers. GUS used a 2 meter high model to demonstrate the functionality of their software at the trade fair. The model was controlled by an IBM i-Series computer, exactly like the computer that is used for the real Tower24.

At the same time in Dortmund, Professor Michael ten Hompel, Director of Fraunhofer IML, Oswald Grün, Vice-President of SSI-Schäfer-Noell and Markus Gröblichhoff, CEO of Konze in Dortmund, were highlighting different aspects of the Tower24 project. Professor ten Hompel saw Tower24 as "a milestone in intelligent deliveries to end customers". Oswald Grün was impressed by the excellent partnership with Konze and the fact the partnership got off to a good start right from the beginning of the project. Markus Gröblichhoff was impressed with the savings in logistics costs he had calculated. Dr. Timm Gudehus, a logistics expert and business consultant from Hamburg, presented these different perspectives of Tower24. Dr. Gudehus believes that the "package tower", as he calls the goods transfer system, is far superior to other systems in terms of cost. "The only real solution for the last mile to the customer is Tower24 – none of the other systems come even close in comparison."

With the opening of Tower24 – approximately one and half years after the idea for it was conceived at the 2001 Dortmund Gesprächen – another logistics solution from Dortmund is put into practice and the world stands up and takes notice again.

### Zweites myWMS User Group Treffen 2003 30. Juni 2003, Fraunhofer IML

Am 30. Juni 2003 fand im Fraunhofer IML das zweite myWMS User Group Treffen statt. Unter den 28 Teilnehmern befanden sich neben den Fraunhofer-Mitarbeitern auch zahlreiche Mitarbeiter von Firmen, die Mitglied im Developer Inside Network DIN des Projekts myWMS sind. Unter den Mitgliedern sind namhafte Firmen wie die Siemens Dematic AG und Rhenus AG & Co. KG vertreten. Neben einem Mitarbeiter des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen FLW der Universität Dortmund nahm auch Marco Rosensprung von der Fachhochschule Lippe und Höxter, der in seiner Diplomarbeit die myWMS Software einsetzt, an der Veranstaltung teil.

Aus Sydney, Australien, reiste Frau Fabienne Muermann an, die sich für die Holon Corporation Pty Ltd über das myWMS Projekt informierte. Von den Gästen hielt Franziskus Timmermann, DiIT AG, einen Vortrag über eine objektorientierte Datenbank und Dr. Burkhard Molzan, Rhenus Assets & Services GmbH & Co. KG, berichtete über die Anforderungen an WMS aus der Sicht eines Logistikdienstleisters.

myWMS User Group Treffen.  
*myWMS User Group Meeting.*

### Second myWMS User Group Meeting 2003 June 30, 2003, Fraunhofer IML

The second myWMS User Group Meeting was held on June 30, 2003 at Fraunhofer IML. The 28 participants included Fraunhofer representatives and employees from companies who are members of the Developer Inside Network DIN of the project. These member companies included such notable companies as Siemens Dematic AG and Rhenus AG & Co. KG. A representative of the University of Dortmund, Chair of Transportation and Warehousing, and Mr. Marco Rosensprung, representative of the University of Applied Sciences Lippe and Höxter, who uses the myWMS software for his thesis, were guests of the meeting.

From Sydney, Australia, came Mrs. Fabienne Muermann, Holon Corporation Pty Ltd, and took the opportunity to inform herself about the myWMS project. Mr. Franziskus Timmermann, DiIT AG, presented an object-oriented database and Dr. Burkhard Molzan, Rhenus Assets & Services GmbH & Co. KG, reported about the demands on WMS from the viewpoint of a logistic service provider.



### »Bahnen auf neuen Wegen« Themenworkshop am 5. November 2003, Prien

Die Veranstaltung des Projektzentrums Verkehr, Mobilität und Umwelt am 5. November 2003 griff zukunftsweisende Geschäftsfelder von privaten Eisenbahnverkehrsunternehmen auf. Zurzeit sind in Deutschland rund 155 Regionalbahnen aktiv, die regelmäßig Güterverkehre durchführen bzw. durchführen können. Diese Privatbahnen erschließen seit der Öffnung des Verkehrswegenetzes der Deutschen Bahn AG zunehmend neue Geschäftsfelder - sowohl im Bereich der Kreislauf- und Abfallwirtschaft als auch im Bereich der internationalen Verkehre. Zu diesen Themenblöcken wurden technische Innovationen zur Realisierung effizienter Schienengüterverkehre in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft sowie Konzepte für den internationalen Schienengüterverkehr durch private Eisenbahnverkehrs-

### "Railway Companies Heading in New Directions" Workshop Held on November 5, 2003 in Prien

The event held by the Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt on November 5, 2003 focused on forward-looking business areas for private railway companies. Currently, there are approximately 155 regional trains in Germany transporting goods on a regular basis. Ever since Deutsche Bahn AG opened up its transportation route network, private railway companies have been entering into a growing number of new business areas in the fields of closed loop recycling management and waste management and in the field of international transportation. Workshop speakers made presentations on technical innovations for efficiently transporting goods by rail in closed loop recycling management and waste management and concepts for using private railway companies for international rail freight.

unternehmen vorgestellt. Hochrangige Vertreter bedeutender Firmen u. a. der TX-Logistik AG und der LTE Logistik- und Transport GmbH sowie der bayrischen CargoBahn GmbH informierten über ihre Strategien und Lösungsansätze.

Referenten des Workshops.  
*Workshop speakers.*

Representatives from major companies such as TX-Logistik AG, LTE Logistik- und Transport GmbH, and CargoBahn GmbH talked about their strategies and solutions.



### Fraunhofer IML präsentierte sich vor dem IHK-Verkehrsausschuss in München

»Herausforderung und Lösung in der Verkehrslogistik« hieß der Titel des Vortrags, den Prof. Uwe Clausen vor renommierten Vertretern aus der bayrischen Industrie und Wirtschaft in der Industrie- und Handelskammer zu München und Oberbayern hielt. Dabei stellte Prof. Clausen nicht nur Industrieprojekte aus den Bereichen der Distributions- und Entsorgungslogistik vor, sondern auch Leistungen auf dem Gebiet der Verkehrslogistik. Besonderes Interesse zeigten die Zuhörer an den Tätigkeiten im grenzüberschreitenden Schienengüterverkehr und der Veranstaltungslogistik des Projektzentrums Verkehr, Mobilität und Umwelt, Prien. Denn: Diese Tätigkeiten behandeln zum einen die Anbindung des Wirtschaftsraums München mit den Häfen Triest und Koper und beschäftigen zum anderen die Stadt München in den kommenden Jahren in der Ausrichtung mit den Großveranstaltungen der Bundesgartenschau 2005 und der Fußballweltmeisterschaft 2006.

### Fraunhofer IML Presents Itself to the Chamber of Industry and Commerce's Transportation Committee in Munich

"Challenges and Solutions in Transportation Logistics" was the title of the presentation made by Professor Uwe Clausen for renowned representatives from Bavaria's industry and economy, who are members of the Chamber of Commerce for Munich and Upper Bavaria. Professor Clausen presented an overview of industrial projects from the fields of distribution and waste disposal logistics as well as achievements in the field of transportation logistics. The audience was very interested in IML's activities in crossborder rail freight and in the event logistics of the Projektzentrums Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien. There are two reasons for this interest: these activities involve linking the economic area of Munich with the ports of Triest and Koper and the city of Munich is busy planning two large events – the 2005 National Garden Festival Germany and the 2006 FIFA World Cup Germany.



Die Erläuterung von Prof. Clausen zu den Projekten auf dem Gebiet des grenzüberschreitenden Schienengüterverkehrs fanden besonderes Interesse bei der Zuhörerschaft.

*Professor Clausen's presentation on projects in the field of crossborder rail freight really captured the attention of the audience.*

## Netzwerk innovative Kreislauftechnologien NiK

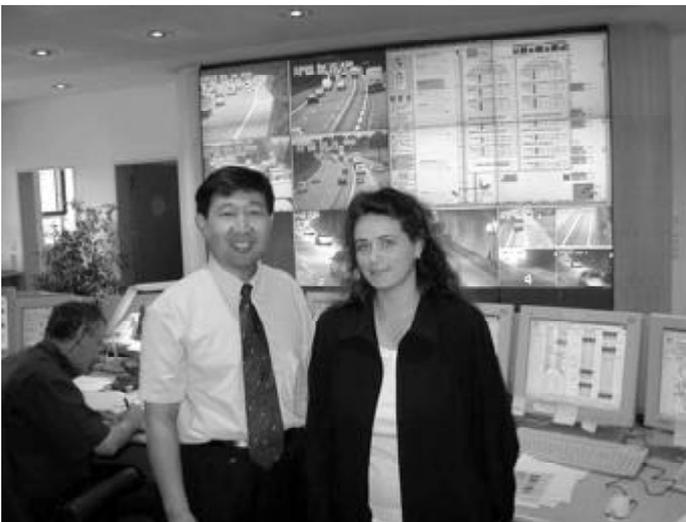
Im Jahr 2003, dem sechsten Jahr des Bestehens, nutzten 36 Netzwerkmitglieder sowie mehr als 150 Gäste das Netzwerk innovative Kreislauftechnologien NiK als Plattform für die Vorbereitung, Anbahnung und Verwirklichung von kreativen Kreislauftechnologien und -strategien.

