



**Fraunhofer**  
IML

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML



**JAHRESBERICHT**  
**2009**

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML

**JAHRESBERICHT**  
**2009**

# INHALT

VORWORT	4
.....	
PORTRAIT	
DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT	6
DAS FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK	10
DAS INSTITUT IN ZAHLEN	13
KURATORIUM	14
.....	
<b>HIGHLIGHTS</b>	
<b>27. DORTMUNDER GESPRÄCHE</b>	<b>16</b>
<b>INSTITUTSAUSBAU</b>	<b>18</b>
.....	
AUSGEWÄHLTE PROJEKTE	
<b>BEREICH MATERIALFLUSSSYSTEME</b>	<b>20</b>
<b>BEREICH UNTERNEHMENSLOGISTIK</b>	<b>58</b>
<b>BEREICH LOGISTIK, VERKEHR UND UMWELT</b>	<b>80</b>
.....	
<b>NAMEN, DATEN, EREIGNISSE</b>	<b>112</b>
<b>AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN</b>	<b>124</b>
IMPRESSUM	150
FRAUNHOFER IML AUSSENSTELLEN	151

# CONTENT

<b>PREFACE</b>	<b>5</b>
.....	
<b>PROFILE</b>	
<b>THE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT</b>	<b>8</b>
<b>THE FRAUNHOFER-INSTITUTE OF MATERIAL FLOW AND LOGISTICS</b>	<b>12</b>
<b>KEY FIGURES</b>	<b>13</b>
<b>BOARD OF TRUSTEES</b>	<b>14</b>
.....	
<b>HIGHLIGHTS</b>	
<b>27. DORTMUNDER GESPRÄCHE</b>	<b>17</b>
<b>EXTENSION OF THE INSTITUTE</b>	<b>18</b>
.....	
<b>SELECTED PROJECTS</b>	
<b>SECTION MATERIALFLOW SYSTEMS</b>	<b>20</b>
<b>SECTION ENTERPRISE LOGISTICS</b>	<b>58</b>
<b>SECTION LOGISTICS, TRANSPORT AND ENVIRONMENT</b>	<b>80</b>
.....	
<b>NAMES, DATES, EVENTS</b>	<b>112</b>
<b>SELECTED PUBLICATIONS</b>	<b>124</b>
<b>IMPRINT</b>	<b>150</b>
<b>FRAUNHOFER IML BRANCHES</b>	<b>151</b>

# VORWORT

Trotz der globalen wirtschaftlichen Probleme im Jahr 2009 haben wir am Fraunhofer IML die bisherige Erfolgsgeschichte fortgeschrieben. So konnten wir in mehrfacher Hinsicht Weichen stellen für eine weitere positive Entwicklung des Instituts und seines Umfeldes.

Mit der zweiten Bewerbung im Spitzenclusterwettbewerb der Bundesregierung haben wir uns als einziger Cluster aus Nordrhein-Westfalen durchgesetzt. Der EffizienzCluster LogistikRuhr hat mit der Verkündigung der Gewinner im Januar 2010 für die Logistikforschung und die drittgrößte Wirtschaftsbranche hohe Aufmerksamkeit errungen – nicht nur national, sondern auch über die Grenzen hinaus! Wir sind mit 124 Unternehmen und 18 Forschungseinrichtungen als mächtige Projektpartnerschaft in diesen Wettbewerb gestartet. Nun gilt es in den vor uns liegenden fünf Jahren, in denen bis zu 40 Millionen Euro Forschungsmittel durch die Bundesregierung bereitgestellt werden, maßgebliche Projekte in die Tat umzusetzen. Mit einem Volumen von rund 100 Mio. Euro, das für den EffizienzCluster und den LogistikCampus zur Verfügung steht, werden über 100 neue Produkte und in der Folge 4000 neue Arbeitsplätze entstehen. Die Metropole Ruhr wird wirkungsvoll in ihrer Bedeutung und weiteren Entwicklung gestärkt.

Dortmund als die Keimzelle der industriellen Logistik erhält durch die Erweiterung unseres Instituts zusätzliche Forschungskapazitäten: Gefördert durch das Wissenschaftsministerium Nordrhein-Westfalen baut die Fraunhofer-Gesellschaft ihr Logistikinstitut in diesem Jahr aus. Ab 2011 wird in einer neuen, 65 Meter langen Versuchshalle zum Thema »Zellulare Intralogistik« geforscht. Hierbei handelt es sich um einen der größten Versuche Künstlicher Intelligenz, der jemals in der Logistik unternommen wurde. Ein Schwarm von 50

autonomen Fahrzeugen wird alle Aufgaben klassischer Materialflusstechnik übernehmen. Damit setzt sich die Entwicklung des »Internet der Dinge«, in dem intelligente Behälter ihren Weg selbständig zum Ziel finden, logisch auf der Materialflussebene fort. Zudem werden wir den Beweis antreten, dass die »Zellularen Intralogistik« sowohl klassische Fördertechnik als auch Regalbediengeräte ökonomisch und ökologisch sinnvoll ersetzen kann.

Gemeinsam mit der TU Dortmund wird außerdem in den kommenden Jahren der »LogistikCampus« entstehen. Damit werden der Wissenschaftsstandort Dortmund und die Disziplin Logistik international erheblich aufgewertet. Durch die Kooperation unter anderem mit dem GeorgiaTech in den USA sollen internationale Spitzenforscher und Professoren am LogistikCampus Ruhr das Renommee der Logistik aus Dortmund als einem der weltweit bedeutendsten Logistikstandorte global transportieren.

Die Logistik ist bunt! So spiegelt dieser Jahresbericht unsere selbst in schwierigen Zeiten sehr gute Projektlage wider und zeigt die Vielfalt der Logistik auf. Wir danken unseren Projektpartnern für ihre vertrauensvolle Zusammenarbeit und nicht zuletzt unseren Mitarbeitern für ihr besonderes Engagement und wünschen eine anregende Lektüre und weiterhin viel Erfolg in spannenden Zeiten!

Für die Institutsleitung



Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Geschäftsführender Institutsleiter





# PREFACE

Despite the worldwide economic problems in 2009, we have continued the previous road to success at Fraunhofer IML. So, we could set the course in many respects to keep going the positive development of the institute and its environment.

With the second application in the excellence cluster competition of the Federal Government we prevailed as the only cluster of North Rhine-Westphalia. With the announcement of the winners in January 2010, the EffizienzCluster LogistikRuhr has attracted wide attention for the logistics research and the third largest industry – not only nationally, but also beyond the borders! We started into that competition with 124 companies and 18 research establishments as powerful project partnership. In the next five years, the Federal Government will come up with 40 million Euro as research funds and it is necessary to implement significant projects and put them into action. With a volume of 100 million Euro available for the “EffizienzCluster” and the “LogistikCampus”, there will be more than 100 new products and, consequently, 4,000 new jobs. The metropolis Ruhr will be effectively strengthened in its importance and its future.

Dortmund as radicle of industrial logistics receives additional research capacities through the extension of our institute: This year, the Fraunhofer-Gesellschaft is extending its logistics institute in cooperation with the state government of North Rhine-Westphalia. From 2011 onwards, research on “Cellular Intralogistics” will be done in a new test hall being 65 meters long. This is about one of the biggest trials of artificial intelligence which was ever conducted in logistics. A swarm of 50 autonomous vehicles will take on all tasks of classic material flow technology. With that, the development of the “Internet of Things”, in which intelligent bins find their way to the target independently, continues on the level of material

flow. Moreover, we will attempt to prove that “Cellular Intralogistics” can replace classic materials handling as well as rack feeders in an economically and ecologically sensible way.

Besides, in cooperation with the University of Technology, Dortmund, the “LogistikCampus” shall be developed in the next years. Thus, the scientific location Dortmund and the discipline logistics are significantly enhanced. Among others, the cooperation with GeorgiaTech in the USA shall help that international top researchers and professors at the LogistikCampus Ruhr spread the reputation of logistics “made in Dortmund” worldwide as being one of the most important logistics locations in the world.

Logistics is colorful! This annual report reflects our very good situation with respect to the projects even in difficult times and demonstrates the variety of logistics. We would like to thank our project partners for their confident and trustworthy cooperation and last, but not least our staff for their special efforts. We hope for an exciting, informative and revealing reading and wish you a lot of success for the thrilling times ahead.

On behalf of the board of directors

Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Managing Director of the Institute

A decorative graphic at the top of the page consists of numerous small, overlapping squares in various colors including purple, red, yellow, green, blue, and pink, arranged in a horizontal, slightly curved pattern that tapers towards the right.

# **DIE FRAUNHOFER- GESELLSCHAFT**

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 59 Institute. 17 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,6 Milliarden Euro. Davon fallen 1,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Nur ein Drittel wird von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen erarbeiten können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studentinnen und Studenten eröffnen sich an Fraunhofer-Instituten wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826), der als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich war.



# THE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Research of practical utility lies at the heart of all activities pursued by the Fraunhofer-Gesellschaft. Founded in 1949, the research organization undertakes applied research that drives economic development and serves the wider benefit of society. Its services are solicited by customers and contractual partners in industry, the service sector and public administration.

At present, the Fraunhofer-Gesellschaft maintains more than 80 research units in Germany, including 59 Fraunhofer Institutes. The majority of the 17,000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of € 1.6 billion. Of this sum, more than €1.3 billion is generated through contract research. Two thirds of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Only one third is contributed by the German federal and Länder governments in the form of base funding, enabling the institutes to work ahead on solutions to problems that will not become acutely relevant to industry and society until five or ten years from now.

Affiliated research centers and representative offices in Europe, the USA and Asia provide contact with the regions of greatest importance to present and future scientific progress and economic development.

With its clearly defined mission of application-oriented research and its focus on key technologies of relevance to the future, the Fraunhofer-Gesellschaft plays a prominent role in the German and European innovation process. Applied research has a knock-on effect that extends beyond the direct benefits perceived by the customer: Through their research and development work, the Fraunhofer Institutes help to reinforce the competitive strength of the economy in their local region, and throughout Germany and Europe. They do so by promoting innovation, strengthening the technological base,

improving the acceptance of new technologies, and helping to train the urgently needed future generation of scientists and engineers.

As an employer, the Fraunhofer-Gesellschaft offers its staff the opportunity to develop the professional and personal skills that will allow them to take up positions of responsibility within their institute, at universities, in industry and in society. Students who choose to work on projects at the Fraunhofer Institutes have excellent prospects of starting and developing a career in industry by virtue of the practical training and experience they have acquired.

The Fraunhofer-Gesellschaft is a recognized non-profit organization that takes its name from Joseph von Fraunhofer (1787–1826), the illustrious Munich researcher, inventor and entrepreneur.





# DAS FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML INSTITUTSPROFIL



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

Die Projekte im Auftrag von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie der öffentlichen Hand zielen auf eine wirtschaftliche, sozial gerechte und umweltverträgliche, nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft.

Bei interdisziplinären Projekten kann das Institut auf insgesamt 17 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft zurückgreifen. Im Sinne der Fraunhofer-Idee werden einerseits konkrete Problemlösungen für Unternehmen erarbeitet, andererseits wird aber auch Vorlaufforschung von zwei bis fünf Jahren, im Einzelfall darüber hinaus, geleistet.

An dem 1981 gegründeten Institut arbeiten zurzeit 151 Wissenschaftler sowie 250 Doktoranden und vordiplomierte Studenten, unterstützt durch Kollegen in Werkstätten, Labors und Servicebereichen. »Diplom-Logistiker« sowie angehende Bachelor und Master of Science in Logistics und Studenten fachverwandter Fakultäten werden praxisgerecht betreut und in Projekte eingebunden. Neben Dortmund bestehen weitere Standorte in Cottbus, Frankfurt am Main und Prien am Chiemsee sowie internationale Büros in Lissabon und Peking.

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

*Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund ist eines der weltweit führenden Forschungseinrichtungen für ganzheitliche Logistik. The Fraunhofer-Institute of Material Flow and Logistics Dortmund belongs to the international top ten of logistics research institutions.*

Das größte Partnerprojekt zurzeit ist der EffizienzCluster LogistikRuhr, der vom Fraunhofer IML initiiert wurde und mit 124 Unternehmen und 18 Forschungsinstituten den Spitzenclusterwettbewerb der Bundesregierung 2010 gewonnen hat.

Über die drei Institutsleiter, die alle auch Lehrstühle an der Universität Dortmund innehaben, bestehen vielfältige Forschungsverbände auch im Grundlagenforschungsbereich.



# THE FRAUNHOFER-INSTITUTE FOR MATERIAL FLOW AND LOGISTICS IML INSTITUTE PROFILE

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

At the Institute, founded in 1981, there are at the moment 151 employees as well as 250 post-graduates and students with pre-diploma, supported by colleagues in workshops, laboratories and service areas. Future logisticians with diploma as well as bachelor students in logistics and students of related faculties are practically guided and involved in projects. Beside the location in Dortmund, there are additional locations in Cottbus, Frankfurt/ Main and Prien at Chiemsee as well as international offices in Lisbon and Beijing. For interdisciplinary projects the Institute can draw on a total of 17,000 employees of the entire Fraunhofer association.

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

The "EffizienzCluster LogistikRuhr" is the most important project in 2010. Initiated by Fraunhofer IML 124 companies and 18 research institutes won the "Spitzenclusterwettbewerb" of the German Government in this year.

The three directors of the Institute who also hold chairs at the Technical University Dortmund in the faculty mechanical engineering, take care of manifold research associations in fundamental researching.