In zahlreichen Netzwerktreffen und Themenworkshops setzten sich die Mitglieder und Gäste u. a. nutzbringend mit alternativen Verkehrsträgern in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft, mit der Gewerbeabfallverordnung, mit dem Stoffstrommonitoring aber auch mit der Integrierten Produktpolitik (IPP) auseinander.

Führungskräfte aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft nutzten damit das Netzwerk, um Wissen zu generieren, Informationen zu transferieren und Projekte zu initiieren.

## Fraunhofer IML-Verkehrslogistiker demonstrierten chinesischen Verkehrsexperten Know-how

14 chinesische Verkehrsexperten aus Politik und Wirtschaft besuchten am 27. November u. a. die neue Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft in München. Unter Leitung von Dr. Claudia Tagscherer und Xiading Han vom Fraunhofer-Representative Office Beijing moderierten sie zunächst die Vorträge von Prof. Uwe Clausen und von Katrin Scholz zu den Themen Logistik, Verkehr und Umwelt. Der anschließende Besuch der Verkehrsleitzentrale in München-Fröttmannig veranschaulichte insbesondere die Leistung des Projektzentrums Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien in Bezug auf die Konzipierung eines dynamischen Verkehrsleitsystems für die Messe München.



## Netzwerk innovative Kreislauftechnologien NiK

In 2003, in the sixth year of its existence, 36 network members and more than 150 guests used Netzwerk innovative Kreislauftechnologien NiK as a platform for the preparation, initiation, and realization of creative closed loop technologies and strategies.

NiK members and guests attended numerous network meetings and workshops in 2003 where they had the chance to have discussions on alternative modes of transport for closed loop recycling management and waste management, industrial waste regulations, material flow monitoring, and the integrated product policy (IPP) strategy.

Managers and executives from the economy, politics, and science use the network to generate knowledge, transfer information, and initiate projects.

## Fraunhofer IML Transportation Logisticians Demonstrate Chinese Transportation Expert Know-How

14 Chinese transportation experts from politics and the economy visited the new headquarters of the Fraunhofer Gesellschaft in Munich on November 27. Dr. Claudia Tagscherer and Xiading Han from the Fraunhofer-Representative Office Beijing were the moderators for the presentations made by Professor Uwe Clausen and Katrin Scholz on the topics of logistics, transportations, and the environment. After the presentations, the visitors were taken on a tour of the traffic management control center in München-Fröttmannig and were shown the dynamic traffic control system created by the Projektzentrums Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien for Messe München, one of the world's leading trade fair companies.

Beim Besuch der Verkehrsleitzentrale in München-Fröttmannig verdeutlichen Xiaoding Han und Katrin Scholz der chinesischen Delegation das Zusammenspiel von Verkehrsaufkommen und Verkehrslenkung.

*During the tour of the traffic management control center in München-Fröttmannig, Xiaoding Han and Katrin Scholz explain to the Chinese delegation about the interplay between traffic volume and traffic guidance.*

## Namen, Daten, Ereignisse

Die Liste der Kunden, Besucher, Gäste und Ereignisse wäre lang, denn jeden Tag wäre bei protokollarischer Korrektheit ein Eintrag zu verzeichnen. Dies würde den Jahresbericht ebenso sprengen wie alle dokumentierten Projekte. Die Auswahl versucht auch hier eine Verdichtung wesentlicher Aspekte über den Tag hinaus.

### Ministerpräsident Steinbrück besuchte Tower24

Am 3. April stattete der Ministerpräsident des Landes Nordrhein-Westfalen, Peer Steinbrück, bei einem Besuch in Dortmund auch dem Tower24 eine Visite ab. Um auf die kulturellen Aktivitäten der Logistikstadt Dortmund aufmerksam zu machen, lagerten die Vertreter der Industrie- und Handelskammer ein geflügeltes Rhinoceros, Symbol des neuen Konzerthauses, ein, das der Ministerpräsident mit sichtlichem Vergnügen entgegennahm. Prof. Axel Kuhn und Prof. Michael ten Hompel erläuterten dem Gast aus Düsseldorf eher alltägliche Anwendungsmöglichkeiten des vielbeachteten Pilotprojekts, das offiziell am 13. März gestartet wurde. (siehe auch S. 82)



## Names, dates, events

The list of customers, visitors, guests, and events is simply too long to include in this annual report and, like the documented projects, goes beyond its scope. Instead, this next section provides a summary of some of the main events of 2003.

### Minister President Steinbrück Visits Tower24

The Minister President of the North Rhine-Westphalia, Peer Steinbrück, paid a visit to Tower24 during his trip to Dortmund on April 3. To draw attention to the cultural activities of the logistics city of Dortmund, representatives from the Chamber of Industry and Commerce (IHK) presented the Minister President with a winged rhinoceros, the symbol of the new Dortmund concert hall. Professor Axel Kuhn and Professor Michael ten Hompel talked to the guest from Düsseldorf about the day-to-day uses for the much talked about pilot project that was officially launched on March 13. (see page 82).

Besuchten den Tower24: NRW-Ministerpräsident Peer Steinbrück (links) und Klaus Günzel, Hauptgeschäftsführer der IHK zu Dortmund (rechts). Prof. Michael ten Hompel und Prof. Axel Kuhn (Mitte) erläuterten die Funktionsweise und Anwendungen des Tower24.

*Visit to Tower24: NRW Minister President Peer Steinbrück (left) and Klaus Günzel, managing director of the IHK for Dortmund (right). Professor Michael ten Hompel and Professor Axel Kuhn (middle) explain the functionality and uses of Tower24.*

## Brasilien setzt auf Logistik aus Dortmund

Ein erstes Projekt mit dem SENAI-Cimatec in Salvador, Brasilien, schaffte das Fundament für weitere Kooperationen zwischen brasilianischen Institutionen und Unternehmen und dem Fraunhofer IML sowie seinen kooperierenden Lehrstühlen der Universität Dortmund. Nach dem Besuch einer brasilianischen Delegation am 9. Mai intensivierten sich die Kontakte zu SENAI. Instandhaltung war hier der erste Ansatz zur Zusammenarbeit, die auch durch den Lehrstuhl für Fabrikorganisation der Universität Dortmund unterstützt wurde.



## Brazil Relies on Dortmund Logistics

The first project with the SENAI-Cimatec in Salvador, Brazil laid the groundwork for more collaboration between Brazilian institutes and companies and Fraunhofer IML and the chairs at the Universität Dortmund who work with IML. The contact with SENAI was further deepened when a Brazilian delegation visited Fraunhofer IML on May 9. Fraunhofer IML worked with SENAI on a maintenance and repair project that was also supported by the Chair of Factory Organization, Universität Dortmund.

Erster Kontakt zu SENAI-Cimatec, Brasilien, in 2003 führte zu einem Projekt.

*The first contact with SENAI-Cimatec, Brazil in 2003 resulted in a project.*

## Fraunhofer-Verbund Verkehr startete offiziell auf der »transport logistic« in München am 22. Mai 2003

Angesichts der Herausforderungen im Verkehr setzen Experten auf intelligente Verknüpfungen und innovative Lösungen zur bestmöglichen Nutzung vorhandener Infrastruktur, um Mobilität zu gewährleisten und Güter schneller an den Bestimmungsort zu bringen. So lautet also auch das Motto des neu gegründeten Fraunhofer-Verbunds Verkehr »für eine Welt in Bewegung.«

Die Kompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft für den Bereich Verkehr reichen weit. Im Fraunhofer-Verbund Verkehr FVV bündeln sechzehn Fraunhofer-Institute ihr spezifisches Know-how im Bereich Verkehrsmanagement und -systeme, Güterverkehr und Logistik, IT-Systeme für Fahrzeuge und Fahrer, einschließlich Mikroelektronik-komponenten bis zu Werkstoffen und Komponenten, Diagnose, Instandhaltung und Sicherheit.

Der Verbundvorsitzende ist Prof. Uwe Clausen. Um für den Auftraggeber die richtigen Partner zu finden, ist eine Geschäftsstelle am Fraunhofer IML in Dortmund eingerichtet worden.

Michael Kuchenbecker ist für die Koordination der Anfragen zuständig.

## Fraunhofer Transport Alliance Officially Launched at "transport logistic" in Munich on May 22, 2003

Companies trying to transport goods are often faced with a myriad of challenges. Faced with these challenges, experts rely on intelligent connections and innovative solutions for using the existing infrastructure to ensure mobility and to get goods to the destination point as quickly as possible. This is also the motto of the newly founded Fraunhofer Transport Alliance "Keeping the World in Motion".

The expertise of the Fraunhofer Gesellschaft in the field of transportation is far reaching. The Fraunhofer Transport Alliance combines the expertise of 16 Fraunhofer Institutes in the areas of transportation management and systems, goods traffic and logistics, and IT systems for vehicles and drivers – including everything from microelectronic components to materials and components, diagnosis, and maintenance and safety.

Professor Uwe Clausen is the Chairman of the Alliance, which has set up a central office at Fraunhofer IML in Dortmund to ensure that their customers find the right partner.

Michael Kuchenbecker is responsible for handling inquiries.

## Portugal möchte Logistik-Know-how

Am 3. Juni konnte das Projekt der Außenstelle in Portugal in der direkten Nähe Lissabons einen weiteren Schritt vorangetrieben werden. Nach Unterzeichnung eines Kooperationsvertrags im Jahr 2002 gelang es der Projektgruppe im Rahmen einer Veranstaltung mit Unterstützung des Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft, Prof. Hans-Jörg Bullinger und der beiden Fraunhofer IML-Leiter Prof. Michael ten Hompel und Prof. Uwe Clausen rege Nachfrage am Logistik-Know-how des Fraunhofer IML zu erzeugen. (siehe auch S. 20)



## Portugal Wants Logistics Know-how

The Fraunhofer IML project team who are working on establishing an IML office just outside of Lisbon, Portugal came one step close on June 3. After signing a cooperation agreement in 2002, the project team was able to hold an event with the support of the president of the Fraunhofer Gesellschaft, Professor Dr. Hans-Jörg Bullinger, and the IML directors Professor Michael ten Hompel and Professor Uwe Clausen. The event generated lively discussion about Fraunhofer IML's logistics know-how. (see page 20)

Fraunhofer-Präsenz: Die Podiumsdiskussion Prof. Uwe Clausen (1. von links), Präsident Prof. Hans-Jörg Bullinger (3. von links) und Prof. Michael ten Hompel (rechts).

*The Fraunhofer Presence: The panel discussion Professor Uwe Clausen (first from the left), President Professor Hans-Jörg Bullinger (third from the left) and Professor Michael ten Hompel (right).*

## Peking baut auf Logistik-Know-how

In Haidian im Nordwesten von Peking liegt der Technologiepark »Zhongguanzun« (ZGC). ZGC, auch bezeichnet als »das Silicon Valley Chinas«, ist der Standort von über 5 000 Technologieunternehmen und zahlreichen universitären Einrichtungen und Forschungsinstituten. Hier entstand ein modernes Geschäftsgebäude als Standort einer chinesisch-internationalen Logistik-Community. 70 000 m<sup>2</sup> dieses Komplexes mit einer Nutzfläche von insgesamt 200 000 m<sup>2</sup> sind für das Logistik-Kompetenz-Zentrum »Digital Logistics Harbour« (DLH) vorgesehen.

Das Fraunhofer IML arbeitet mit DLH in der Entwicklung und Implementierung von Geschäftsprozessen und -modellen zusammen und wird ab Januar 2004 ein Projektbüro im DLH-Gebäude in Peking einrichten (siehe auch S. 45). Am 8. August besuchte der Leiter der Guidance Group for Zhongguanzun Digital Logistics Harbour das Fraunhofer IML. Er wurde von Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn begrüßt, der Chefberater der Bezirksregierung von Haidian ist.



Prof. Axel Kuhn (2. von rechts) begrüßte Wang Yeyong, Leiter der Guidance Group for Zhongguanzun Digital Logistics Harbour am Fraunhofer IML.

*Professor Axel Kuhn (second from the right) welcomes Wang Yeyong, head of Guidance Group for Zhongguanzun Digital Logistics Harbour, to Fraunhofer IML.*

## Rußland sucht Kontakt zu NRW und Fraunhofer IML

Im Rahmen der NRW-Landespräsentation in Moskau vom 9. bis 12. Juni präsentierte sich auch das Institut im Bereich Verkehr, Logistik und Umwelt. Prof. Uwe Clausen vertrat das Institut mit dem Vortrag »Material- und Informationsfluss in Transport und Verkehr«.

Bei einem Besuch einer hochrangigen Delegation der Moskauer Stadtverwaltung und Unternehmen am 27. November konnten Kontakte zur Hauptstadt der russischen Föderation vertieft werden.



Prof. Uwe Clausen vertrat das Institut mit dem Vortrag »Material- und Informationsfluss in Transport und Verkehr«.

*Professor Uwe Clausen represented Fraunhofer IML with his presentation on the flow of material and information in transportation and traffic.*

## 2. Dortmunder Wissenschaftstag 19. November 2003, Dortmund

### Von IKEA über Fraunhofer IML zum Tower24

Zum zweiten Mal veranstaltete die Dortmund Stiftung gemeinsam mit der Stadt Dortmund und windo e.V. den Dortmunder Wissenschaftstag. In diesem Jahr stand die Veranstaltung unter dem Motto »Wissenschaft live« und bot den Teilnehmern in fünf Touren vor Ort Einblicke in die Arbeiten der Institute und ausgewählter Unternehmen.

Nach der Begrüßung im Rathaus durch Udo Mager, Leiter des dortmund-projects, und Dr. Burkhard Dreher, dem Vorsitzenden der Dortmund Stiftung, stellte Prof. Rolf Kinne, Vorsitzender von windo e. v., nochmals diese bundesweit einmalige Initiative vor - die 55 wissenschaftlichen Einrichtungen Dortmunds, die seit elf Jahren in einem Verein gebündelt die Wissenschaftslandschaft Dortmund in die Öffentlichkeit tragen.

»Logistik zum Kunden« lautete das Motto der Tour, die vom

## Peking Builds Up Their Logistics Know-how

The technology park "Zhongguanzun" (ZGC) is located in the municipality of Haidian, northwest of Peking. The ZGC, also known as the "Silicon Valley of China", is the site of more than 5 000 technology companies and numerous university facilities and research institutions. The ZGC is also home to a Chinese international logistics community, which is housed in a large, modern building with a floor space of 200 000 m<sup>2</sup>. Part of the floor space, 70 000 m<sup>2</sup> of it, has been set aside for the logistics competence center "Digital Logistics Harbour (DLH)".

Fraunhofer IML is working with DLH to develop and implement business processes and models. In January 2004, Fraunhofer IML set up a project office in the DLH building in Peking (see page 45). The head of the Guidance Group for Zhongguanzun Digital Logistics Harbour visited Fraunhofer IML on August 8 and was welcomed by Professor Axel Kuhn, who is Chief Adviser for the municipality of Haidian.

## Russia Seeks Contact with NRW and Fraunhofer IML

The German federal state of Nordrhein-Westfalen made a series of presentations in Moscow from June 9-12. One of these presentations was made by Professor Uwe Clausen. Representing the three main areas of activity of Fraunhofer IML – transportation, logistics, and the environment – he gave a presentation on the flow of material and information in transportation and traffic.

The contact between IML and the capital city of the Russian federation was deepened when a delegation of Moscow city council members and representatives from Moscow companies visited Fraunhofer IML on November 27.

## 2nd Annual Dortmund Science Day November 19, 2003, Dortmund

### From IKEA to Fraunhofer IML to Tower24

The Dortmund Stiftung, the City of Dortmund, and windo e.V. held the second annual Dortmund Science Day under the motto of "Science Live". The participants were taken on five tours of selected institutes and companies and were given the chance to experience scientific work up close.

The participants were welcomed at the Dortmund city hall by Udo Mager, head of the dortmund-project, and Dr. Burkhard Dreher, Chairman of the Dortmund Stiftung. After the opening ceremonies, Professor Rolf Kinne, Chairman of windo e. v., spoke about the unique national

Fraunhofer IML betreut wurde. Und so stand auf dem Programm zunächst ein Besuch bei IKEA in Dortmund-Ellinghausen, wo das Customer Distribution Center, die von ihren Kunden via Versandhandel bzw. per Internet bundesweit bestellten Waren lagert, kommissioniert und ausliefert.

Danach führte die Tour zum Fraunhofer IML, wo Prof. Uwe Clausen die Gruppe auch im Namen der Institutskollegen begrüßte. Es folgte ein Einblick in neue integrierte Lager-, Sortier- und Kommissioniersysteme. Den Besuchern wurde die technische und organisatorische Vorbereitung der letzten Meile zum Kunden veranschaulicht. Die sehr interessierten Tourteilnehmer konnten nachvollziehen, wie die eigene Bestellung für die Feinverteilung logistisch bearbeitet wird; wie können auch innerbetrieblich Wege optimiert werden, wie verschiedene Läger und Software vernetzt werden, damit der Kunde schnell und pünktlich seine Güter und Waren bekommt – wesentliche Prozessketten zeigte das Fraunhofer IML den Besuchern in Verbindung von Hard- und Software.

Der Tower24 am Schnittpunkt zwischen Fraunhofer IML, Universität und Technologiepark bildete schließlich die letzte Etappe. Wie via Internet bestellte Ware auch sicher ankommen kann, wenn sie nicht nach Hause geliefert wird – davon konnten sich die Logistik-Interessierten überzeugen, bevor die Tour dann im Rathaus ihren Abschluss fand.



initiative "windo". Windo was founded 11 years ago as a nonprofit society and it now has 55 member companies and institutes from the city of Dortmund. The work done by the members of windo is governed by public law.

Fraunhofer IML representatives were in charge of the tour: the motto for the tour was "Logistics up to the customer". This tour started with a visit to the IKEA Customer Distribution Centre in Dortmund Ellinghausen where the goods that customers ordered online or by phone are stored, picked, and shipped.

The next stop on the tour was a visit to Fraunhofer IML where Professor Uwe Clausen greeted the visitors on behalf of the institute. The visitors were first shown a new integrated storage, sorting, and order picking system and then they were shown what happens to goods before they are delivered that last mile to the customer. The visitors were very interested to see how their orders are handled logistically and to learn how in-house transports can be optimized and how warehouses and software can be linked so that the goods are brought to the customer's door as quickly as possible. Fraunhofer IML employees used software and hardware to show the visitors the most important process chains.

The last stop of the tour was to Tower24, which stands at the junction between Fraunhofer IML, the university, and the technology park. Before they returned to the city hall for the closing ceremonies of Science Day, the visitors were shown how Tower24 will make it possible for them to pick up the goods they ordered over the Internet even when they are not home to accept the delivery.

Logistik zum Anfassen bot die Tour »vor Ort« bei IKEA und Fraunhofer IML.