*Board of Directors (from left):  
Die Institutsleitung (v.l.n.r.)  
Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn,  
Director and responsible for  
"Enterprise Logistics"  
Holder of the Chair of Factory  
Organization, TU Dortmund  
Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Managing Director and respon-  
sible for "Material Flow  
Systems" Holder of the  
Chair of Transportation and  
Warehousing, TU Dortmund  
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,  
Director and responsible  
for "Logistics, traffic and  
environment"  
Holder of the Chair of Transport  
Systems and Logistics,  
TU Dortmund*

KEY FIGURES  
DAS INSTITUT IN ZAHLEN

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Betriebshaushalt/ Budget*</b>						vorl./ prelim.	Plan/ planned
Sonderzuwendung der FhG/ supplementary funds of FhG						69	655
Inst.-Förderung/ inst. funds	3 885	4 672	4 925	3 263	3 316	6 256	5 650
öffentliche Mittel/ public funds	1 123	1 265	2 250	1 884	2 258	3 285	4 905
Industriemittel/ industrial funds	11 113	10 399	10 268	12 326	12 966	9 829	10 271
<b>Gesamt</b>	<b>16 121</b>	<b>16 336</b>	<b>17 443</b>	<b>17 473</b>	<b>18 540</b>	<b>19 440</b>	<b>21 481</b>
<b>Investitionen*</b>	2 608	2 066	1 322	2 607	1 153	1 535	1 828

\* in 1000 Euro

<b>Personalentwicklung/ Personel development</b>							
Wissenschaftliche Mitarbeiter/ Scientists	95	97	93	99	106	115	136
Verwaltungs- und techn. Person/ Admin. and technical staff	34	34	34	34	34	36	37
Forschungskooperation/ Research cooperations	18	19	18	18	18	16	8
TU-Mitarbeiter und Betriebsfremde	31	31	31	31	31	31	31
<b>Gesamt</b>	<b>178</b>	<b>181</b>	<b>176</b>	<b>182</b>	<b>189</b>	<b>198</b>	<b>214</b>



# KURATORIUM BOARD OF TRUSTEES

Mai 2009/ May 2009

## POLITIK

Politics

**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

Minister für Innovation,  
Wissenschaft u. Technologie,  
NRW

**Dr. jur. Jens Baganz**

Ministerium für Wirtschaft,  
Mittelstand u. Energie, NRW  
Staatssekretär

**Günter Kozlowski**

Ministerium für Bauen und  
Verkehr, NRW  
Staatssekretär

## HANDEL

Commerce

**Zygmunt Mierdorf**

Metro Group  
Mitglied des Vorstandes,  
Arbeitsdirektor

## FORSCHUNG & WISSENSCHAFT

Research & Science

**Prof. Dr.-Ing.**

**Willibald A. Günthner**

TU München Lehrstuhl für  
Fördertechnik, Materialfluss,  
Logistik

**Prof. Dr.-Ing.**

**Karl-Heinz Wehking**

Universität Stuttgart  
geschäftsf. Direktor des  
Institutes für Fördertechnik

## STÄNDIGE GÄSTE

Permanent Guests

**Prof. Dr.-Ing.**

**Andreas Brümmer**

Dekan FB Maschinenbau,  
TU Dortmund

**Prof. Dr. Ursula Gather**

Rektorin der TU Dortmund

**Dipl.-Ing. Stefan Schmidt**

Fraunhofer IML  
Vertreter des Wissenschaftlich-  
Technischen Rates am  
Fraunhofer IML



## DIENTS- LEISTER

Service Provider

### **Matthias Löhr**

WM Holding GmbH  
geschäftsf. Gesellschafter

### **Peter Schmitz**

FRAPORT AG  
Bereichsvorstand  
Bodenverkehrssysteme

### **Dr. Michael Kluger**

Fiege Deutschland GmbH

### **Erich Staake**

Duisburger Hafen AG  
Vorstandsvorsitzender

## BERATER/SOFTWARE- DIENSTLEISTER

Consultants/ Logistics Service Provider

### **Dr. Christian Jacobi**

agiplan GmbH  
Geschäftsführer

## VERBÄNDE

Associations

### **Dr. jur. Martin Henke**

VDV Vorsitzender  
des Vorstandes (Geschäfts-  
bereich Güterverkehr)

### **Reinhard Schulz**

IHK zu Dortmund  
Hauptgeschäftsführer

## PRODUZIERENDE UNTERNEHMEN

Manufacturing Companies

### **Dr. Ernst Hermann Krog**

Audi AG  
Logistikleitung  
Vors. des Kuratoriums

### **Dr. Joachim Schönbeck**

SMS Meer GmbH  
Vorsitzender der  
Geschäftsführung

# LOGISTIK PRODUZIERT EFFIZIENZ

27. Dortmunder Gespräche am 8. / 9. September 2009 gaben neue Impulse

**»Logistik ist individuell – Logistik produziert Effizienz« – unter diesem Spannungsbogen standen die 27. Dortmunder Gespräche im Kongresszentrum der Westfalenhallen Dortmund.**

Was immer anspruchsvollere Kundenwünsche für die Logistik- und Netzwerkmanager bedeuten, zeigten die Einführungsvorträge aus Sicht der angewandten Forschung und Wissenschaft sowie von Seiten der Anbieter und Anwender. Die zweitägige Veranstaltung bot den rund 350 Teilnehmern aktuelle Trends und Lösungen. 20 Aussteller präsentierten im Foyer des Kongresszentrums Produkte für Lager, Transport und Lieferketten-Management.

Prof. Dr. Michael ten Hompel, geschäftsführender Leiter des Fraunhofer IML, wagte einen Blick in die Zukunft: »In zehn Jahren wird jedes Handy einen RFID-Scanner haben, jeder Ladungsträger mit einem Funkchip getagt sein, 50 Prozent der Läger werden über das Internet gesteuert werden.« Das damit ganz kurz skizzierte »Internet der Dinge«, in dem Objekte wie Waren, Handies und Logistiksysteme mit anderen Handies, PCs und Minicomputern kommunizieren, ist dabei keine Zukunftsmusik mehr.

Prof. Dr. Elgar Fleisch, Lehrstuhlinhaber und Institutsleiter an der Universität St. Gallen und an der ETH Zürich, stellte in seinem Vortrag die schon heute möglichen Einsatzfälle vor. Bibliotheken, in denen Staubsauger-Roboter nachts den mit Funkchips ausgestatteten Bücherbestand inventarisieren. Oder, pädagogisch proaktiv eingesetzt, die mit SmartGuide

ausgestattete Zahnbürste, die Kinder nach ausreichender langer Zahnpflege dadurch belohnt, dass eine Micky Mouse auf dem Display tanzt.

Diese Alltagsbeispiele zeigten nicht nur, wie weit Basistechnologien wie Transponder-Chips und vernetzte Systeme schon gediehen sind und welche vielfältigen Anwendungen sie bieten können, sondern illustrierten auch den von Professor ten Hompel prognostizierten enormen Datenzuwachs von einer Vertausendfachung innerhalb von zehn Jahren.

Hier sind IT-Lösungen erforderlich, die diese Informationsflut nicht nur bewältigen, sondern sinnvoll und effizient nutzen. Heinz Paul Bonn, Vizepräsident des BITKOM, stellte denn auch die technologischen und gesellschaftspolitischen Aufgaben heraus und beschrieb die in seiner Branche schon vorhandenen Lösungen. Ob Standardsoftware oder Service-orientierte Architektur mit intelligent vernetzten unterschiedlichen Systemen – durch die intelligente Verknüpfung lassen sich zwei scheinbare Gegensätze verbinden: die individuellen Leistungen des Unternehmens zu profilieren und offen für Kooperationen zu sein.

In zwei Podiumsdiskussionen und Parallelsequenzen konnten die Teilnehmer Bausteine zu einer neuen Logistik erleben. Die von der Bundesvereinigung Logistik (BVL) unter Schirmherrschaft des BITKOM und in bewährter fachlicher Kooperation mit dem Fraunhofer IML durchgeführte Veranstaltung vermittelte aktuellstes Know-how und gab damit besonders der mittelständischen Wirtschaft neue Impulse.



## Opening

### Eröffnungsveranstaltung

## Logistics produces Efficiency

27th Dortmunder Gespräche on 8th/ 9th September 2009 gave new impetus

“Logistik ist individuell – Logistik produziert Effizienz” (Logistics is individual – Logistics produces efficiency) was the motto of the 27th Dortmunder Gespräche in the Westfalenhallen Congress Center Dortmund.

The introductory presentations from the point of view of applied sciences and research as well as of providers and users showed what ever more challenging customer requirements mean for logistics and network managers. The two-day conference offered the about 350 participants latest trends and solutions. In the lobby of the conference center 20 exhibitors presented products for warehouse, transport and supply chain management.

Prof. Dr. Michael ten Hompel, Managing Director of Fraunhofer IML, dared to look ahead: “In ten years time, every cell phone will have an RFID scanner, every loading aid will be tagged with a radio chip, 50 percent of the warehouses will be controlled via internet.”. The briefly outlined “Internet of Things”, in which objects like goods, cell phones and minicomputers communicate with each other, is not a long way off anymore.

Prof. Dr. Elgar Fleisch, head of chair and director at the Institute of Technology Management at the University of St. Gallen and at ETH Zürich introduced the applications already possible in his presentation. Libraries in which vacuuming robots make an inventory at night of the holding of books equipped with radio chips. Or, educationally and proactively implemented, the toothbrush equipped with SmartGuide, which awards children with a dancing Mickey Mouse on the display when they sufficiently brushed their teeth.

These day-to-day examples did not only show how far basis technologies like transponder chips and linked systems have already advanced and what numerous applications they can offer, but also do illustrate the enormous data increase by tens of thousands within ten years that Professor ten Hompel forecasted.

Here, IT solutions are necessary which do not only master information explosion, but also do sensibly and efficiently use them. Heinz Paul Bonn, Vice-President of BITKOM, then emphasized the technological and socio-political tasks and described the solutions already existing in his industry. May it be standard software or service-oriented architecture with intelligently linked, different systems – by intelligent linking, two apparent contrasts can be connected: to emphasize the individual services and to be open for cooperation.

In two panel discussions and parallel sequences the participants could experience modules to new logistics. This event accomplished by German Logistics Association (BVL) under the patronage of BITKOM and in reliable competent cooperation with Fraunhofer IML imparted latest know-how and particularly gave the medium-sized economy new impetus with that.





**INSTITUTSAUSBAU  
SCHAFFT PLATZ FÜR NEUE  
FORSCHUNGSPROJEKTE  
EXTENSION OF THE  
INSTITUTE CREATES  
SPACE FOR NEW  
RESEARCH PROJECTS**

Der Beschluss wurde 2009 gefasst und wird 2010 in die Tat umgesetzt. Mit dem Bau der neuen Versuchshalle »Zellulare Intralogistik« wird das Institut seine Kapazitäten in der angewandten Forschung abermals erweitern. Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) werden den wirtschaftlichen Nachweis erbringen, dass die Zukunft der Intralogistik in kompakten, autonomen, integrierenden Fahrzeugen und intelligenten Ladungsmitteln liegt. In der neuen, 65 Meter langen Halle werden 50 autonome FTF die klassische stetige Förder- und Sortiertechnik ersetzen. Damit ist eines der größten Systeme für künstliche Intelligenz geschaffen. Dessen Möglichkeiten sollen in der mit Mitteln aus dem Technologie- und Innovationsprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten neuen Halle erforscht werden.

The resolution was passed in 2009 and will be implemented in 2010. With the building of the new test hall "Cellular Intralogistics" the Institute will once again extend its capacities in applied research. Automated guided vehicles (AGV) will furnish the economic proof that the future of intralogistics will lie in compact, autonomous, integrated vehicles and intelligent loading devices. In the new hall, which is 65 meters long, there will be 50 autonomous AGV replacing the classic steady conveyor and sorting technology. Thus, one of the biggest systems for artificial intelligence is created. Its possibilities shall be researched in the new hall funded out of the technology and innovation program of the state of North Rhine-Westphalia.



AUSGEWÄHLTE PROJEKTE  
SELECTED PROJECTS



**BEREICH**  
**MATERIALFLUSSSYSTEME**  
**SECTION MATERIALFLOW**  
**SYSTEMS**

# SICHERE PROZESSE IM GESUNDHEITSWESEN

## SAFE PROCESSES IN THE HEALTHCARE SYSTEM

*Dipl.-Ing. Olaf Vieweg*

Nachdem das Fraunhofer IML im Jahr 2009 das gemeinnützige KfH Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation bereits bei der Auswahl einer neuen ERP-Software unterstützt hatte, wurde aufgrund der positiven Erfahrungen die Expertise der Fraunhofer-Forscher auch in einem weiteren Projekt hinzugezogen.

Dabei ging es um die Erstellung eines Fachkonzepts für die Logistikprozesse. Hier sorgt der Umgang mit medizinischen Produkten, die große Anzahl Kunden und die enge Integration mit anderen IT-Systemen, etwa zur Routenplanung oder zur Anbindung der Bedarfsmeldung aus den Nierenzentren, für außergewöhnlich hohe Anforderungen. Zusammen mit Mitarbeitern des KfH und des ausgewählten ERP-Systemhauses erarbeiteten die Logistikexperten Kriterien für zuverlässige und stabile Logistikprozesse und entwickelten Strategien für eine mögliche Umsetzung. Die Unterstützung der Projektpartner erfolgte dabei im Rahmen von Workshops vor allem mit Konzept- und Methodenwissen rund um die Prozesssicherheit und Prozessqualität.