*Science day participants were able to touch 'logistics' during their tour to IKEA and Fraunhofer IML.*

### »Kooperation zwischen Spedition und Eisenbahnen im internationalen Schienengüterverkehr« 25. und 26. November 2004, Hannover

Ein sperriger Titel für eine noch nicht runde Sache: an dieser Thematik arbeiteten bei einer Marktplatzveranstaltung unter der Moderation von Prof. Uwe Clausen Mitgliedsunternehmen des Deutschen Speditions- und Logistikverbands DSLV und des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen VDV. Hochrangige Repräsentanten diskutierten die Marktchancen und Hemmnisse des Kombinierten Verkehrs.

Die unterschiedlichen Sichtweisen von Industrie- und Eisenbahnverkehrsunternehmen, Spediteuren und Infrastrukturbetrieben zeigten nicht nur den Stand der Technik, sondern auch die großen Chancen durch die Osterweiterung der EU.

### »Logistik ist Kunst – Kunst ist Logistik«

Vom 15. September bis 15. Dezember konnten die Kunden, Gäste und Mitarbeiter des Fraunhofer IML Logistik aus einer anderen Perspektive wahrnehmen: Die Ausstellung »Roboto-man surft im MaterialFLUSS« mit Cartoons des profilierten Logistiklers Rolf Armbruster stellte in teilweise irritierenden, teilweise verschmitzten Motiven die vielfältigen Aufgaben von Logistikern dar. Offiziell eröffnet zu den 21. Dortmunder Gesprächen (siehe auch S. 77) führte sie u. a. drei Regional-Gruppen der Bundesvereinigung Logistik ins Institut. Initiiert hatte die Ausstellung Prof. Axel Kuhn. Dass Logistik auch eine Kunst ist und dass Kunst ohne Logistik vielfach nicht mehr auskommt, war nur eine der Facetten der Ausstellung gewesen.



### "Cooperation between Freight Forwarders and Railways for the International Carriage of Goods by Rail" November 25 and 25, 2003, Hanover

A cumbersome title for something not yet running smoothly: member companies from the Deutschen Speditions- und Logistikverbands DSLV (German Transport and Logistics Association) and the Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen VDV (Association of German Transport Undertakers) discussed this topic at a two day event moderated by Professor Uwe Clausen. Senior representatives discussed the market opportunities and restraints of combined transportation.

The different points of view expressed by the industrial and rail transport companies, freight forwarders, and rail infrastructure companies demonstrated not only the current level of technical knowledge but also showed that the best opportunities lie in the eastward enlargement of the EU.

### "Logistics is Art – Art is Logistics"

The art exhibition "Roboto-man surfs the material flow" was on display at Fraunhofer IML from September 15 to December 15. This exhibition gave the customers, guests, and employees of Fraunhofer IML the chance to experience logistics from a different perspective. The exhibition displayed a collection of cartoons of logisticians by logistician/artist Rolf Armbruster. The cartoons use different motives, some irritating and some whimsical, to symbolize the diverse tasks of logisticians. The exhibition was officially opened during the 21st Dortmunder Gesprächen (see page 77) and attracted many visitors to the institute, including the three regional groups of the Bundesvereinigung Logistik. The exhibition, initiated by Professor Axel Kuhn, helped to demonstrate that logistics is also an art and that art cannot survive without logistics.

Legte bei Logistik künstlerisch Hand an: Rolf Armbruster (rechts) und der Initiator der Ausstellung, Prof. Axel Kuhn.  
*Created by an artistic and logistic hand: Rolf Armbruster (right) and the initiator of the exhibition, Professor Axel Kuhn.*

## Ehrungen, Preise und Auszeichnungen

### Mobilitätspreis des ADAC

Ein sinnvolles Leitsystem kann die Kapazität eines städtischen Straßennetzes verdoppeln. Das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt Prien des Fraunhofer IML prognostizierte in einer Machbarkeitsstudie für die Stadt Nürnberg diesen Effekt eines Verkehrsleitsystems und erstellte einen Vorentwurf. Das heutige System Messe / Stadion / ARENA überzeugt auch außerhalb der Stadtgrenzen: Der ADAC zeichnete das erfolgreiche Projekt mit dem Mobilitätspreis aus.



### E + P Logistik-Award

Dipl.-Ing. Andreas Trautmann erhielt für seine Diplomarbeit »Entwurf eines kennzahlengestützten Optimierungsmodells für objektorientierte Lagerverwaltungssysteme« den E + P Logistik Award.

Diesen Forschungswettbewerb hatte Ehrhardt + Partner im Wintersemester 2002/03 erstmalig an allen deutschen Hochschulen ausgeschrieben. Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten mit überraschenden, wirtschaftlichen und zweckmäßigen Problemlösungen und Forschungsergebnissen aus unterschiedlichen Bereichen der Logistik wurden eingereicht.

Dr. Petra Seebauer, Chefredakteurin der Fachzeitschrift »Logistik heute« hielt die Laudatio.

Dr. Petra Seebauer und Marco Erhardt mit dem Preisträger Andreas Trautmann (Mitte).

*Dr. Petra Seebauer and Marco Erhardt with the award winner Andreas Trautmann (middle).*

## Distinctions and awards

### ADAC Mobility Prize

Fraunhofer IML's Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt conducted a feasibility study for the city of Nürnberg and determined that the capacity of the current road network could be doubled through the use of an efficient traffic control system. IML created the initial concept for the system and the city put it into practice. The traffic control system for trade fairs, stadiums, and arenas has impressed people outside of the city as well: the ADAC (German Auto Club) awarded the city of Nürnberg with its mobility prize for this system.

Kreierte den ausgezeichneten Vorentwurf: Katrin Scholz.  
*Katrin Scholz created the awarded initial concept.*

### Ehrhardt + Partner Logistics Award

Andreas Trautmann was awarded the Ehrhardt + Partner logistics award for his thesis "Development of an Optimization Model based upon Key Performance Indicators for Object-oriented Warehouse Management Systems."

Ehrhardt + Partner announced this research competition to all German universities for the first time during the winter semester of 2002/2003. They received numerous scientific theses from a wide range of logistics fields: they were surprised at how practical and economic the solutions and research findings were.

Dr. Petra Seebauer, editor-in-chief of the trade journal "Logistik heute" awarded the prize and made a speech.



## Bester Vortrag der Tagung

Eine gute Idee, Vorträge bei Tagungen in der Qualität zu steigern, bescherte Andreas Nickel die Auszeichnung »Bester Vortrag der Tagung« beim »Gesamtverkehrsforum 2003, Güterverkehr in Europa, Prognosen, Potenziale, Perspektiven und Projekte« der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik am 9./10. Oktober. Der Titel lautete: »Kopplung von Ver- und Entsorgungsverkehren in der Elektrobranche – Utopie oder wirkungsvoller Beitrag zur Verkehrsreduzierung«.



## Best Presentation of the Conference

The VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik came up with a good idea to improve the quality of the presentations made at their conference "Transport Forum 2003, Goods Traffic in Europe, Prognoses, Potentials, Perspectives, and Projects" held on October 9 and 10, 2003. They decided to award a prize for the best presentation to Andreas Nickel for his presentation entitled "Bundling the Supply and Disposal of Goods in the Electronics Industry – Utopia or an Effective Contribution to Reducing Traffic".

Andreas Nickel wurde vom VDI für den besten Vortrag ausgezeichnet.

*Andreas Nickel was awarded for the best presentation by VDI.*

## Preis der BVL und der ELA-Award für Tower 24

Den inoffiziellen zweiten Preis der Bundesvereinigung Logistik e. V. erhielt das Fraunhofer IML und die SSI Schäfer Noell für den Tower24 als meisterhafte »Lösung für die letzte Meile in der Logistik«. Ebenfalls erhielt der Tower24 den zweiten Preis der European Logistics Association (ELA), der die nationalen Verbände der europäischen Mitgliedsländer angehören.

Prof. Dr. Michael ten Hompel, Leiter des Fraunhofer IML (3. v.r.) und Oswald Grün, Vice-President von SSI Schäfer Noell, (2. v.r.) erhielten den zweiten Preis des ELA Award for Excellence in Logistics. Mireia Vidal, Mitglied der Jury (ganz rechts) und Helmut Morsi, Generaldirektor für Energie und Transport bei der Europäischen Gemeinschaft, die die Schirmherrschaft über den Preis hat sowie Gérard Roux, Präsident der ELA, stellten sich den Fotografen.

*Prof. Dr. Michael ten Hompel, director of Fraunhofer IML (3rd from right) and Oswald Grün, Vice president of SSI Schäfer Noell, (2nd from right) received the second ELA Award for Excellence in Logistics. Mireia Vidal, member of the jury (right) and Helmut Morsi, director general for Energy and Transport at the European Union, which has the patronage of the award, and Gérard Roux, President of ELA, posed for the photographer.*

## BVL Prize and ELA Award for Tower 24

Fraunhofer IML and SSI Schäfer Noel were awarded the unofficial second prize by the Bundesvereinigung Logistik e. V. for Tower24: an expert "Solution for the Last Mile in Logistics". Tower24 was also awarded the second prize by the European Logistics Association (ELA), a European federation that represents 36 national logistics organizations in 25 countries.



## Fraunhofer-Preis

Die Verbesserung von Prozessen und Strukturen eines Unternehmens ist für dessen Markterfolg von zentraler Bedeutung.

Dr.-Ing. Bernd Hellingrath, Axel Wagenitz und Jürgen Wloka vom Fraunhofer IML erstellten für die Volkswagen AG mit OTD-Sim ein Simulationswerkzeug, das zur Analyse komplexer Produktions- und Auftragsstrukturen dient. Die herausragende Stärke des Systems ist die detailgenaue Abbildung und Analyse aller involvierten Teilprozesse in ihrem Gesamtzusammenhang.

Die Forscher erhielten für diese Arbeit den Fraunhofer-Preis.

## FraunhoferPrize

Improving the processes and structures of a company will help it be more successful in the market.

The Fraunhofer IML team of Bernd Hellingrath, Axel Wagenitz, and Jürgen Wloka developed a simulation tool, OTD-Sim, for Volkswagen AG for analyzing complex production and order structures. The strength of OTD-Sim lies in its ability to visualize and analyze the correlations of all of the processes in great detail.

The research team was awarded the Fraunhofer prize for their work.



Die Preisträger des Fraunhofer IML Dr.-Ing. Bernd Hellingrath, Dipl.-Inform. Axel Wagenitz und Dipl.-Inform. Jürgen Wloka.  
*The Fraunhofer IML award winners Dr.-Ing. Bernd Hellingrath, Dipl.-Inform. Axel Wagenitz und Dipl.-Inform. Jürgen Wloka.*

## Ausgewählte Dissertationen - Selected dissertations

### Methodik zur Potenzialabschätzung von Materialwirtschaftsstrategien für Energieversorger

Dr.-Ing. Thomas Heller

Potenziale einer Restrukturierung im Vorfeld abzuschätzen, ist häufig gar nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich. Dieses führt dazu, dass in vielen Fällen auf eine detaillierte Überprüfung von Vorgehensweisen und Potenzialen verzichtet wird und somit Projekte durchgeführt werden, die nicht fundiert kalkuliert sind und deren Ergebnisse von den geplanten Zielsetzungen abweichen.

Mit dieser Arbeit wurde am Beispiel von Energieversorgungsunternehmen eine Möglichkeit gefunden, bereits im Vorfeld einer Reorganisation eine ausreichend genaue Prognose über das erreichbare Ergebnis zu liefern. Die entwickelte Methodik beruht auf einer Prüfung, welche Materialien effizienteren Abläufen zugeordnet werden können und der Ermittlung, der dadurch erreichbaren Einsparungen. Dafür war es erforderlich, artikelspezifische Kennwerte zu ermitteln, die eine eindeutige Zuordnung von Artikeln zu neuen Strategien entsprechend der angestrebten Reorganisation ermöglichen. Die elektronische Unterstützung für Berechnung und Verifizierung durch das im Rahmen der Arbeit entwickelte Software-Tool BeSt wurde sichergestellt, das eine direkte Umsetzung der validierten Ergebnisse in die betriebliche Praxis ermöglicht.

### Untersuchung zu Betrachtungsebenen der Revitalisierung des europäischen Schienengüterverkehrs

Dr. rer. pol. Thomas Käseborn

Besonders aus verkehrsbezogenen Quellen (z. B. Fachzeitschriften) wird man zur »Revitalisierung des europäischen Schienengüterverkehrs« praktisch täglich mit immer neuen Überlegungen und Vorschlägen konfrontiert, ohne dass diese in ihrer Bedeutung und gegenseitigen Abhängigkeit in einem klar erkennbaren Kontext stehen.

Die Zielsetzung der Arbeit ist es daher, die wesentlichen Aspekte der Revitalisierung in einem strukturierten Zusammenhang darzustellen und darüber hinaus methodisches Werkzeug für die konkrete Arbeit in Revitalisierungsprojekten bereit zu halten. Diese Synthese wird durch das Aufzeigen sog. politischrechtlicher, technologischer und ökonomischer Betrachtungsebenen erreicht, in deren Rahmen jeweils themenbezogen wesentliche Aspekte der Revitalisierung des europäischen Schienengüterverkehrs behandelt werden. Die einzelnen Ebenen wiederum sind durch wechselseitige Abhängigkeiten und Verflechtungen miteinander verbunden, denn eine konkrete Revitalisierung im Schienengüterverkehr ist nur dann durchführbar, wenn sie politisch gewollt, rechtlich möglich, technisch machbar und ökonomisch sinnvoll ist.

Der wissenschaftliche Nachweis über die Bedeutsamkeit der Betrachtungsebenen wurde schließlich im Rahmen des praxisbezogenen Beispiels über die Reaktivierung einer Schienengüterverkehrsverbindung zwischen dem Ruhrgebiet und Antwerpen (Eiserner Rhein) erbracht.

## Verfahren zur Laderaumoptimierung von heterogenen quaderförmigen Ladeobjekten für den Lkw-Transport

Dr.-Ing. Hua Li

Bei der Entwicklung des Optimierungsverfahrens für die Planung des Lkw-Transports hinsichtlich der Anordnung der Ladeobjekte im Laderaum zur Ladungsbildung müssen vielfältige Anforderungen wie die Ladereihenfolge, die Stapelbarkeit und die Sicherung der Ladeobjekte, die Raum- und Gewichtsausnutzung des Transportmittels und die Ladungssicherung berücksichtigt werden.

Nach einer ausführlichen Analyse der bekannten Optimierungsverfahren werden in der Dissertation die Optimierungsstrategien für das Laden der Ladeobjekte im Laderaum entwickelt und vorgestellt. Das Gesamtverfahren liefert füllgradoptimierte Lösungen unter Berücksichtigung der Gesamtnutzlast und Achslasten u. a. dadurch, dass es sehr viele unterschiedliche Möglichkeiten innerhalb des Rechenzeitlimits prüft. Die Einführung des Fixierungsgrads in die Zielfunktion ermöglicht es, die integrierte Ladungssicherungsfunktion durch die ladefläche- und laderaumfüllende Anordnung der Ladeobjekte zu maximieren. Die Einführung des Kippsicherheitsgrads in der Zielfunktion ermöglicht es, die Lösungen hinsichtlich der Transport-sicherung quantitativ zu bewerten. Die bislang auf Volumen und Tonnagen basierenden Verfahren für die Planung des Lkw-Transports in der Automobilindustrie können durch das Programm ersetzt werden.

## Beitrag zur automatisierten Demontage durch Optimierung des Trennprozesses von Schraubenverbindungen

Dr.-Ing. Markus Nave

Altprodukte in einer möglichst wirtschaftlichen Form zu recyceln, um hochwertige Stoffkreisläufe zu schließen und drohende Umweltbelastungen zu reduzieren, ist zurzeit nur durch eine vorgeschaltete Demontage möglich. Untersuchungen in den heutigen Rückbauzentren zeigen eine hohe physische Belastung der Werker sowie eingeschränkte manuelle Demontageleistung infolge der unzureichenden Arbeitsbedingungen und des geringen Mechanisierungsgrades. Der Prozess ist zudem kostenintensiv. Der Handlungsbedarf im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Demontage ist daher evident.

Die Dissertation leistet hier einen wichtigen Beitrag zur Schaffung wissenschaftlicher Grundlagen und zur Einführung wirtschaftlicher Lösungen für die flexible Automatisierung der Demontage. Es werden die Probleme der Demontageautomatisierung aufgezeigt und Optimierungsansätze innerhalb einer realisierten automatischen Demontagezelle analysiert. Das größte Potenzial hinsichtlich Prozesszeit und Prozesssicherheit liegt dabei in der Optimierung des Trennens von Schraubenverbindungen. Hierfür werden unterschiedliche Demontagestrategien bewertet und ein Trennwerkzeug mit Ausgleichsmodul für Schraubverbindungen konzipiert.

Der realisierte Prototyp zeigt innerhalb verschiedener Versuchsreihen die Erfüllung des Anforderungsprofils hinsichtlich der Reduzierung der Prozesszeiten und der Verbesserung der Prozesssicherheit.

## Effiziente Entfernungsberechnung durch Graphenreduktion bei Transportplanungen

Dr.-Ing. Giovanni Prestifilippo

In der Logistik finden sich verschiedene Anwendungsbereiche, in denen zur Lösungsbestimmung Entfernungen wie z. B. zum Auffinden von Zielen durch Navigationssysteme, zur Bildung optimaler Touren oder zur Bestimmung optimaler Standorte herangezogen werden. Mit auf digitale Straßennetze gerechneten Entfernungen lassen sich praxisnahe Lösungen realistisch erstellen.

In den vergangenen Jahren ist der Umfang digitaler Straßennetzdaten (Europanetze) deutlich gestiegen und begründet sich durch den immer feiner werdenden Digitalisierungsprozess von Straßeninformationen, der in naher Zukunft fortgesetzt wird. Der hohe Datenumfang zeigt sich in längeren Berechnungszeiten bei der Erstellung von Entfernungen. Dies stellt besonders für logistische Transportplanungen ein nicht zu vernachlässigendes Berechnungsproblem von Entfernungen dar und wirkt sich gerade bei großflächigen, z. B. europaweiten Entfernungen in überproportional hohen Berechnungszeiten aus.

Die vorliegende Dissertation widmet sich dem Thema detaillierter Logistikplanungen, indem optimale Entfernungen (Verbindungswege) auf detaillierten digitalen Straßennetzdaten durch neue Verfahren in deutlich weniger Rechenschritten als zuvor effizient berechnet werden. Ihren Einsatz finden sie in der Logistikplanung überall dort, wo besonders viele Entfernungen zur Lösungsbestimmung (z. B. Standortoptimierung) benötigt werden.