Zielsetzung des Projekts war es, gemeinsam Risiken strukturiert zu identifizieren und bezüglich ihres möglichen Einflusses auf die Prozessqualität zu bewerten. Die ganzheitliche Betrachtungsweise zog dabei nicht nur Risiken aus dem Zusammenspiel von physischem Warenfluss und ERP-System in Betracht, sondern bewertete die Logistikprozesse insgesamt vom Kundenstandpunkt aus in Bezug auf Fehlerquellen und Qualitätskriterien. So ließen sich für jeden Prozess die für das KfH entscheidenden Qualitätsanforderungen bestimmen und die Prozessentwürfe bewerten. Für die Kunden ergibt sich durch die optimierte Logistik eine noch höhere Sicherheit bezüglich der Ver- und Entsorgung von Dialyseverbrauchsmaterial und anderen lebenswichtigen Medizinprodukten.



After the Fraunhofer IML supported the non-profitable KfH Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation (Board of Trustees for Dialysis and Kidney Transplantation) already in the year 2009 with the selection of new ERP software, the expertise of the Fraunhofer researchers was called in for another project because of the positive experiences.

It was about the creation of a professional concept for logistics processes. Here, dealing with medical products, the high number of customers and the close integration with other IT systems, e.g. for route planning or for linking the determination of demand from the kidney centers substantiate extremely high requirements. Together with the employees of KfH and the selected ERP system house the logistics experts worked out the requirements for reliable and stable logistics processes and developed strategies for a possible implementation. The support of the project partners was accomplished within workshops in particular with concept and methodology knowledge about the process security and the process quality.

Objective target of the project was to mutually identify the risks in a structured way and to evaluate them with respect to their possible influence on the process quality. The holistic perspective did not only consider risks from the interaction of physical goods flow and ERP systems, but did also evaluate the logistics processes in total in terms of sources of error and quality criteria. So, the quality requirements decisive for the KfH could be determined for each process and the process drafts could be evaluated. For the customers the optimized logistics result in an even higher security with respect to the supply and waste disposal of dialysis consumables and other medical products of vital importance.

# AUSWAHL EINES ERP-SYSTEMS FÜR 200 DIALYSE- UND NIERENZENTREN

## SELECTION OF AN ERP-SYSTEM IN THE PUBLIC HEALTHCARE SECTOR

*Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel*

Das gemeinnützige KfH Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation e. V. versorgt seit 40 Jahren nierenkranke Patienten in Deutschland. Über 7 000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen - Ärzte, Pflegekräfte sowie Mitarbeiter in der Logistik und Administration – sind für die Behandlung und Betreuung der Patienten in den über 200 KfH-Nierenzentren tätig.

Da die bestehende ERP-Lösung, also das Software-System zur Unterstützung sämtlicher Geschäftsprozesse im Unternehmen, den Anforderungen nicht mehr genügte, wurde das Fraunhofer IML mit der Auswahl einer neuen Software beauftragt. Diese sollte möglichst viele kaufmännische und logistische Geschäftsprozesse in einem System abbilden. Das Auswahlverfahren erfolgte in zwei Phasen.

Zunächst erstellten die Fraunhofer-Logistikexperten ein Lastenheft zur Spezifikation der Anforderungen, mit dem sie in der zweiten Phase unter Berücksichtigung der internationalen Marktstudie »erp-logistics« des Fraunhofer IML ein passendes ERP-System auswählen konnten. In dieser Online-Datenbank sind 50 Systeme der bedeutenden Anbieter mit ihren wesentlichen Leistungsdaten gelistet, die von den Fraunhofer-Forschern überprüft und verifiziert wurden.

Im Rahmen der Lastenhefterstellung legten die Fraunhofer-Forscher zunächst die Systemgrenzen fest und analysierten die vorhandenen Ist-Prozesse in gemeinsamen Workshops mit dem Projektpartner. Anschließend optimierten sie diese Prozesse und überführten sie in den künftigen Soll-Zustand. Die Soll-Prozesse und Anforderungen fanden Eingang in ein Lastenheft, das der Projektpartner zur Ausschreibung freigab.

Die anschließende Auswahl erfolgte auf dieser Basis mit Hilfe von »erp-logistics«. Im Rahmen der Ausschreibung konnte ein ERP-System gefunden werden, das den technologischen Anforderungen entsprach und die geforderten Funktionalitäten zu großen Teilen im Standard abbildet.





For more than 40 years, the non-profit organization KfH Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation e. V. (Board of Trustees for Dialysis and Kidney Transplantation) has cared about patients with kidney disease in Germany. More than 7,000 employees – physicians, care attendants as well as employees in logistics and administration – are involved in the treatment and care of the patients in more than 200 KfH-Kidney Centers.

As the existing ERP-system solution, i.e. the software support for the entire business processes, did not meet the requirements anymore, the Fraunhofer-Institute was ordered with the selection of new software. This software was supposed to combine as many commercial and logistical business processes in one system as possible. The selection procedure was carried out in two phases.

First, the Fraunhofer logistics experts created the requirement specifications with which they could select a suitable ERP system in the second phase under consideration of the international market study “erp-logistics” of Fraunhofer IML. In this online data base, there are 50 systems of the most important international providers with their essential service data checked and verified by the Fraunhofer researchers.

Within the scope of creating the requirement specifications the Fraunhofer researchers set the system limits and analyzed the existing processes in workshops together with the project partner. Afterwards, they optimized these processes and transferred them to the future state. The future processes and requirements found their way into requirement specifications which the project partner released for invitation for tender.

On this basis, the following selection was carried out with the help of “erp-logistics”. Thus, an ERP system was found which meets the technological requirements and depicts the required functionalities mainly in standard.



# MIT QUALITÄTSMANAGEMENT DIE RISIKEN IM GRIFF BEHALTEN

## TO KEEP THE RISKS UNDER CONTROL WITH QUALITY MANAGEMENT

*Dipl.-Ing. Olaf Vieweg*

Ein individuell angepasstes und ganzheitlich betriebenes Qualitätsmanagement (QM) kann Unternehmensrisiken identifizieren und bewerten. Dadurch lassen sich Vorbeugemaßnahmen anstoßen und Gefahren vom Unternehmen abwenden. Dieses Ziel verfolgte auch die Famos Westmark GmbH mit der Einführung eines QM-Systems. Das Unternehmen fertigt kleine und große Produkte für die Profi-Gastronomie und die Küche zuhause, die unter verschiedenen Markennamen zum Großteil über Einzelhandelsketten, aber auch direkt vertrieben werden.

Die Einführung des QM-Systems gemäß ISO 9001 beruhte nicht auf Kundenanforderungen, sondern auf der Überzeugung, durch gesteigerte Prozessqualität das Unternehmen langfristig weiterzuentwickeln. Dementsprechend stand im Mittelpunkt der Einführung, für die man das Know-how des Fraunhofer IML hinzuzog, nicht nur die Sicherstellung der Produktqualität aus Kundensicht. Vielmehr galt es, einen ganzheitlichen QM-Ansatz zu entwickeln und einzuführen, der die mittel- und langfristige Entwicklung des Unternehmens begleitet und absichert.

Durch die Kombination von Elementen des Qualitätsmanagements und des Risikomanagements konnte Famos Westmark zusammen mit den Fraunhofer-Logistikexperten ein System etablieren, das Einflüsse innerhalb des Unternehmens und aus der Unternehmensumwelt gleichermaßen betrachtet und ganzheitliche Antworten entwickelt.

An individually adjusted and holistically operated quality management (QM) can identify company risks and evaluate them. That helps to initiate prevention measures and with that avert dangers from the company. The same target was pursued by Famos Westmark GmbH with the launching of a QM system. The company produces small and large products for the professional catering trade and the kitchen at home. These products are merchandized under various labels mainly via retail trade, but also directly.

The introduction of QM system according to ISO 9001 did not base on customer requirements, but on the conviction to continue the long-term development of the company by increased process quality. Accordingly, not only the securing of the product quality from customer's point of view was the centre of attention during the implementation for which the know-how of Fraunhofer IML was called in. It was rather the case to develop and implement a holistic QM approach that accompanies and secures the middle- and long-term development of the company.

Combining the elements of quality management and risk management Famos Westmark GmbH could establish a system together with the Fraunhofer logistics experts that equally considers influences within the company and outside in the company's environment and develops holistic responses.



# DAS ONLINE-PORTAL »ERP-LOGISTICS«

## THE ONLINE PORTAL "ERP-LOGISTICS"

*Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel;*

*Dipl.-Kffr. Patricia Seidl*

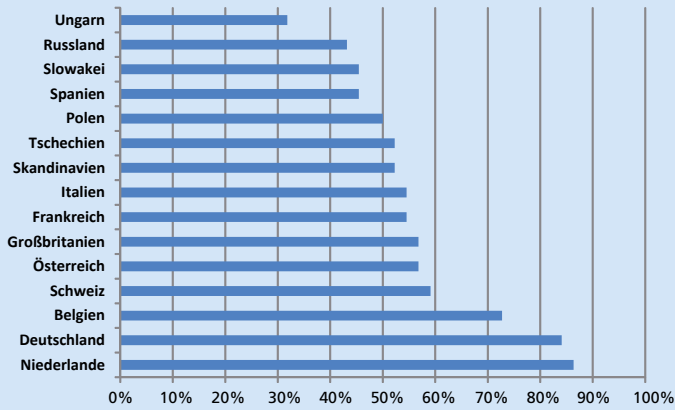
Das Fraunhofer IML und die IPL Consultants B.V. (Veldhoven, NL) verfolgen die Entwicklungen auf dem Markt für ERP-Systeme, der Software zur Unterstützung sämtlicher Geschäftsprozesse im Unternehmen, seit vielen Jahren. In zahlreichen Auswahl- und Implementierungsprojekten und durch regelmäßige Untersuchungsberichte konnten umfangreiche Erfahrungen gesammelt werden, die in die internationale Marktstudie ERP eingeflossen sind und weiterhin einfließen. Die Marktstudie bildet somit eine solide Grundlage bei der Suche nach einem ERP-System, das den spezifischen Anforderungen des Anwenderunternehmens gerecht wird.

Im Rahmen der Marktstudie stellt das Fraunhofer IML mit dem webbasierten Online-Portal [www.erp-logistics.com](http://www.erp-logistics.com) ein hilfreiches Tool bereit. Es ermöglicht Anwendern eine schnelle und Kosten sparende Vorauswahl. Um den gestiegenen Anforderungen des Marktes gerecht zu werden, wurde dieses Tool 2009 hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit und Inhalt in eine neue Version überführt. In dem Portal stehen die validierten Leistungsprofile der teilnehmenden ERP-Systeme online zur Verfügung und werden durch entsprechende Projektpreferenzen der Anbieter ergänzt.

Darüber hinaus fassten die Fraunhofer-Forscher die Ergebnisse der ERP-Marktstudie in einem Untersuchungsbericht zusammen. Dieser Bericht liefert neben ausführlichen Systembeschreibungen auch eine Übersicht der funktionalen Unterstützung aller teilnehmenden und geprüften ERP-Systeme.

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

### erp-logistics: Internationale Präsenz (Europa) der teilnehmenden Systemanbieter



For many years, Fraunhofer IML and IPL Consultants B.V. (Veldhoven, NL) have pursued the developments on the market for ERP systems, the software for the support of all business processes in the company. In numerous selection and implementation projects and through regular investigation reports considerable experiences could be collected which had some influence on the international market study ERP. The market study forms thus a solid basis for the search of an ERP system that suits the specific requirements of the user company.

Within the scope of the market study Fraunhofer IML provides a helpful tool with the web-based online portal [www.erp-logistics.com](http://www.erp-logistics.com). This tool offers users a quick and cost-saving pre-selection. In order to meet the increased requirements of the market, this tool was updated in a new version in 2009 with respect to its usability and content. The validated service profiles of the participating ERP systems are online available in the portal and supplemented with corresponding project references of the providers.

Moreover, the Fraunhofer researchers summarized the results of the ERP market study in an investigation report. Besides detailed system descriptions this report delivers an overview of the functional support of all participating and checked ERP systems.

By this means, Fraunhofer IML offers users, who are searching a new ERP system, several instruments for the selection process. These instruments complement each other. A free express-access provides a quick overview about the service spectrum of the participating systems.

# ENERGIEEFFIZIENZ DURCH NEUE FAHRZEUGKONZEPTE

*Dipl.-Ing. Ralf Erdmann*

Nach aktuellen Studien wird sich der weltweite PKW-Bestand bis zum Jahr 2030 verfünffachen. Da die Lebensqualität in Ballungszentren bereits heute durch hohes Fahrzeugaufkommen erheblich belastet ist, sind neue Strategien zur Entwicklung Klima und Ressourcen schonender Antriebs- und Verkehrskonzepte gefordert.

Das Fraunhofer IML ist hier mit mehreren Initiativen vertreten: Im Rahmen der »Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität« wird gemeinsam mit 32 weiteren Fraunhofer-Instituten ein neues Elektroauto unter Berücksichtigung der technischen und gesellschaftspolitischen Randbedingungen entwickelt. Schwerpunkte sind dabei die Kopplung zum Stromnetz und Batteriewechselsysteme.

Eine weitere Entwicklung zielt auf die Umrüstung konventioneller Fahrzeuge mittels Wasserstoff-Beimischung zur Senkung der Schadstoff-Emissionen ohne Aufbau einer neuen Wasserstoff-Infrastruktur. Systemtests sind u. a. bei innerstädtischen Lieferverkehren vorgesehen. Unter wechselnder Beteiligung von Industriepartnern werden Alternativszenarien in der ganzen Wirkkette von Fahrzeug-Batterieladung über NetZRückspeisung bis zu Abrechnungsverfahren untersucht.

Zur Reduzierung des Flächenverbrauchs durch den ruhenden Verkehr wird an Automatischen Parkhäusern zur Nachrüstung in bestehenden Gebäudekomplexen gearbeitet. Diese Systeme eignen sich besonders als Stützpunkte für Elektromobilität.