## Strategieflexible Entscheidungsunterstützung in der Ablaufplanung für Produzenten

Dr.-Ing. Jens Rittscher

Zur Erreichung ihrer Ziele definieren Unternehmen je nach wirtschaftlicher Situation unterschiedliche Strategien, nach denen sie planen und produzieren. Auf diese Ziele werden alle Planungsaufgaben im Unternehmen ausgerichtet. Dies muss sich auch auf die »Ablaufplanung« auswirken, deren Aufgabe darin besteht, die zeitliche und ressourcenbezogene Planung einer Menge von Aufträgen zur Herstellung von Produkten vorzunehmen. Die heutigen Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme sind bzgl. der Zieleinstellung jedoch unflexibel. Der Wechsel von einer zu einer anderen Strategie erfordert ein aufwändiges Customizing bis hin zu Änderungen in der Programmlogik. Flexibilität im Sinne einer permanenten, kostengünstigen Anpassung der Systeme an sich stetig ändernde Randbedingungen und Zielsetzungen ist bisher nicht gegeben.

Im Rahmen der Dissertation wurde ein völlig neuer Ansatz zur Realisierung einer Strategieflexibilität entwickelt, der es erlaubt, die Intuition und somit das Erfahrungswissen der beteiligten Mitarbeiter in der Zieleinstellung zu adaptieren. Die Umsetzung basiert auf »Künstlichen Neuronalen Netzen«, was die permanente Anpassung der Systemunterstützung auf eine geänderte Marktlage oder auf eine neue Produktionssituation hin erlaubt.



## Intraorganisationales Kompetenzmanagement für die Logistikplanung

Dr.-Ing. Stefan Weidt

Immer kürzere Produktlebenszyklen machen die Logistikplanung von komplexen Systemen zu einem wesentlichen Faktor im Wettbewerb zwischen den Unternehmen, dem nicht alleine die Produktentwicklung genügen muss. Dies macht es erforderlich, auf neue Technologien und Methoden zu reagieren und etwaige Potenziale durch deren Integration in die Geschäftsprozesse des Tagesgeschäfts zu nutzen.

Im Rahmen der Arbeit ist ein Lösungsansatz entwickelt worden, der einerseits die Möglichkeiten nutzt, die durch die Technologie des Internets verfügbar sind und andererseits auf den Erkenntnissen aus der Methode des Wissensmanagements basiert. Aufgabe ist die Bereitstellung eines Assistenzsystems für die Planung und Realisierung von Logistiksystemen mit der Zielsetzung, eine hohe Effizienz der Logistikplanung und eine hohe Reaktions- und Anpassungsgeschwindigkeit zu erreichen.

Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte internetbasierte Assistenzsystem für die Logistik stellt eine Methode und ein praktikables Instrument dar, welches nicht nur eine adäquate Strukturierung und Ablage von logistischen Wissensinhalten sicherstellt, sondern ferner aufgrund des integrativen und ganzheitlichen Navigationsansatzes das schnelle Auffinden von Inhalten ermöglicht. Anhand einer prototypischen Umsetzung wurde dabei dargestellt, welche Unterstützung ein Kompetenz-Management-System von der Planung bis zum Betrieb von Logistiksystemen bietet. Mit den Bestandteilen des Prototypen konnte aufgezeigt werden, welche ungenutzten Potenziale mittels eines Kompetenz-Management-Systems erschlossen werden können.

## Ausgewählte Veröffentlichungen – Selected publications

### Bücher – Books

Ellerkmann, Frank; Kuhn, Axel (Hrsg.):

**Horizontale Kooperationen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik : Entwicklung eines Gestaltungsleitfadens unter besonderer Berücksichtigung verhaltenstheoretischer Gesichtspunkte.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, VII, 207 S.,

ISBN 3-89957-001-4

(Unternehmenslogistik). Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2003

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik  
<Dortmund>:

**Entsorgung auf neuen Wegen : Regionalbahnen in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft.**

(NIK - Netzwerk Innovative Kreislauftechnologien (Dortmund, Feb. 2003))

2003, 1 CD-ROM

Frye, Heinrich; Jünemann, Reinhardt (Hrsg.):

**Flächenbezogene Optimierung von Luftfrachtterminals.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, 136 S.,

ISBN 3-932775-97-X

(Logistik für die Praxis) Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2003

Jungbluth, Volker; Jünemann, Reinhardt (Hrsg.):

**Beitrag zur Gestaltung von Deckbandförderern für den vertikalen Transport von Stückgütern.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, 195 S.,

ISBN 3-89957-000-6

(Logistik für die Praxis) Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2002

Kuhn, Axel (Hrsg.); Bandow, Gerhard (Hrsg.):

**Instandhaltung im Brennpunkt der Unternehmensleitung - Wirtschafts- und Erfolgsfaktor : Status Quo, individuelle Lösungen und ausgewählte Handlungsfelder für Praxis und Wissenschaft.**

(Instandhaltungsforum der Universität Dortmund <10, 2003, Dortmund>)

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, 242 S.,

ISBN 3-932775-98-8

(Fabrikorganisation)

Lange, Volker:

**Ihr Weg zum optimalen Ladungsträger-Management : von der physischen Abwicklung bis zur Disposition von Paletten, Behältern, Gitterboxen & Co.**

Frankfurt/M : Management Circle, 2003

Li, Hua:

**Verfahren zur Laderaumoptimierung von heterogenen quaderförmigen Ladeobjekten für den LKW-Transport.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, 157 S.,

ISBN 3-89957-008-1

(Logistik für die Praxis) Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2003

Nürnberg, Hans-Thomas; Jünemann, Reinhardt (Hrsg.):

**Frachtkostenmanagement.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, 167 S.,

ISBN 3-932775-94-5

(Logistik für die Praxis) Dortmund, Univ., Diss., 2002

Prestifilippo, Giovanni; Jünemann, Reinhardt (Hrsg.):

**Effiziente Entfernungsberechnung durch Graphenreduktion bei Transportplanungen.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, IV, 192 S.,

ISBN 3-89957-006-5

(Logistik für die Praxis) Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2003

Quelle, Guido; Kuhn, Axel (Hrsg.):

**Instrumentelle Unterstützung der Entwicklung und Realisierung von Marktsegment-Strategien in Handelsunternehmen.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, VI, 212 S.,

ISBN 3-89957-010-3

(Fabrikorganisation) Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2003

Stracke, Niklas; Kuhn, Axel (Hrsg.):

**Prozesskettenbasiertes Modell zur Etablierung von Mittlerdiensten zwischen Produktionseinheiten.**

Dortmund : Praxiswissen Verlag, 2003, III, 206 S.,

ISBN 3-89957-004-9

(Fabrikorganisation) Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2003

ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für

Materialfluss und Logistik <Dortmund>; Cognid <Dortmund>:

**Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme.**

(Warehouse Logistics 03 <01. - 02. Juli 2003, Dortmund>)

2003, 595 S.

ten Hompel, Michael; Schmidt, Thorsten:

**Warehouse Management**

**Automatisierung und Organisation von Lager- und Kommissioniersystemen**

Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, XII, 398 S., 1 CD-ROM

ISBN: 3-540-44091-7

## Aufsätze – articles

Albrecht, Thomas:

**InnoNet-Vorhaben »Fahrlos« gestartet : Projektteam will Open-Source-Software als Leitsteuerung für FTF, EHB u.a. entwickeln.**

In: Logistik für Unternehmen 17 (2003) 4/5, S. 48 - 49

Albrecht, Thomas:

**Vorhaben »Fahrlos« gestartet : Prototypische Open-Source-Software für FTS.**

In: Deutsche Hebe- und Fördertechnik (dhf) 48 (2003) 6, S. 35 - 36

Auffermann, Christiane; Lange, Volker:

**Die Geister, die ich rief ... : Die Individualisierung der Getränkeverpackung und ihre Folgen für die Logistik.**

In: Getränke! 8 (2003) 2, S. 24 - 25

Bandow, Gerhard; Schnell, Markus:

**Management externen Wissens im Facility Management.**

In: Who ist Who im Facility Management 2003/2004. Wiesbaden, Berlin : Bauverlag, 2003, S. 26 - 33

Bandow, Gerhard:

**Strategien zur Optimierung der Instandhaltung für kleine und mittelständische Unternehmen.**

In: Forschungs- und Bildungs-Fördergesellschaft: Erhöhung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit durch optimale Instandhaltungsprozesse. 2003, S. 57 - 59

Bandow, Gerhard:

**Wege in die Industrie : Prozessorientiertes Vorgehen erleichtert die Integration in industrielle Abläufe.**

In: Gebäude-Management 8 (2003) 11/12, S. 14 - 18

Bandow, Gerhard:

**Zwischen Dynamik und Strukturwandel (Teil 1) : Instandhaltungs-Benchmarking mit der Balanced Scorecard.**

In: Facility Management (2003) 4, S. 32 - 37

Bandow, Gerhard:

**Zwischen Dynamik und Strukturwandel (Teil 2) : Instandhaltungs-Benchmarking mit der Balanced Scorecard.**

In: Facility Management (2003) 5, S. 42 - 45

Bernhard, Jochen; Wenzel, Sigrid; Körner, H.-J.;

Deerberg, G.:

**Simulationsbasiertes System zur Integration logistischer und verfahrenstechnischer Entscheidungsprozesse.**

In: Chemie Ingenieur Technik 75 (2003) 8, S. 994 - 995

Büchter, Hubert; Franzke, Ulrich:

**Entwicklung in der Identifikationstechnik : UDC/CP - eine gemeinsame Sprache für AutoID.**

In: ident 2002/2003 (2003) Jahrbuch, S. 61 - 62

Büchter, Hubert; Franzke, Ulrich:

**myWMS - das Betriebssystem für die Lagerverwaltung.**

In: warehouse logistics magazin (2003) 3, S. 37 - 38

Clausen, Uwe; Schwarz, Florian; Kuchenbecker, Michael:

**Verbesserung der Logistikfähigkeit im Schienengüterverkehr : Zahlreiche Ansätze auf europäischer Ebene.**

In: Jahrbuch der Logistik (2003) 2003, S. 56 - 62

Clausen, Uwe; Hauser, Henrik:

**Innovativ entsorgen.**

In: Logistik Heute (2003) 11, S. 64 -65

Clausen, Uwe:

**"Wie bleiben wir auch in Zukunft mobil?"**

Fraunhofer Magazin 3/4.2003, S. 28 - 29.