# ENERGY EFFICIENCY THROUGH NEW AUTOMOBILE CONCEPTS

According to present studies, the worldwide stock of automobiles will quintuple until 2030. As the quality of life in conurbations has already suffered from high emergence of automobiles today, new strategies for the development of gentle drive and traffic concepts that protect climate and resources are required.

Fraunhofer IML is represented with several initiatives: within the scope of the "Fraunhofer electromobility systems research project", a new electric automobile is developed together with another 32 Fraunhofer-Institutes under consideration of the technical and socio-political marginal conditions. Focal points are here the linkage to the power grid and systems for battery change.

Another development aims at the conversion of conventional automobiles by means of hydrogen admixture for the reduction of pollutant emissions without building up a new hydrogen infrastructure. Among others, system tests are planned at downtown transports. With changing participation of industrial partners, alternative scenarios in the entire causal loop from battery charging and grid feeding to clearing and settlement processes are investigated.

In order to reduce the land use through the stationary traffic, it is worked on automatic multi-storey car parks as retrofitting in existing building complexes. These systems are particularly suited for bases for electromobility.



# ENTWICKLUNGSLABOR »FLEXIBLELAB« IM FRAUNHOFER-HOCHTECHNOLOGIEHAUS ERÖFFNET

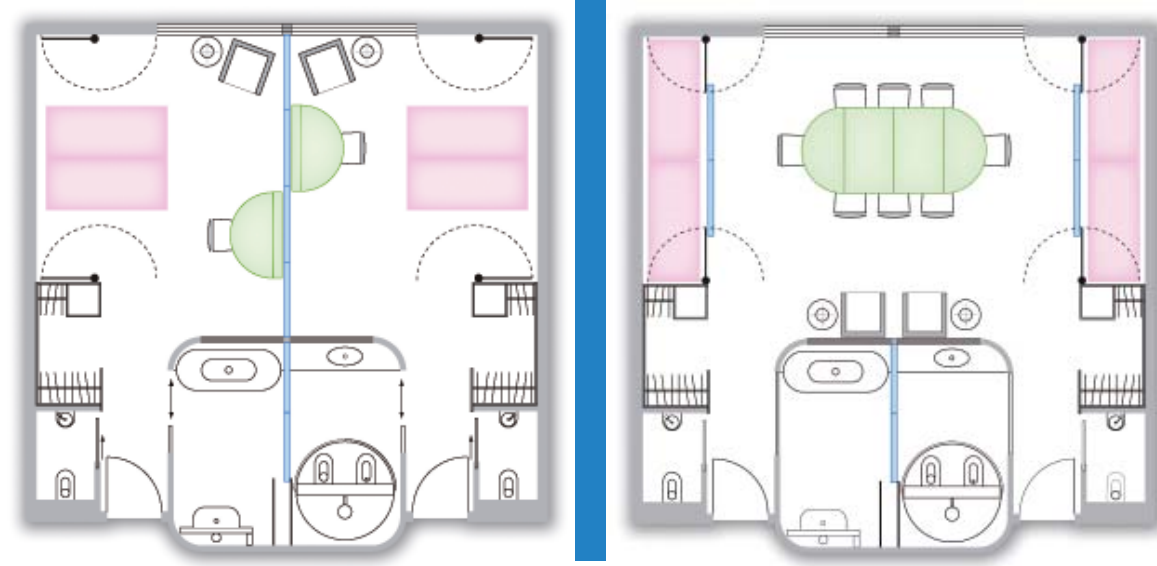
*Dipl.-Ing. Ralf Erdmann*

Die Wohn- und Geschäftsszenarien von Immobilien sind innerhalb des langfristigen Lebenszyklus eines Gebäudes einem häufigen Wechsel unterworfen. Dies erfordert beispielsweise Maßnahmen zur Reduzierung des Aufwands bei Nutzungsänderungen.

Das Fraunhofer IML eröffnete hierzu im November 2009 im Innovationszentrum für Raum- und Gebäudesysteme der Fraunhofer-Gesellschaft (»inHaus-Zentrum«) in Duisburg das Entwicklungslabor »FlexibleLab«. Dieses Labor dient der Erforschung und praktischen Erprobung neuer Verfahren und Technologien der variablen Raumgestaltung und Raumnutzung im Alltag, der Renovierungsflexibilität am Ende einer Nutzungsperiode und der funktionalen Anpassung an individuelle Nutzerbedürfnisse.

Gezeigt wird diese Flexibilität am Beispiel zweier Hotelzimmer (Business-Zimmer), die sich alternativ in einen Konferenzraum verwandeln und die sich an nachfrageschwachen Wochenenden zu einer großzügigen Familiensuite verschmelzen lassen.

Die Konzeption des Entwicklungslabors FlexibleLab dient über einen längeren Zeitraum hinweg der Forschung und Entwicklung mit wechselnden Themenstellungen unter Beteiligung von Industriepartnern. Dazu zählen Untersuchungen an neuartigen Sanitärmodulen, multifunktionale Bauteilstrukturen, Kommunikations- und Sicherheitstechnologien sowie innovative Beleuchtungs- und Projektionsszenarien.



### Development laboratory "FlexibleLab" opened in Fraunhofer high-technology house

The living and business scenarios of immovable properties are subject to frequent change within the long-term life cycle of a building. This requires for example means to reduce the effort for changes of use.

For this purpose, Fraunhofer IML opened in November 2009 the development laboratory "FlexibleLab" in the innovation center for room and building systems of the Fraunhofer-Gesellschaft ("inHaus-center") in Duisburg. This laboratory serves the research and practical test of new proceedings and technologies of variable design and use of room in the day-to-day life, the flexibility of renovation at the end of a period of use and the functional adjustment to individual requirements of users.

This flexibility is presented using the example of two hotel rooms (business rooms), which can be alternatively changed into a conference room or modified into a generous family suite at weekends with weakness in demand.

For a longer period, the conception of the development laboratory "FlexibleLab" serves research and development with changing subjects involving industrial partners. Among others, there are studies involved in innovative sanitary modules, multifunctional building part structures, communication and safety technologies as well as innovative lighting and projection scenarios.



# AUSWAHL EINER LAGERVERWALTUNGSSOFTWARE SELECTION OF A WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM

*Dipl.-Inform. Damian Daniluk*

Der Geschäftsbereich Power Tools der Robert Bosch GmbH (Bosch-PT) plant für seine lokalen Distributionszentren eine standardisierte Lagerverwaltungssoftware (Warehouse Management System WMS) einzusetzen. Bosch-PT produziert tragbare Elektrowerkzeuge, wie Schlagbohrmaschinen, teilstationäre Geräte wie Sägen, Zubehör wie Bohrer sowie Gartengeräte und Messinstrumente. Kunden sind sowohl professionelle Anwender als auch Heimwerker.

Das Fraunhofer IML hat das Unternehmen im Jahr 2008 verschiedentlich im Rahmen von WMS-Workshops unterstützt. Im Jahr 2009 beauftragte Bosch-PT das Fraunhofer IML mit der Unterstützung bei der Ausschreibung eines WMS, durch die Erstellung eines Lastenheftes. Die Grundlage hierfür bildeten die Lagerbegehung eines Distributionszentrums sowie die vom Projektpartner zur Verfügung gestellten Dokumente. Anschließend wurde ein mehrtägiger Workshop durchgeführt, den das Fraunhofer IML moderierte und mit seiner fachlichen Expertise begleitete. In dem Workshop wurden die Prozesse analysiert und die Anforderungen an das zukünftige WMS bestimmt. Auf Grundlage der Ergebnisse, erfolgte die Erstellung eines Lastenheftes.

Die Herausforderung des Projekts lag einerseits in dem eng gesteckten Zeitrahmen, andererseits in der Standardisierung und Integration der Anforderungen aller 27 projektrelevanten Distributionszentren. Projektsprache war Englisch. Die Ausschreibung wurde noch im Jahr 2009 abgeschlossen. Abstimmungen und Genehmigungen verliefen problemlos über Email und Telefon.

The business section Power Tools of Robert Bosch GmbH (Bosch-PT) plans to implement standardized warehouse management system WMS for its local distribution centers. Portable electric power tools (e. g. hammer drills), bench top tools (e. g. saws), power tool accessories (e. g. drills), electric garden tools and measuring tools belong to the range of Bosch Tower Tools. The customers are professional craftsmen as well as DIY customers.

In the previous year 2008, Fraunhofer IML supported Bosch-PT on several occasions with respect to WMS workshops. In 2009, Bosch-PT ordered Fraunhofer IML to support them with the invitation to tender of a WMS in creating the requirements specification. The basis for this was the warehouse inspection of a distribution center as well as the documents provided by Bosch. Subsequently, a workshop, held for several days, was moderated and accompanied with professional expertise of Fraunhofer IML. In this workshop processes were analyzed and the requirements for the future WMS were determined. Basing on the result, the requirements specification was generated.

The challenge of the project was mainly the closely set time frame as well as the standardization and integration of the requirements of all 27 distributions centers relevant for the project. The project language was English. The invitation to tender was already finished in 2009. Coordination and permission run smoothly via email and telephone.

# MITARBEITERSCHULUNG IN DER MATERIALFLUSSPLANUNG

## TRAINING FOR EMPLOYEES IN MATERIAL FLOW PLANNING

*Dipl.-Ing. Detlef Spee;  
Daniel Schlottbohm;  
Sandra Kaczmarek*

Gezieltes Fachwissen und ein umfassender Überblick über alle korrespondierenden Prozesse sind in der Kontraktlogistik unerlässlich. Das weiß man bei der Schenker AG und hat aus diesem Grund für die Mitarbeiter weltweit ein Schulungsprogramm erstellt, das ein breites Basiswissen aufbauen soll. Für den Bereich der Materialflussplanung holte sich das Unternehmen das Fraunhofer IML mit ins Boot.

Das internationale Schulungskonzept »Material Flow Planning in Contract logistics« kombiniert theoretische Vorträge mit praktischen Anwendungsbeispielen und basiert auf dem Prinzip des Teamteachings. Damit bestand das Projektteam aus einem Coach des Fraunhofer IML und einem Coach von Schenker, die sich als Experten den theoretischen Part teilten und in die Übungen einleiteten.

Der praktische Part wurde durch spielerische Aufgaben auf Grundlage von Prinzipien der Erwachsenenbildung umgesetzt. Damit die Schulung einen möglichst großen Effekt erzielt, wurde vor allem auf die Selbsttätigkeit der Teilnehmer geachtet, die sich aus einer bunten Mischung zusammensetzten. Vom Trainee bis zum Logistikleiter waren alle Mitarbeiter in der Schulung vertreten, so dass besonders hohe Anforderungen an die inhaltlichen Themen und Umsetzungsstrategien gestellt wurden. Die Projektsprache war dementsprechend Englisch.

Die teilnehmerorientierte Schulung wurde individuell auf das Unternehmen Schenker zugeschnitten. Die Teilnehmer lobten Aufbau und Inhalt.





Specific and selected professional knowledge and a comprehensive overview over all corresponding processes are vital for contract logistics. Schenker AG knows that and has therefore implemented a training program for their worldwide employees which shall provide a wide basic knowledge. For the area of material flow Schenker AG got Fraunhofer IML on board.

The international training concept "Material Flow Planning in Contract logistics" combines theoretical presentation with practical examples for application and bases on the principle of team teaching. Thus, the project team consisted of one coach of Fraunhofer IML and one coach of Schenker AG who shared the theoretical part as experts and introduced the exercises.

The practical part was implemented through tasks on the basis of principles in adult education. The participants being a varied mixture were supposed to work independently. From trainee to the logistics manager, all sorts of employees attended the training, so that there were particularly high requirements as to the terms of content, subjects and strategies for implementation. Project language was English.

The participant-oriented training was individually geared to the needs of the company Schenker. The participants were satisfied with the implementation and praised set-up and content.

*The tumblers and straws are part of an order picking game. The participants get to know different order picking strategies and develop their own. The different frame conditions are simulated with the tools (pliers, Chinese sticks and hands)*

*Die Becher und Strohhalme sind Bestandteil eines Kommissionierspiels. Die Teilnehmer lernen unterschiedliche Kommissionierstrategien und entwickeln eigene. Mit den Werkzeugen (Zange, Stäbchen und Hand) werden die unterschiedlichen Randbedingungen des Kommissionierens simuliert.*



# PLANUNG FÜR EIN AUTOMATISIERTES MONTAGEVERSORGUNGSLAGER

## PLANNING FOR AN AUTOMATED ASSEMBLY SUPPLY WAREHOUSE

*Dipl.-Ing. Eric Venn;*

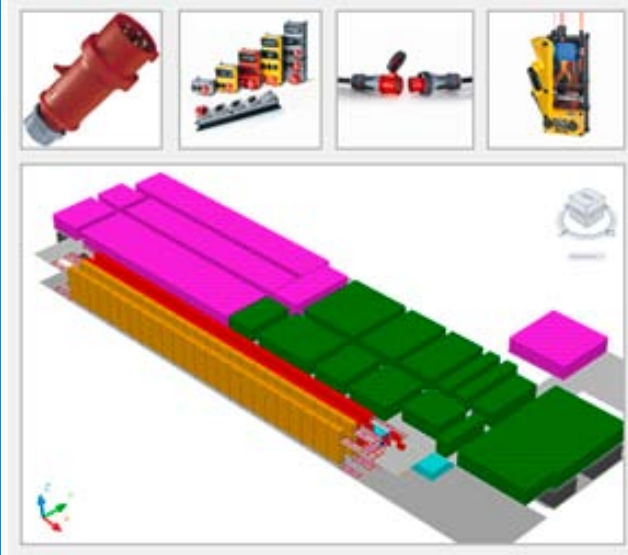
*Tim Geißen*

Die Menekes Elektrotechnik GmbH und Co. KG ist einer der weltweit führenden Hersteller genormter industrieller Steckvorrichtungen. Das Fraunhofer IML unterstützte die Firmentochter Technoplast GmbH in Neudorf bei der Planung eines multifunktionalen Montageversorgungs-lagers sowie bei der anschließenden Ausschreibung und Vergabe bezüglich Technik und IT.