Clausen, Uwe; Erdmann, Mark-Ken; Schmidt, Kirsten:

**Balanced Scorecard für Güterverkehrsunternehmen.**

In: Internationales Verkehrswesen 55 (2003) 6, S. 274 - 277.

Clausen, Uwe:

**Beiträge der Forschung für eine Zukunft in Bewegung. Schwerpunktausgabe zur Transport Logistic.**

In: Traffic Tech "Special" (2003) 05, S. 38 - 40.

Clausen, Uwe:

**Forschung für Verkehr und Mobilität - Beispiel aus der Fraunhofer-Gesellschaft.**

In: DVZ - Sonderbeilage zur Transport Logistic - 57 (2003) 60, S. 50 - 51.

Clausen, Uwe:

**Neu: Fraunhofer-Verbund Verkehr.**

In: Logistik Inside (2003) 11, S. 22.

Clausen, Uwe:

**Die Papierarme Spedition.**

In: DVZ - Sonderbeilage zur Transport Logistic - 57 (2003) 60, S. 32 - 33.

Eckerth, Gregor; Meyer, Peter B.:

**Der Karton als Sammelgefäß : Batterien setzen ihm mächtig zu.**

In: Handbuch Kommunale Entsorgung : Informationen für die Wirtschaft, Sonderthema: Müll-Logistik auf der Schiene.

Schwenningen : Kuhn, 2003, S. 38 - 41

Erdmann, Ralf; Koch, Beate:

**Software-Standard für die Logistik.**

In: Fraunhofer Magazin (2003) 1, S. 50 - 51

Figgenger, Olaf:

**Lagerlogistik (2) : die Ergebnisse der Umfrage aus Heft 6/03.**

In: Logistik für Unternehmen 17 (2003) 9, S. 26 - 27

Frye, Heinrich:

**Konzentration : Warum die Großen weiter wachsen?**

In: DVZ - Deutsche Verkehrs-Zeitung 57 (2003) 121, Sonderbeilage Luftfracht, S. 2

Frye, Heinrich:

**Luftfracht im Wandel : wie verändern neue Hub- und Netzstrategien das Verhältnis von Speditionen, Airlines, Airports und Abfertigungen?**

In: Luftfracht im Wandel.

Düsseldorf : VDI-Verlag, 2003, S. 5 - 16  
(VDI-Berichte, 1801)

Heine, Radoslaw; Koitzsch, Lars:

**Treiber für Windows und Linux : Feldbuskarten mit C-Treiber in Java einbinden.**

In: Electronic Embedded Systeme (2003) 12, S. 31 - 32

Jessen, Ulrich:

**Simulations- und VR-gestützte Integrationsszenarien für die »Digitale Fabrik«.**

In: Hohmann, Rüdiger (Hrsg.) u.a.: Simulationstechnik. Ghent : SCS Europe, 2003, S. 149 - 154

Jungbluth, Volker:

**Neuartige Stückgut-Fördertechnik.**

In: MEGAtch mit LOGOtech 15 (2003) 7, S. 54 - 56

Jungbluth, Volker:

**Vertikalförderung nach dem Deckbandprinzip : Für Stückgut geeignet.**

In: Hebezeuge und Fördermittel 43 (2003) 5, S. 216 - 217

Klingebiel, Katja; Spittank, Stefan; Wagenitz, Axel:

**Simulation schafft Klarheit.**

In: Logistik heute 24 (2003) 7/8, S. 46 - 47

Kuhn, Axel; Bandow, Gerhard:

**Langfristige Strategie gewünscht : An Kunden und Prozessen orientierte Instandhaltung kann einen großen Beitrag zur Kostenreduzierung leisten.**

In: MM Maschinenmarkt 109 (2003) 25, S. 22 - 24

Kuhn, Axel:

**Trends in der Logistik : Wie sieht das der Forschungsdienstleister?**

In: Fördertechnik 72 (2003) 3, S. 12 - 15

Kuhn, Axel:

**Trends in der Logistik : Perspektiven aus der Sicht eines Forschungsdienstleisters.**

In: Jahrbuch der Logistik (2003) S. 200 - 204

Kuhn, Axel; Fischer, Sabine; Bandow, Gerhard:

**Zusätzliche Argumente : Bilanzierung der Instandhaltung ermöglicht Nachweis der Rentabilität.**

In: MM Maschinenmarkt 109 (2003) 14, S. 82 - 85

Laakmann, Frank; Stracke, Niklas; Weidt, Stefan; Witthaut, Markus:

**Planungsunterstützung für die Beschaffung in Produktionsnetzwerken.**

In: Zentes, Joachim (Hrsg.) u.a.: Logistik-Management : Strategien, Konzepte, Praxisbeispiele. Berlin, Heidelberg : Springer, 2003, Kap. 5.1.8, S. 1 - 21

Lange, Volker; Wagner, Michael:

**Clever verpackt : Studie 1.**

In: Logistik heute 25 (2003) 3, S. 50 - 51

Meyer, Peter B.; Rauh, Thomas:

**Abfallwirtschaft in Brandenburg : Da könnte Zug reinkommen!**

In: Handbuch Kommunale Entsorgung : Informationen für die Wirtschaft, Sonderthema: Müll-Logistik auf der Schiene. Schwenningen : Kuhn, 2003, S. 19 - 22

Meyer, Peter B.; Eckerth, Gregor:

**Batterie-Recycling : Elektrisierende Entwicklung.**

In: Recycling Magazin 57 (2003) 14, S. 12 - 15

Meyer, Peter B.; Metzler, Stefan:

**Koppeln und verlagern : Potenzialanalyse.**

In: Logistik heute 25 (2003) 1/2, S. 54 - 55

Meyer, Peter B.; Rauh, Thomas:

**Reisen auf Gleisen : Möglichkeiten des Abfalltransports auf der Schiene.**

In: Entsorga-Magazin 22 (2003) 11/12, S. 18 - 22

Neuhaus, Ralf:

**Warehouse Logistics 03.**

In: ident (2003) 5, S. 46 - 47

Ochudlo-Höbing, Kerstin:

**IFLA Weltkongress Berlin 2003.**

In: Buch und Bibliothek 55 (2003) 10/11, S. 625 - 627

Steinwender, Frank; Krawczyk, Richard; Manthei, Kathrin:

**Logistik im Gesundheitswesen : Aktuelle Herausforderungen von Politik und Wissenschaft.**

In: Jahrbuch der Logistik (2003) S. 49 - 52

ten Hompel, Michael:

**4-Step-Integrator : die Renaissance zentraler Lösungen im Internet.**

In: Bundesvereinigung Logistik: Grenzen überwinden - Wandel gestalten. Hamburg : Deutscher Verkehrs-Verlag, 2003, S. 104 - 108

ten Hompel, Michael:

**Am Ende dreht es sich doch : Logistik und Innovation.**

In: Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.) u.a.: Kunststück Innovation : Praxisbeispiele aus der Fraunhofer-Gesellschaft. Berlin, Heidelberg : Springer, 2003, S. 70 - 73

ten Hompel, Michael:

**loops Logistics Operating System.**

In: Jahrbuch der Logistik (2003) S. 35 - 37

ten Hompel, Michael; Schönbeck, Joachim; Kunder, Richard:

**MultiShuttle : Flexibel lagern und fördern.**

In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>: Brennpunkt Materialfluss. 2003, 6 Seiten

ten Hompel, Michael:

**Die Open-Source-Initiative »myWMS« : Wer mit offenen Karten spielt, hat alle Trümpfe in der Hand.**

In: Deutsche Hebe- und Fördertechnik (dhf) 48 (2003) 12, S. 10 - 12

ten Hompel, Michael:

**Standards und Schnittstellen für die erhöhte Wertschöpfung : »LOOPS« - Neues Logistics Operating System.**

In: Fördertechnik 72 (2003) 4, S. 32 - 34

ten Hompel, Michael:

**Stiefkind des Materialflusses.**

In: DVZ - Deutsche Verkehrs-Zeitung (2003) 15, S. 15

ten Hompel, Michael:

**Technische Innovation in der Logistik.**

In: Marktbild Lager 23 (2003) S. 12

ten Hompel, Michael; Wolf, Oliver:

**Warehouse-Management-Systeme.**

In: Pradel, Uwe-Heiner (Hrsg.): Praxishandbuch Logistik : Erfolgreiche Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungsunternehmen. Köln : Deutscher Wirtschaftsdienst, 2003, 24 S.