Das durch das interdisziplinäre Team des Fraunhofer IML entwickelte technische Konzept umfasste ein automatisches Paletten- und Kleinteilelager mit förder technischer Anbindung an die Montage- und Produktionsbereiche sowie eine Vorzone für die Ware-zur-Person-Kommissionierung. Die benötigten Funktionalitäten eines Warehouse Management Systems wurden Hand in Hand mit dem Technikkonzept in gemeinsamen Workshops entwickelt und spezifiziert.

Neben der anschließenden Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und der Unterstützung der Angebotsphase erfolgte aufgrund der strategischen Präferenz für SAP-basierte Lösungen seitens Technoplast eine Bewertung möglicher Anbieterkonstellationen. Hierbei wurden softwareseitige Implementierungspartner für SAP LES oder EWM, reine Lagertechnikanbieter sowie Anbieter beider Ausprägungen gegenübergestellt und abschließend eine Empfehlung für eine geeignete Anbieter-Konstellation ausgesprochen.

Wesentlicher Erfolgsfaktor für das Projekt war das im Projektteam des Fraunhofer IML konzentrierte Know-how sowie umfassende Marktkenntnis aus den Bereichen Lagertechnik und WMS.



Mennekes Elektrotechnik GmbH & Co. KG is one of the worldwide leading manufacturers of standardized industrial receptacle appliances. Fraunhofer IML supported the subsidiary Technoplast GmbH in Neudorf in planning a multi-functional assembly supply warehouse as well as in the following invitation for tender and award with respect to technology and IT.

The technical concept developed from the interdisciplinary team of Fraunhofer IML included an automated pallet and small part warehouse with materials handling connection to the assembly and manufacturing areas as well as a pre-zone for the "good-to-person"-order picking. The needed functionalities of a Warehouse Management System (WMS) were developed and specified hand-in-hand with the technology concept in joint workshops.

Technoplast showed strategic preference for SAP based solutions. Taking that into consideration an evaluation of possible providers' constellation was made besides the following generating of the documents for the invitation for tender and support of the tendering. Here, software implementation partners for SAP LES respectively EWM, plain warehouse technology providers as well as providers for both characteristics were compared with each other. Finally, a suitable provider constellation was recommended.

Substantial factor of the success for the project was the concentrated know-how of the Fraunhofer IML project team as well as their comprehensive market knowledge in the area of warehouse technology and WMS.

# PRODUKTKOMMUNIKATION FÜR MITTELSTÄNDISCHEN ANBIETER VON LOGISTIKSOFTWARE

*Dipl.-Oek. Maren Meinhardt*

Die GS automation GmbH ist ein europaweit agierender Softwareanbieter für die Bereiche Lager-, Produktions- und Transportlogistik. In dem mittelständischen Unternehmen blieben, wie bei vielen Klein- und Mittelständlern, nur wenige Ressourcen für eine effektive und regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit. Deshalb beauftragte GS automation das Fraunhofer IML im Rahmen des Marketing Fulfillment mit dieser Aufgabe.

Durch Pressearbeit mit zielgruppengerechten Texten machten die Fraunhofer-Experten die Produktinformationen des Softwareanbieters einem großen Publikum zugänglich. Das Marketing-Team formulierte für den Projektpartner Pressemitteilungen, die über abgeschlossene Projekte informierten. Außerdem wurde das Online-Profil auf der vom Fraunhofer IML betriebenen WMS-Internet-Plattform [warehouse-logistics.com](http://warehouse-logistics.com) erneuert und bietet nun eine informative und übersichtliche Darstellung für WMS-Interessierte.

Das Projektteam bestand aus Experten für Kommunikation und Logistik, die technische Fragestellungen zügig und kompetent bearbeiten konnten. Die Kommunikation innerhalb des Projekts, das im vierten Quartal 2009 abgeschlossen wurde, verlief weitestgehend über Email und Telefon. Ein neues, noch umfassenderes Projekt ist für das Jahr 2010 geplant.

GS automation GmbH is a company in the area of warehouse, production and transport logistics which is operating European-wide. Just like many other small- and medium-sized companies GS automation GmbH only had little resources left for effective and constant public relations. Therefore, GS ordered the Fraunhofer IML with the marketing fulfillment.

By means of public relations and target group-oriented facts, the information of GS was made available to a larger public. The marketing team phrased press releases for the project partner which informed about the finished projects. Moreover, the online profile at [warehouse-logistics.com](http://warehouse-logistics.com) (the WMS data base) was renewed and, now, it forms an informative and clear platform for people interested in WMS.

The project team consisted of experts for communication and logistics, so that technical questions could be quickly handled with competence. The project communication was mainly held via email and telephone. The project was finished in the fourth quarter 2009. A new and even more comprehensive project is planned for the year 2010.

# PRODUCT COMMUNICATION FOR MEDIUM-SIZED LOGISTICS SOFTWARE PROVIDER



# HERSTELLERUNABHÄNGIGE FTF-STEUERUNG

## MANUFACTURER-INDEPENDENT

### AGV CONTROL

*Dipl.-Ing. Thomas Albrecht*

Auf der Hannover Messe 2009 vom 20. bis 24. April beteiligte sich das Fraunhofer IML zusammen mit mehreren Unternehmen, die alle Spezialisten auf dem Gebiet der Fahrerlosen Transportsysteme (FTS) sind, an einer Gemeinschaftspräsentation. Dabei bewegten sich zu Demonstrationszwecken sechs Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) aus dem industriellen Umfeld und ein Elektroscooter für den Personentransport gemeinsam auf einer etwa 100 qm großen »Mobile Area«.

Koordiniert wurden ihre Fahrten durch die vom Fraunhofer IML und dem Institut für Automation und Kommunikation (ifak) in Magdeburg entwickelte fahrzeugtypunabhängige Leitsystem-Software openTCS. Besondere Beachtung verdient dabei die Tatsache, dass die gesteuerten Fahrzeuge von sechs verschiedenen Herstellern stammten, diversen Einsatzzwecken dienten und unterschiedliche Spurführungstechniken verwendeten – Laser- und Magnetnavigation ebenso wie kamerabasierte Spurführung, Leitdraht- und Transpondertechnik.

Die Präsentation zeigte, dass trotz dieser Unterschiede die verschiedenen Systeme problemlos gemeinsam agieren können. Sie bestätigte damit das Konzept und die erfolgreiche Umsetzung der herstellerunabhängigen Leitsystem-Software.





At Hannover Fair 2009 from 20th until 24th April Fraunhofer IML participated in a collective presentation together with several companies all being specialist in the division of Automated Guided Vehicle Systems (AGV). For demonstration purposes six vehicles out of the industrial sector and one electric scooter for the transport of people drove around automatically on a "Mobile Area" of about 100 square meters.

Their rides were coordinated by the control system software openTC S® that is independent to the type of vehicle and that was developed by Fraunhofer IML and the Institute for Automation and Communication (ifak) in Magdeburg. Special respect shall be given to the fact that all vehicles had been manufactured by seven different companies, that they all had been designed for different usage and that they all used different guiding techniques: laser or magnet navigation as well as camera-based guidance, wire guidance and transponder technique.

The presentation showed that, despite these differences, the various systems easily and successfully operated together. With that it confirmed the concept and the successful implementation of the manufacturer-independent control system software.



# OPTIMIERUNG EINES FAHRERLOSEN TRANSPORTSYSTEMS

*Dipl.-Ing. Matthias Könemann*

Im Klinikum der Universität Köln mit seinen 1500 Betten werden jährlich 50 000 Patienten stationär und über 150 000 ambulant versorgt. Die dazu erforderlichen Transporte von Speisen, medizinischem Verbrauchsmaterial, Sterilgut, Apothekengut und Abfällen erfolgen über ein fahrerloses Transportsystem des Herstellers TMS Automotion GmbH (heute: DS Automotion GmbH). Es besteht aus 70 fahrerlosen Transportfahrzeugen, die rund 80 Be- und Entladestationen bedienen.

Zwecks Optimierung untersuchten Logistikexperten des Fraunhofer IML im Rahmen einer Studie das fahrerlose Transportsystem. Im Fokus stand die Frage, welche Veränderungen des Transportsystems und der Ablauforganisation nötig sind, um die zukünftigen Transportaufgaben vor dem Hintergrund breit gefächerter Umstrukturierungen des Klinikums zu bewältigen.

In einem ersten Schritt ermittelten die Fraunhofer-Forscher anhand der bestehenden Transportdaten die Einflussgrößen auf die mögliche Systemleistung und die Anzahl der künftig benötigten Fahrzeuge und Container. Außerdem wurden die Technik und das organisatorische Umfeld des Transportsystems eingehend analysiert. Parallel durchgeführte Beobachtungen des Systems im Betrieb lieferten wichtige Ansatzpunkte zur gezielten Steigerung des Durchsatzes. Mittels Interviews mit Nutzern aus zentralen Bereichen und Stationen ermittelten die Logistikexperten die innerbetrieblichen Abläufe rund um das Transportsystem und analysierten sie.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen ließen sich in einem Folgeschritt Optimierungsmaßnahmen für den technischen und organisatorischen Bereich ableiten und priorisieren. Die Umsetzung ausgewählter Maßnahmen ist innerhalb der nächsten zwei Jahre geplant.

# OPTIMIZATION OF AN AUTOMATED GUIDED VEHICLE SYSTEM

Per year, there are 50,000 in-patients and more than 150,000 out-patients receiving medical assistance in the clinical center of the university of Cologne with its 1,500 beds. The necessary transports of food, medical consumables, sterile and pharmaceutical items as well as waste disposals are carried out by an automated guided transport system of the manufacturer TMS Automotion GmbH (today: DS Automotion GmbH). The system consists of 70 automated guided vehicles that serve about 80 loading and unloading stations.

For the purpose of optimization the logistics experts of Fraunhofer IML investigated the automated transport system within the scope of a study. In the focus was the question, which changes would be necessary in the transport system and in the process organization in order to manage the future transport task against the background of wide-ranging restructuring of the clinical center.

By means of the transport data, the Fraunhofer researchers ascertained in a first step the influence quantities on the possible system performance and the number of vehicles and containers needed in future. Moreover, the technology and the organizational environment of the transport system were thoroughly analyzed. Parallel accomplished monitoring of the system in operation delivered important starting points for the targeted increase of the performance. By means of interviews with users out of central areas and wards, the logistics experts ascertained the internal processes around the transport system and analyzed them.

In a following step, optimization measures could be derived from the gained experience for the technical and organizational area and be prioritized. The implementation of selected measures is intended for a period of the next two years.

# KONZEPTPLANUNG EINES INNERBETRIEBLICHEN TRANSPORTSYSTEMS

*Dipl.-Ing. Matthias Könemann;*

*Dipl.-Ing. Jan Nopper;*

*Dipl.-Logist. Christian Prasse*

Volkswagen produziert in Salzgitter mit rund 6 300 Mitarbeitern Motoren für den gesamten Konzern. Im Rahmen einer angestrebten Umstellung des Werkes sollten unter anderem die Transportaufwände reduziert werden. Hierzu holte sich das Unternehmen Unterstützung durch die Logistikexperten des Fraunhofer IML.

Bisher erfolgte der Transport zu etwa 70 Prozent über ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) und zum verbleibenden Teil manuell über Stapler- und Schleppertransporte. Daneben existierten Sonderlösungen wie Kettenförderer und Elektro-hängebahn für den Komponententransport zwischen verketteten Produktionsschritten.

Hauptaufgabe war die Konzeption eines Transportsystems, das sowohl die aktuellen als auch zukünftige Transportaufgaben erfüllt und eine Migration zum neuen Werkslayout unterstützt. Besonderheit der Aufgabenstellung: Die Lösung soll auch mögliche widersprüchliche und unbekannte Anforderungen berücksichtigen können.

Nach Szenarien für mögliche Entwicklungen des Werks erfolgte die Berechnung der Transportleistung für die relevanten Teilearten. Ähnliche Transportaufgaben wurden in Gruppen zusammengefasst und hierfür die grundsätzlich geeigneten Fördertechniken ermittelt. Aus der Kombination der besten Fördermittel je Transportaufgabe konnten in sich konsistente Systemkonzepte entwickelt werden. Die Fraunhofer-Forscher empfahlen ein Konzept auf Basis von Fahrerlosen Transportsystemen in Verbindung mit einem zentralen Sequenzierpuffer und standardisierten Sequenziergestellen oder Ladehilfsmitteln. Mit dieser Lösung lassen sich zukünftige Kapazitäts- und Durchsatzanforderungen sehr gut erfüllen.

# CONCEPT PLANNING OF AN INTERNAL TRANSPORT SYSTEM

With about 6,300 employees, Volkswagen produces engines in Salzgitter for the entire group. Among others, the expenditures of transport were supposed to be reduced within the scope of the aimed reorganization of the plant. The company sought the support of the logistics experts of Fraunhofer IML.

Until now, the transport has been carried out by an automated guided transport system to about 70 percent and manually via lift truck and tow tractors to the remaining percentage. Besides, there existed special solutions like chain conveyors and electric monorail systems for the component transport between linked production steps.

The main task was the conception of a transport system which fulfills the present as well as the future transport tasks and supports a migration to the new plant layout. Special feature of the demanded assignment: The solution shall be in a position to consider possible contradictory and unknown requirements.