Vastag, Alex; Horstmann, Konstantin:

**Effizienzmessung und Benchmarking in der europäischen Distributionslogistik : Europaweites Distributionssystem.**

In: Jahrbuch der Logistik (2003) S. 63 - 64

Vastag, Alex:

**Transportation networks in the European vehicle logistics.**

In: Global Automotive Logistics. 2003, 15 Folien

Wagner, Michael; Hoffmann, Jens:

**Arzneimittelversand : Risiken, Nebenwirkungen oder viele Chancen.**

In: Logistik heute 24 (2003) 5, S. 68 - 69

Wenzel, Sigrid; Bernhard, Jochen:

**Vorgehensmodell zur Informationsgewinnung für die Modellierung von Logistiksystemen.**

In: Hohmann, Rüdiger (Hrsg.) u.a.: Simulationstechnik. Ghent : SCS Europe, 2003, S. 367 - 372

Witthaut, Markus; Hellingrath, Bernd:

**Modellierung der Planung und Steuerung in Produktionsnetzen.**

In: Vernetzt planen und produzieren. Chemnitz : Technische Universität, 2003, S. 73 - 76  
(Wissenschaftliche Schriftenreihe des Institutes für Betriebswissenschaften und Fabriksysteme, Sonderheft 7).

Wolf, Oliver; Seebauer, Petra:

**Warehouse Management : Transparenz auf dem Markt.**

In: Logistik heute 25 (2003) 9, S. 40 - 41

Wolf, Oliver; Seebauer, Petra:

**Warehouse Management Systeme : Worauf kommt es an?**

In: Logistik heute 25 (2003) 12, S. 40 - 41

**Vorträge – lectures**

Bernhard, Jochen; Wenzel, Sigrid:

**Kollaboratives Modellieren und Experimentieren in einer verteilten, hybriden Simulationsumgebung.**

In: Hohmann, Rüdiger (Hrsg.) u.a.: Simulationstechnik.

Ghent : SCS Europe, 2003, S. 367 - 372

Büchter, Hubert; Trautmann, Andreas:

**WMS-Tutorial Teil 2 : Optimierung in der Lagerverwaltung.**

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.: Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme. 2003, S. 303 - 313

Figgenger, Olaf:

**Standardprozesse : Prozesskettenmodellierung mit standardisierten Geschäftsprozessen.**

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.: Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme. 2003

Figgenger, Olaf:

**WMS-Tutorial Teil 1 : Standardprozesse.**

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.: Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme. 2003, S. 287 - 301

Frye, Heinrich; Aircargo Club Deutschland:

**Planerische Optimierung großer Luftfrachtterminals : 11. März 2003.**

2003, 42 S.

Hellmann, Andreas; Jessen, Ulrich:

**Simulation Based Value-Added-Services : Analysis And Evaluation Of »Predictive Alteration Planning«.**

In: The proceedings of the 2003 Summer Computer Simulation Conference. 2003, S. 484 - 490 (Simulation Series, 35,3)

Hohaus, Christian; Nikel, Andreas:

**Combination of Supply and Disposal Logistics for Electrical and Electronic Products.**

In: Seliger, Günther; Technische Universität <Berlin, West> u.a.: Proceedings Colloquium e-ecological Manufacturing. Berlin : Uni-Edition, 2003, 2 S.

Jessen, Ulrich; Wenzel, Sigrid; Hellmann, Andreas:

**e-Services - a part of the »Digital Factory«.**

In: Weber, C. (Hrsg.): Proceedings of the 36th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems. 2003, S. 199 - 203 (Schriftenreihe Produktionstechnik, 29)

Jessen, Ulrich; Wenzel, Sigrid; Bernhard, Jochen:

**A Taxonomy of Visualization Techniques for Simulation in Production and Logistics.**

In: Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference. 2003, S. 729 - 736

Jungbluth, Volker:

**Deckband-Vertikalförderer im harten Testbetrieb : Neuartige Stückgut-Fördertechnik.**

In: Fördertechnik 72 (2003) 10, S. 10 - 12

Meyer, Peter B.:

**The Disposal of Incontinence System waste : a technical-ecological assessment.**

In: Universität <Miskolc>: microCAD 2003. 2003, S. 57 - 62

Meyer, Peter B.; Rauh, Thomas:

**Regionalbahnen in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft.**

In: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>: Entsorgung auf neuen Wegen : Regionalbahnen in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft. 2003, 34 Seiten

Pöter, Elisabeth; Franzke, Ulrich:

**WMS-Tutorial Teil 3 : Systemtechnik.**

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.: Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme. 2003, S. 315 - 332

ten Hompel, Michael:

**Logistik und IT : Trends heute und in der Zukunft.**

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.: Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme. 2003, S. 19 - 38

ten Hompel, Michael; Albrecht, Thomas:

**WMS-Tutorial Teil 4 : Realisierung von LVS-Systemen.**

In: ten Hompel, Michael (Hrsg.); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.: Warehouse Logistics 03 : Kongress für Warehouse Management, Logistiksoftware und Identifikationssysteme. 2003, S. 333 - 346

Vastag, Alex:

**Trends in Logistik und Verkehr.**

In: RIS-Kompetenzzentrum für Verkehr und Logistik in der Weser-Ems-Region : Veranstaltung anlässlich der Eröffnung von LOGIS.NET in Osnabrück. 2003, 22 S.

Wenzel, Sigrid:

**Modellbildung und Simulation in der Logistik.**

In: Lehmann, Axel (Hrsg.) u.a.; Universität der Bundeswehr <München> / Institut für Technik Intelligenter Systeme: Modellbildung und Simulation (M&S) für Gestaltung und Einsatz moderner Streitkräfte. 2003, 42 Seiten

## Forschungsvorträge – technical report

Baum, Norman; Bernhard, Jochen; Quick, Andreas; Sieke, Harald; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

### **Kooperation A5, M9 - Simulation des Frachturnschlages im Flugverkehrsnetz : Teilprojekt M9 und A5.**

2003, 22 S.

(Sonderforschungsbereich 559 / Modellierung großer Netze in der Logistik); (Technical Report , 03003)

Bernhard, Jochen; Fender, Thomas; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>; Universität <Dortmund> / Lehrstuhl für Mathematische Statistik und industrielle Anwendungen:

### **Experimentelle Anwendung statistischer Verfahren und Visualisierungsmethoden zur Gewinnung ausgesuchter Eingangsdaten im Kontext von GNL.**

2003, 18 S.

(Sonderforschungsbereich 559 / Modellierung großer Netze in der Logistik); (Technical Report , 03014)

Bernhard, Jochen; Dragan, Miroslav; Wenzel, Sigrid; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

### **Klassifizierung von Visualisierungsverfahren für GNL : Teilprojekt M9.**

2003, 22 S.

(Sonderforschungsbereich 559 / Modellierung großer Netze in der Logistik); (Technical Report , 03005)

Bernhard, Jochen; Wenzel, Sigrid et al.; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund> u.a.:

### **Standardisierte Beschreibung von Eingangsdaten für die Simulation auf Basis des Prozesskettenparadigmas : Teilprojekt M1 und M9.**

2003, 23 S. u. 11 S. Anhang

(Sonderforschungsbereich 559 / Modellierung großer Netze in der Logistik); (Technical Report , 03004)

Hellingrath, Bernd; Witthaut, Markus; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

### **Modellierungsrahmen für Dispositionsstrategien in GNL : Teilprojekt M7.**

2003, 67 S.

(Sonderforschungsbereich 559 / Modellierung großer Netze in der Logistik); (Technical Report , 03007)

Möller, Verena; Ebel, Gerald; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik <Dortmund>:

### **Entwicklung eines optimierten Systems zur Entsorgung von Baustellenabfällen unter besonderer Berücksichtigung der klein- und mittelständischen Struktur der Baubranche : Forschungsendbericht AiF- Vorhaben - Nr.: 12814 N.**

2003, 225 S.

(AiF-Forschungsbericht , 12814 N)

# Fraunhofer IML Außenstellen - Fraunhofer IML Branches

## Anwendungs- und Projektzentren - Application and Project Centers

### **Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistiksystemplanung und Informationssysteme**

Prof. Dr.-Ing. Uwe Meinberg  
Telefon: +49 (0) 3 55 / 69 - 45 80  
Fax: +49 (0) 3 55 / 69 - 48 00  
E-Mail: meinberg@ali.fhg.de  
Universität Cottbus  
Universitätsplatz 3-4  
03044 Cottbus

### **Fraunhofer-Anwendungszentrum für logistikorientierte Betriebswirtschaft**

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier  
Telefon: +49 (0) 52 51 / 60 64 85  
Fax: +49 (0) 52 51 / 60 64 82  
E-Mail: dangelmaier@alb.fhg.de  
Internet: www.alb.fhg.de  
Fürstenallee 11  
33102 Paderborn

### **Fraunhofer IML Projektzentrum Flughafen**

Dr.-Ing. Heinrich Frye  
Telefon: +49 (0) 69 / 6 90 - 5 67 81  
Fax: +49 (0) 69 / 6 90 - 7 34 38  
E-Mail: flughafen@iml.fhg.de  
CargoCity Süd Geb. 640 R. 1010  
60547 Frankfurt / Main Flughafen

### **Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt**

Dipl.-Geogr. Bodo Riesen  
Telefon: +49 (0) 80 51 / 9 01 - 1 10  
Fax: +49 (0) 80 51 / 9 01 - 1 11  
E-Mail: riesen@prien.iml.fhg.de  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 9  
83209 Prien