The calculation of the transport performance for the relevant sections of pieces was effected according to scenarios for possible developments of the plant. Similar assignments of duties were divided into groups and the generally suitable conveying technologies were determined for that. From the combination of the best conveyors per transport task, consistent system concepts could be developed. The Fraunhofer researchers recommended a concept on the basis of automated guided transport systems in connection with a central sequencing buffer and standardized sequencing racks or loading equipment. With this solution future requirements on capacity and implementation can be fulfilled very well.

# KOSTENANALYSE ZUM TAUSCHVERFAHREN IM EUROPALETTENPOOL

## COST ANALYSIS FOR EURO-PALLETS

*Dr. Volker Lange;*

*Dipl.-Logist. Jens Hoffmann;*

*Dipl.-Logist. Marcel Ströhmer*

Die Europalette bildet die Grundlage vieler logistischer Prozesse. Sie wird seit über 50 Jahren in Deutschland eingesetzt und im offenen Pool getauscht. Die Höhe der Tauschkosten, die bei einem Palettenumlauf entstehen, ist für die Beteiligten jedoch aufgrund der unternehmensübergreifenden Prozesse schwer zu beziffern.

Um die entstehenden Kosten für Verlager, Speditionen als Logistikdienstleister und Empfänger verursachungsgerecht abzubilden, hat das Fraunhofer IML in zwei Stufen eine empirische Kostenanalyse durchgeführt. Hierbei befragten die Logistikexperten über 80 kleine, mittlere und große Unternehmen mittels Fragebogen und anschließendem Telefoninterview.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die durchschnittlichen Gesamtkosten des Tauschverfahrens bei Verladern zwischen 1,01 und 1,40 Euro, bei Speditionen zwischen 2,49 und 3,01 Euro und bei Empfängern zwischen 0,31 und 0,55 Euro betragen. Hieraus ergeben sich Umlaufkosten von 3,81 bis 4,96 Euro für die Europalette. Die zentralen Kostentreiber stellen hierbei Ersatz- und Reparaturkosten mit rund 50 Prozent sowie operatives oder administratives Personal mit jeweils rund 20 Prozent dar. Die Kostenhöhe ist dabei insbesondere von den Faktoren Palettenqualität und Prozessgestaltung sowie von dem Zusammenwirken mit den Tauschpartnern abhängig.

Die aufgezeigten Kosten unterstreichen die Relevanz eines konsequenten und transparenten Paletten-Managements sowie eines fairen Umgangs aller Beteiligten miteinander. Es ist ein Zugum-Zug-Tausch anzustreben, um die administrativen Aufwendungen und erneuten Anfahrten zu reduzieren. Ansatzpunkt hierfür kann die Entwicklung und Einführung eines zertifizierten Tauschverfahrens sein.



The EURO-pallet builds the basis of many logistical processes. For more than 50 years it has been used in Germany and other European countries in an open pool. However, the amount of exchange costs, which arise in a pallet circulation, is difficult to estimate because of the company-overlapping processes.

In order to represent the costs for shipping agents, carriers as logistical service providers and recipients according to the cost-by-cause principle, the Fraunhofer IML carried out an empirical cost analysis in two steps. Therefore, the logistics experts interviewed 80 small, medium, and large companies with the help of questionnaires and following telephone interviews.

The results of the study show that the average overall costs of the exchange procedure range between 1,01 € to 1,40 € for the shipping agents, between 2,49 € to 3,01 € for the carriers and between 0,31 € to 0,55 € for the recipients. This results in total circulation costs from 3,81 € up to 4,96 € per EURO-pallet. The central cost drivers are replacement and repairing costs with about 50 percent as well as operational or administrative personnel with about 20 percent each. Here, the amount of costs is in particular depending on the factors pallet quality and process design as well as on the collaboration of the exchange partners.

The presented costs underline the relevance of a consequent and transparent pallet management as well as the fair contact and treatment among the partners. Target should be a pallet-by-pallet-exchange in order to reduce the administrative expenditures and repeated journeys (additional /subsequent pallet transports between the partners). Starting point for this can be the development and implementation of a certified exchange procedure.



# STRATEGIEPLANUNG FÜR EINEN VERMARKTER VON BLUMEN UND OBST

## STRATEGY PLANNING FOR A MARKETER OF FLOWERS AND FRUITS

*Dipl.-Logist. Michael Becker;*

*Dipl.-Ing Wolfgang Lammers*

Die Landgard e.G. ist der führende Vermarkter von Blumen und Pflanzen sowie Obst und Gemüse in Deutschland. Seit vielen Jahren unterstützt das Fraunhofer IML das genossenschaftliche Unternehmen in der Reorganisation und Optimierung sowohl der Intralogistik als auch der Distributionslogistik.

Im Jahr 2009 wurden zwei standortspezifische Projekte durchgeführt. Im ersten Projekt validierten die Fraunhofer-Experten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie die Erweiterung der Versteigerung am Standort Herongen um den Topfblumenbereich und ermittelten die hierfür erforderlichen Flächen- und Materialflusskapazitäten. Auf Grundlage dieser Untersuchung plant Landgard, diese Zusammenlegung, erweitert um ein Joint Venture mit Flora Holland, im Jahr 2010 abzuschließen. In einem weiteren Projekt dimensionierten und planten die Logistiker des Fraunhofer IML für den Bereich des Pflanzen- und Baumschulenvertriebs im Nordwesten Deutschlands ein zentrales Umschlagslager, an dem die bisherigen drei Standorte zusammengelegt werden sollen.

Neben diesen standortspezifischen Planungen unterstützte Fraunhofer das Unternehmen in der strategischen Ausrichtung der Gesamtlogistik. Die transparente Darstellung der nationalen und internationalen Wareneingangs- und Warenausgangsströme an den verschiedenen Standorten zeigte Optimierungspotenziale hinsichtlich der Standortlagen und Synergiepotenziale in der Auslastung der Transportrelationen auf.

Wegen der zunehmenden Bedeutung der Logistik für das Unternehmen gründete Landgard die Landgard Logistik GmbH, welche die umfänglichen Gesamtbetrachtungen und das fachliche Spezialwissen der Fraunhofer-Experten im Bereich Intralogistik und RFID direkt in ihre Projekte einbinden wird.



Landgard e.G. is the leading marketer of flowers and plants as well as of fruits and vegetables in Germany. For many years Fraunhofer IML has supported the cooperative enterprise in reorganizing and optimizing its intra-logistics and distributions-logistics.

In 2009 two location-specific projects were accomplished. Within the scope of a feasibility study the Fraunhofer experts validated in the first project the extension of the auction at the site in Herongen by the section potted flowers and they determined the capacities for space and material flow required for that. On the basis of this investigation Landgard plans to complete this merger, which is extended by a joint venture with Flora Holland, in the year 2010. In another project the logisticians of Fraunhofer IML dimensioned and planned a central sales warehouse for the sales division plants and nurseries in the Northwest of Germany where the existing three locations are supposed to be merged.

Besides these location-specific planning Fraunhofer supported the enterprise in the strategic orientation of the entire logistics. The transparent presentation of the national and international flow of goods received and outgoing goods at the various locations showed potential for optimization with respect to the location itself and potential for synergy in the utilization of transport relations.

Because of the increasing importance of logistics for the enterprise, Landgard founded Landgard Logistik GmbH, which will directly integrate the ample overall considerations and the professional expert knowledge of the Fraunhofer experts in the division intra-logistics and RFID into their projects.

# FOOD CHAIN MANAGEMENT – TRANSPARENZ UND STEUERUNG IN DER LEBENSMITTELKETTE

## FOOD CHAIN MANAGEMENT – CONTROL AND TRANSPARENCY IN THE FOOD CHAIN

*Dr. Volker Lange;*

*Dipl.-Betriebsw.*

*Christiane Auffermann*

Heute haben noch immer 55 Prozent aller Produzenten in Deutschland Probleme bei der Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln. Teilnehmer der Lebensmittelkette müssen strenge Verordnungen und Gesetze einhalten, die Frische der Nahrungsmittel bis zum Kunden garantieren und die Herkunft lückenlos nachweisen. Dafür stehen aber derzeit keine ausreichenden Technologien und Systeme zur Verfügung.

Der Ansatz des Food Chain Managements (FCM) betrachtet die gesamte Wertschöpfungskette der Lebensmittelherstellung von der Erzeugung über Verarbeitung und Handel bis hin zum Verbraucher als einen ganzheitlichen Prozess. Dabei stehen vor allem die Aspekte Lebensmittelsicherheit und -qualität sowie Rückverfolgbarkeit im Fokus der Betrachtung. Dies soll durch die Erhöhung der Transparenz entlang der Kette sowie durch den Einsatz innovativer Technologien erreicht werden.

Im Jahr 2008 wurde Food Chain Management von der Fraunhofer Gesellschaft als Zukunftsthema identifiziert und in die Verantwortung des IML gegeben. Im Januar 2009 startete ein dreijähriges Forschungsprojekt, an dem sich sechs Fraunhofer-Institute aus Forschungsbereichen wie Lebensmittelanalytik, physikalische Messtechnik und Verpackungstechnik unter Führung des Fraunhofer IML beteiligen. Innerhalb des Forschungsprojekts sollen zum einen Lösungen zur Erhöhung der Transparenz entlang der gesamten Lebensmittelkette erarbeitet, zum anderen innovative Technologien zur Kontrolle und Gewährleistung der Lebensmittelqualität entwickelt werden. Darunter fallen beispielsweise Lebensmittel-Schnelltests oder Sensor-basierte Monitoring-Systeme. Exemplarisch werden Lösungen für die beiden Lieferketten von Tomate und Rindfleisch erarbeitet. Als Ergebnis wird zum Jahr 2012 ein Demonstrator die Machbarkeit und Praxistauglichkeit der entwickelten Lösungen aufzeigen.



Even today, 55 percent of all producers in Germany have problems when it comes to the traceability of food. Participants of the food chain have to abide strict regulations and laws in order to guarantee the freshness of food provided to the customer and to thoroughly prove its origin. However, there are no sufficient technologies and systems available at the moment.

Food Chain Management (FCM) regards the entire supply chain of food from the production to processing and trade up to the consumer in one holistic process. The aspects of food safety and food quality as well as traceability are focused in the project. This is supposed to be achieved by the increase of transparency along the food chain by implementing innovative technologies.

In 2008, Food Chain Management was identified as a future subject by the Fraunhofer Society and the Fraunhofer IML was given responsibility for it. In January 2009, a three-year project started in which six Fraunhofer-Institutes - focusing on food analysis, physical measurement and packaging technologies - took part under the management of the Fraunhofer IML. Within the research project, on the one hand, solutions for the increase of transparency along the entire food chain have to be found and on the other hand, innovative technologies for controlling and guaranteeing food quality have to be developed. Among those, there are food rapid tests or sensor-based monitoring systems, for example. Solutions for both, delivery chains from tomatoes and beef, are exemplarily worked on. As a result, a demonstrator will present the feasibility and operational suitability of the developed solutions in 2012.

# PROZESSTRANSparenZ DURCH RFID AN PALETTEN

## PROCESS TRANSPARENCY THROUGH RFID AT PALLETS

*Dipl.-Logist. Niko Hossain;*

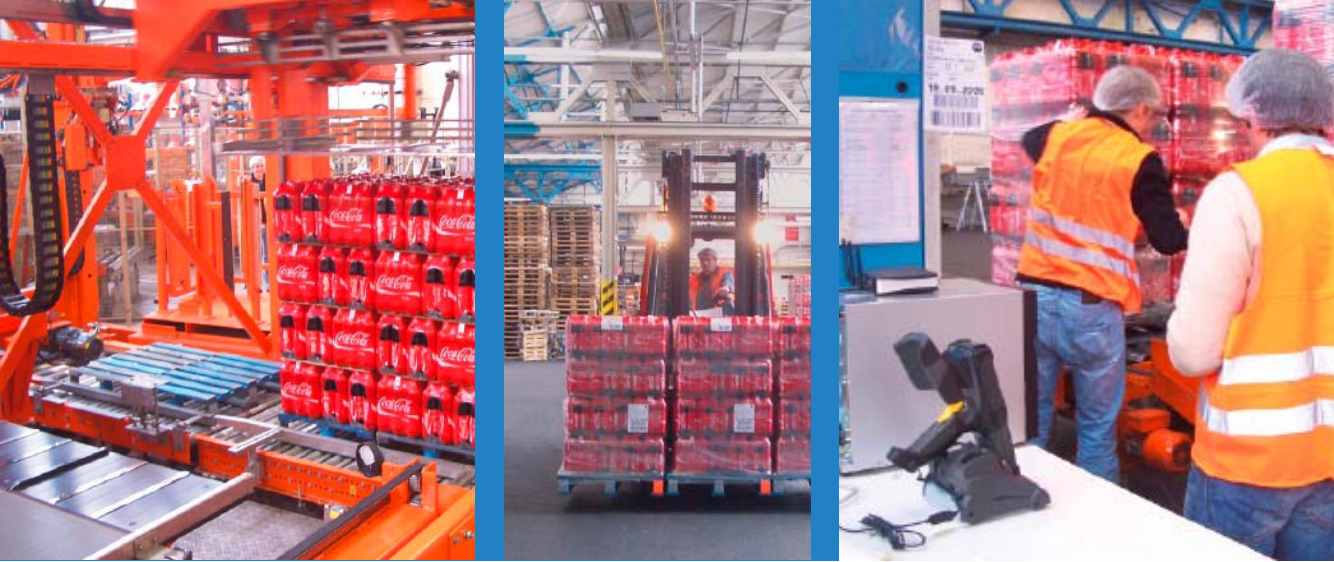
*Dipl.-Inform. Alexander Hille*

Die RFID-Experten aus dem openID-center des Fraunhofer IML haben für den Getränkehersteller Coca-Cola Erfrischungsgetränke AG ein Konzept zum RFID-Einsatz entwickelt und bis zur praktischen Umsetzung begleitet. Das Pilotprojekt wurde mit Coca-Cola am Standort Lüneburg in Kooperation mit dem Zentrallager Norderstedt der Rewe Group und dem Service Center des Mehrwegbehälter-Pool-Dienstleisters Chep realisiert.

Durch die neuartige Integration der Transponder in die Chep-Paletten ließ sich der RFID-Einsatz ohne Zusatzprozesse bei dem Getränkeanbieter realisieren. Die an den Handel zu liefernden Artikel können automatisch direkt auf die vom Poolbetreiber zur Verfügung gestellten RFID-Paletten verladen werden. Durch den Einsatz einer unternehmensübergreifenden Software und die Nutzung von Standards zum Elektronischen Datenaustausch (EDI) war es möglich, die Ware in der Lieferkette einzig und allein über RFID-Transponder zu identifizieren und zu verfolgen. Zur Erfassung von sechs Paletten im Pulk setzten die Logistikexperten im Warenausgang des Getränkeherstellers eine vom Fraunhofer IML entwickelte Speziallösung ein. Im Zentrallager des Lebensmittelhändlers ließen sich im Wareneingang durch Auslesen der Transponder automatisch Ware und Bestellung mit den elektronischen Daten abgleichen. Somit konnte der komplette Datenaustausch automatisiert werden.

Durch die erfolgreiche Durchführung des Pilotprojekts wurden erstmals in realen Prozessen unter besonders erschwerten Bedingungen Leseraten von 100 Prozent erreicht. Darüber hinaus bietet der Einsatz von mit RFID-Transpondern versehenen Mehrwegladungsträgern erstmals die Möglichkeit, die RFID-Technologie wirtschaftlich im Sinne einer Win-Win-Situation über die gesamte Lieferkette zu verwenden.





Fraunhofer IML RFID experts developed a concept for an RFID application and accompanied that until its practical implementation for the beverage producer Coca-Cola Erfrischungsgetränke AG. The pilot project with Coca-Cola was realized at the location Lüneburg in cooperation with the central warehouse of the Rewe Group in Norderstedt and the pool service provider for reusable transport items (RTI) Chep.

The RFID application for the beverage producer could be realized without additional manual RFID tagging processes. Innovative pallets with integrated transponders from Chep were used instead. Produced articles for the retailer were automatically and directly distributed onto the RFID pallets provided by Chep. Company-interacting software and the utilization of standards for the electronic data exchange enabled all participants to identify and to trace the articles in the delivery chain solely via RFID transponders. In order to capture six pallets in a through the Fraunhofer logistic experts developed a special RFID-Gate solution and used it to capture all goods out movements of the beverage producer. In the central warehouse of the retailer, all delivered articles could be automatically compared with the dispatch advice from Coca-Cola by RFID. Thus, the complete data exchange could be automated.

By the successful accomplishment of the pilot project read rates of 100 percent could be achieved for the first time in real processes under particularly difficult conditions. Moreover, the use of reusable transport items equipped with RFID transponders offers for the first time the possibility to utilize the RFID technology economically in the sense of a win-win-situation over the entire delivery chain.

# RFID-TECHNOLOGIE FÜR EINE INTERNATIONALE TRANSPORTKETTE

## RFID TECHNOLOGY FOR AN INTERNATIONAL TRANSPORT CHAIN


*Dipl.-Inform. Alexander Hille;*

*Dipl.-Logist. Niko Hossain*

SKF (Svenska Kullagerfabriken) ist einer der weltweit führenden Anbieter von Produkten und Systemlösungen rund um die Bereiche Wälzlager, Dichtungen, Mechatronik, Schmiersysteme und damit verbundene Dienstleistungen. Das Unternehmen optimiert ständig die logistischen Prozesse mit Innovationen und neuen Technologien. Vor diesem Hintergrund wurde in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML bei SKF Logistics Services in Schweinfurt eine unternehmensübergreifende RFID-Pilotanwendung konzipiert und im Praxiseinsatz erprobt.

Zunächst erstellten die Fraunhofer-Logistikexperten eine Analyse und modellierten zukünftige RFID-basierte logistische Prozessketten. Außerdem erarbeiteten sie ein Anforderungsprofil unter Berücksichtigung markttechnologischer Gesichtspunkte. Auf Basis der Technologieuntersuchung ließen sich die ermittelten RFID-Hardwarekomponenten praxisbezogen konzeptionieren und in einem exemplarisch entwickelten Prototyp umsetzen. Die Hardware wurde mit einer autarken Softwarelösung zur Steuerung und zentralen Erfassung ereignisorientierter Daten verknüpft. Die Implementierung einer internationalen Pilotanwendung zwischen Standorten in Deutschland und Österreich stand im Mittelpunkt der Umsetzung.

Die erfolgreiche Implementierung der Pilotanwendung zwischen Steyr (Österreich) und Schweinfurt (Deutschland) konnte fundierte Erkenntnisse über den geschlossenen RFID-basierten Behälterkreislauf und eine Evaluation der Stabilität des RFID-Systems liefern. Durch einen am IML zentral aufgesetzten Datenbankservice sind Vergleichsanalysen und quantitative Bewertungen des Systems gegenüber der bisher eingesetzten Barcodelösung möglich.



SKF (Svenska Kullagerfabriken) is one of the worldwide leading providers of products and system solutions in the area of anti-friction bearing, joints and gaskets, mechatronics, lubrication system and linked services. The company is constantly optimizing the logistics processes with innovations and new technologies. In front of this background, a company-interacting RFID pilot application was designed and tested in practical implementation at SKF Logistics Services in Schweinfurt and SKF Austria (Steyr) in collaboration with the Fraunhofer IML.

The Fraunhofer logistics experts compiled analysis and shaped in cooperation with SKF future RFID-based logistic process chains. Besides, they worked out requirement specifications under consideration of market-technological point of views. Basing on the investigation of the technology the determined RFID hardware component could be implemented in a practically oriented prototype. The hardware was linked with an autarchic software solution for the control and central collection of event-oriented data. The implementation of an international pilot application between locations in Germany and Austria was center of attention of the realization.

The successful implementation of the pilot application between Steyr (Austria) and Schweinfurt (Germany) could deliver profound knowledge about the closed RFID-based container cycle and an evaluation of the stability of the RFID system. By means of a data base service centrally installed at IML comparative analysis and quantitative evaluations of the system are possible with respect to the barcode solution used until now.

AUSGEWÄHLTE PROJEKTE  
SELECTED PROJECTS



**BEREICH  
UNTERNEHMENSLOGISTIK  
SECTION  
ENTERPRISE LOGISTICS**



# EINFÜHRUNG EINES SCM-PLANUNGSSYSTEMS

## IMPLEMENTATION OF A SCM PLANNING SYSTEM

*Dipl.-Logist. Daniel Löhr;*

*Dipl.-Betriebswirt*

*Michael Schickentanz*

ThyssenKrupp VDM ist ein weltweit führender Hersteller von Nickellegierungen und Sonderedelstählen mit Standorten in Unna, Altena, Siegen und Werdohl. Das Unternehmen agiert in einem extrem schwierigen Planungsumfeld mit spezifischen Kundenanforderungen, damit verbundener Variantenvielfalt und langen, komplexen Fertigungswegen. Die Auftrags- und Produktionsplanung ist dabei nur rudimentär systemunterstützt, es kommt immer wieder zu langen Lieferzeiten und hohen Beständen.

Die Ist-Analyse führte zu der Entscheidung, eine APS-Software (Advanced Planning and Scheduling) einzuführen und folgerichtig die Organisation im Sinne des Supply Chain Managements (SCM) umzugestalten. Das Unternehmen beauftragte das Fraunhofer IML, diese Umgestaltung maßgeblich zu begleiten. Die Logistikexperten erweiterten das vorhandene ERP-System durch ein zusätzliches SCM-Tool, das die notwendige Planungstransparenz schafft und die gesamte Lieferkette von der Absatzplanung über die Programmplanung bis hin zur Feinplanung abbildet. Parallel gestalteten die Fraunhofer-Forscher den Wechsel von einer funktionsorientierten zu einer prozessorientierten Aufbauorganisation und setzten damit eine konsequente Ausrichtung an den Kundenanforderungen um.

Der vollzogene Wechsel von der funktional ausgerichteten zur prozessorientierten Organisation im Zusammenspiel mit modernen SCM-Planungssystemen ermöglicht ThyssenKrupp VDM eine integrierte Auftragsabwicklung und Produktionsplanung, die die gesamte Lieferkette von der Rohstoffbeschaffung bis zur Produktauslieferung an den Kunden umfasst.



ThyssenKrupp VDM is a worldwide leading manufacturer of nickel alloys and special stainless steels with sites in Unna, Altena, Siegen and Werdohl. The company is dealing in an extremely difficult planning environment with specific customer requirements, ensuing variant diversity and long, complex production processes. The order processing and production planning is only rudimentary supported, causing long lead times and high stocks.

The As-is-analysis led to the decision to implement APS software (Advanced Planning and Scheduling) and consequently re-design the organization in the sense of Supply Chain Managements (SCM). The company instructed Fraunhofer IML to lead this re-design. The logistics experts extended the existing ERP system by an additional SCM-Tool that creates the necessary planning transparency and represents the entire supply chain from sales planning over program planning up to detailed planning. Parallel, the Fraunhofer researchers designed the change from a function-oriented to a process-oriented organizational structure and, with that, implemented a consequent alignment with the customer requirements.

The accomplished change from the function-oriented to the process-oriented organization combined with modern SCM planning systems enables ThyssenKrupp VDM to run an integrated order processing and production planning along the entire supply chain from the procurement of raw materials up to the distribution of products to the customer.

# MASTERPLAN FÜR NORDAMERIKANISCHE STANDORTE

## MASTER PLAN FOR NORTH AMERICAN LOCATIONS

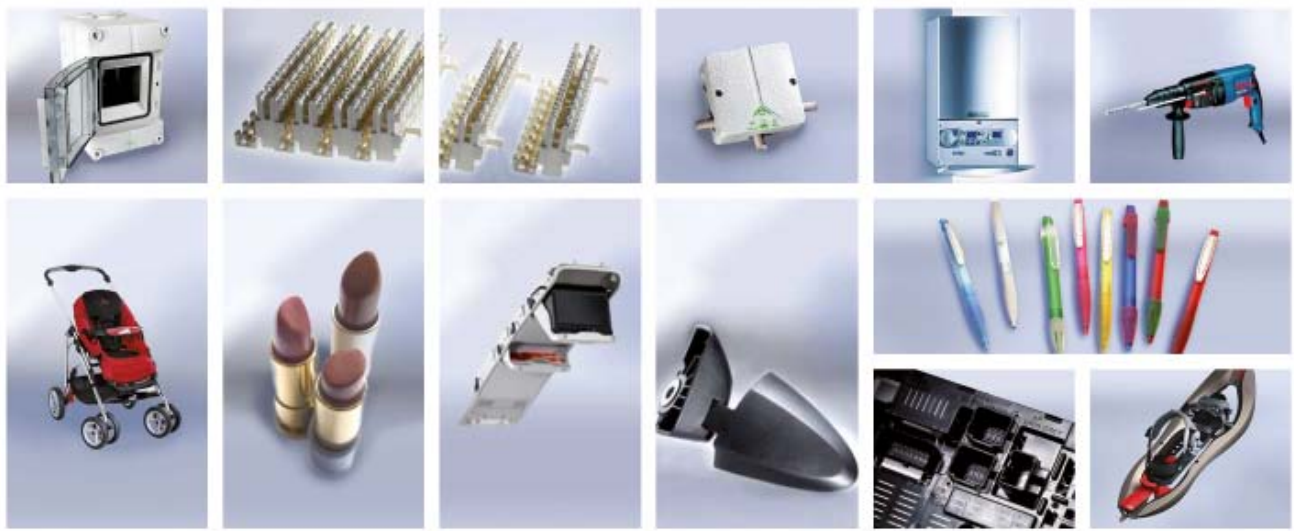
*Dipl.-Betriebswirtin Denise Sagner;*

*Dipl.-Logist. Oliver Künzler*

Im Frühjahr 2008 führte das Fraunhofer IML bei A. Schulman, einem der weltweit führenden Unternehmen im Bereich der Compoundierung (Vermischung, Verbindung) von Kunststoffen ein umfangreiches Analyse- und Optimierungsprojekt für die europäischen Standorte durch. Aufgrund der guten Ergebnisse in Europa entschloss sich die Unternehmensführung in Akron, USA, das Fraunhofer IML auch in die Optimierung der nordamerikanischen Standorte (USA und Mexiko) einzubinden.

In Nordamerika arbeitete das Projektteam auf Basis des Dortmunder Prozessketteninstrumentariums und konnte Vorgehensweise und Projekterfahrung erfolgreich übertragen. Auch in den nordamerikanischen Werken wurden sehr ähnliche Handlungsfelder wie in Europa festgestellt. Der auf den ermittelten Handlungsfeldern aufbauende Masterplan umfasste die Stammdatenqualität ebenso wie eine Dienstleistungs- und Servicestrategie, einen durchgängiger integrierten Planungsprozess (Beschaffung und Produktion) sowie die geeignete Systemunterstützung.

Die Umsetzung des Masterplans ermöglicht A. Schulman in seinen nordamerikanischen Werken eine deutlich transparentere und effizientere Planung und Abwicklung der eingehenden Aufträge. Darüber hinaus profitieren die Kunden des Unternehmens von verkürzten und zuverlässigeren Lieferzeiten sowie von den zusätzlichen Services im Rahmen der neuen Dienstleistungs- und Servicestrategie.



In spring 2008, Fraunhofer IML accomplished an extensive analysis and optimization project at A. Schulman, a worldwide leading company in the area of compounding of plastics, for the European locations. Because of the good results in Europe the company management in Akron, USA, decided to also include Fraunhofer IML in the optimization of the North-American locations (USA and Mexico).

In North America the project team worked on the basis of the Dortmund process chain instrument and could successfully transfer the processing and project experience from the European project. In the North American plants, too, they ascertained similar action plans like in Europe. The master plan resulting from these, comprised the quality of master data just as a service strategy, a consistently integrated planning process (provision and production) as well as the suitable system support.

The implementation of the master plan enables A. Schulman in its North American plants to have a considerably more transparent and more efficient planning and processing of incoming orders. Moreover, the customers of the company benefit from reduced and more reliable delivery times as well as from the additional services within the scope of the new service strategy.

# UNTERNEHMENSWEITE »BOTTLENECK STUDY« COMPANY-WIDE "BOTTLENECK STUDY"

*Dr.-Ing. Franz-Stephan Cramer*

Urenco betreibt Uran-Anreicherungsanlagen in Deutschland (Gronau), Großbritannien (Capenhurst) und den Niederlanden (Almelo). Für das Unternehmen ist die Versorgungssicherheit der Kunden essenziell und hat eine sehr hohe Priorität. Daher beauftragte Urenco das Fraunhofer IML, sämtliche Logistikkapazitäten auf ihre Verfügbarkeit und Auslastung zu überprüfen, mögliche Engpässe zu finden und zu beseitigen.

Mitarbeiter des Fraunhofer IML und von Urenco führten zunächst am Pilotstandort Gronau eine umfassende Prozessaufnahme und -analyse durch. Die dokumentierten Prozesse wurden in die Software »LogiChain« übertragen. In drei grundsätzlichen Szenarien (durchschnittliche Auslastung, Maximalauslastung und »Worst-case«) berechnete das Projektteam mit Hilfe von LogiChain, in welchen Prozessen und Ressourcen sich mögliche Engpässe ergeben. Für identifizierte »Flaschenhälse« erarbeitete das Projektteam Vorschläge zur Beseitigung. Nach der erfolgreichen Bearbeitung des Piloten wurde mit Unterstützung des Fraunhofer IML die gleiche Vorgehensweise an den Standorten in Capenhurst und Almelo angewendet.

Urenco hat im Zuge der Prozessanalyse umfassende Transparenz über die unternehmensweiten Logistikabläufe gewonnen. Auch im Falle einer Maximalbelastung ist das Unternehmen heute in der Lage, Kundenaufträge termintreu abzuwickeln. Zukünftige Änderungen in der Auftragslast und den Logistikprozessen lassen sich mit Hilfe von LogiChain berechnen und im Vorfeld überprüfen.





Urenco is operating plants for uranium enrichment in Germany (Gronau), Great Britain (Capenhurst) and the Netherlands (Almelo). For the company the security in supplying their customers is essential and has got very high priority. Therefore, Urenco ordered Fraunhofer IML to check the complete logistics capacities with respect to their availability and workload, to find out about possible bottlenecks and to remove them.

Employees of Fraunhofer IML and of Urenco accomplished first of all an extensive process gathering and process analysis. The documented processes were transferred into the software "LogiChain". In three general scenarios (average workload, maximum workload and "worst case") the project team calculated with the help of LogiChain in which processes and resources there are possible bottlenecks. For identified bottlenecks the project team worked out proposals to remove them. After the successful processing of the pilot project, the same procedure was used at the locations in Capenhurst und Almelo with support of Fraunhofer IML.

In the course of the process analysis, Urenco gathered extensive transparency about the company-wide logistics processes. Even in the case of maximum workload the company is today in a position to process customer orders on schedule. Future changes in the order load and logistics processes can be calculated by means of LogiChain and checked in advance.

# AUSARBEITUNG DER STANDORTSTRATEGIE UND KONZEPTERSTELLUNG FÜR EINE FASHION-FABRIK

*Dr.-Ing. Jörg Egli;*

*Dipl.-Inform.*

*Konstantin Horstmann*

Netrada bietet seinen Kunden weltweit führende E-Commerce-Lösungen für Fashion und Lifestyle. Mit mehr als 7 000 Mitarbeitern betreut das Unternehmen Millionen von Privatkunden für diverse Markenunternehmen. Dabei sind täglich mehr als 80 000 Sendungen zu distribuieren. Wachstumsbedingt erreichen die vorhandenen Distributionsstandorte in Garbsen und Langenhagen voraussichtlich im kommenden Jahr die Kapazitätsgrenze.

Vor diesem Hintergrund führte das Unternehmen mit dem Fraunhofer IML ein zweistufiges Projekt durch. In Stufe 1 erarbeiteten die Fraunhofer-Experten aus der Abteilung Verkehrslogistik eine Standortstrategie für Deutschland und Europa erarbeitet. Anschließend führten Mitarbeiter der Abteilung Unternehmenslogistik in Stufe 2 die Konzeptplanung für die logistische Ausgestaltung des neuen Fashion-Standorts durch.

In Stufe 1 analysierten und bewerteten die Logistikexperten verschiedene Standortkandidaten hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und logistischen Qualitäten. Dabei wurden insbesondere auch die an den einzelnen Standorten erreichbaren Quoten für eine Paketzustellung am nächsten Tag (E+1) in Deutschland analysiert. Die finale Auswahl des bestgeeigneten Standorts erfolgte unter transportlogistischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Zusätzlich erstellten die Fraunhofer-Forscher ein mittelfristiges Standortkonzept für europäische Auslandsmärkte. Hierbei untersuchten sie auch, ab welchem täglichen Sendungsvolumen ein eigener Standort im jeweiligen Land sinnvoll ist.

In Stufe 2 lag das Augenmerk auf einer Verknüpfung der Hauptwarenströme, die sich aus der im Lager verfügbaren Neuware sowie den vom Kunden retournierten und anschließend geprüften Waren, jeweils Hänge- und Liegeware, zusammensetzen. Die Standortstrategie wurde anhand umfangreicher Vergleichskriterien für die Standortkandidaten ermittelt. Es konnte, nicht zuletzt aufgrund der besseren transportlogistischen Eignung, eine eindeutige Empfehlung für den neuen Standort abgegeben werden. Das logistische Konzept besteht durch die Verknüpfung der besagten Mengenströme und ermöglicht die auftragsreine Zusammenführung der Hänge- und Liegeware an einem Verpackungsplatz.

# PROJECT ENGINEERING OF LOCATION STRATEGY AND LOGISTICS CONCEPT FOR A FASHION COMPANY

Netrada offers world class leading e-commerce solutions for fashion and lifestyle to its customers. With more than 7,000 employees the company looks after millions of private customers for various brand companies. More than 80,000 deliveries are distributed per day. Due to growth and extension, the existing distribution locations in Garbsen and Langenhagen will probably reach their capacity limits next year.

Against this background, the company carried out a two-step project in cooperation with Fraunhofer IML. In the first step, the Fraunhofer traffic logistics experts worked out a location strategy for Germany and Europe. After that, the personnel of "Enterprise Logistics" accomplished in step 2 the concept planning for the logistics designing of the new fashion location.

In step 1, the logistics experts analyzed and evaluated various candidates for locations with respect to their economic and logistical qualities. The quotes for a package delivery at the next day, accessible at the individual locations, were particularly analyzed (E+1). Transport logistical and economic points of view were taken into consideration for the final selection of the ideally suited location. In addition, the Fraunhofer researchers issued a middle-term location concept for European foreign markets. They also investigated the fact which daily volume of deliveries justifies an individual location in the respective country.

In step 2 the main focus was on linking the main goods streams, which included the new goods available at stock as well as the checked goods returned from customers, both folded and hanging garments. The location strategy was determined on the basis of extensive comparative criteria for the respective candidates for locations. Not least because of the better suitability with respect to transport logistics a definite recommendation could be given for the new location. The logistical concept impresses with the linking of the said quantity rates and facilitates the customer-order specific consolidation of folded and hanging garments at one packaging point.

# STABLE – NETZWERKSTABILISIERUNG IN DER ELEKTRONIKINDUSTRIE

## STABLE – NETWORK STABILISATION IN THE ELECTRONIC INDUSTRY

*Dipl.-Inform. Markus Witthaut;*

*Dipl.-Ing. Gökhan Yüzgülec*

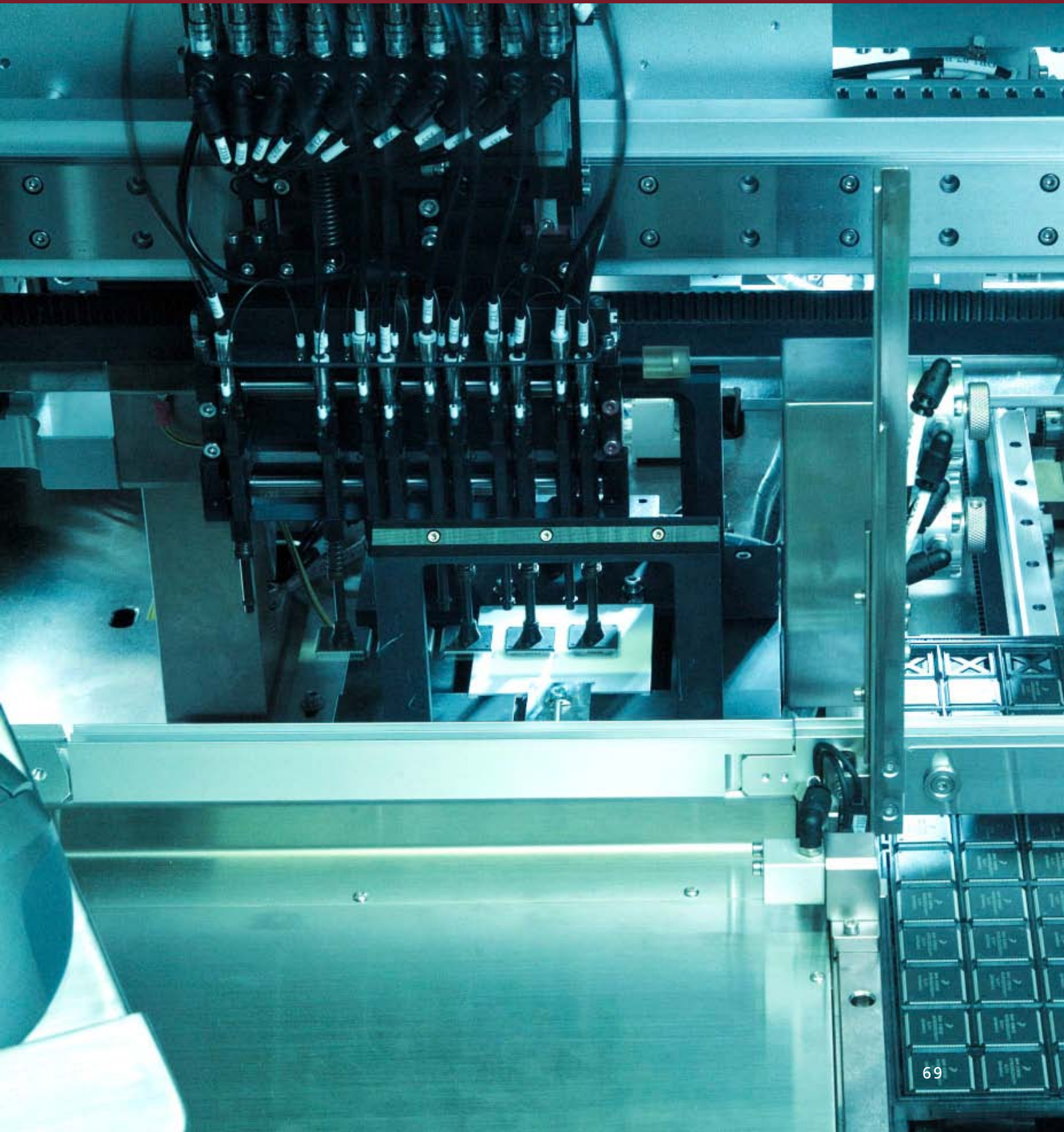
Für die in den letzten Jahren entstandenen weltweit verteilten Liefernetzwerke ist eine schnelle Reaktion auf Änderungen der Kundenbedürfnisse oder auf Störungen in Produktion und Beschaffung schwieriger geworden. Ursachen sind die zugenommene Anzahl an beteiligten Unternehmen und längere Transportwege. Die gestiegenen Anforderungen an das Supply Chain Management betreffen auch im verstärkten Maße kleine und mittlere Unternehmen. In dem von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen A.i.F. »Otto von Guericke« geförderten Projekt STABLE haben daher Fraunhofer IML und Fraunhofer IPA Methoden und Werkzeuge zum besseren Management der Supply-Chain-Risiken entwickelt, die auch in mittelständischen Unternehmen praxisgerecht sind. Dies erfolgte in enger Kooperation mit drei Anwendungspartnern aus der Elektronikbranche: *btv technologies gmbh*, die elektronische Bauteile programmiert; *MOBA Mobile Automation AG*, welche Komponenten und Systemlösungen unter anderem für Baumaschinen entwickelt, sowie *Molex Elektronik GmbH*, ein Hersteller von Elektronikkomponenten.

Die Methoden zum Risikomanagement untergliedern sich in drei Abschnitte: Zunächst werden die Risiken, wie kurzfristig geänderte Kundenwünsche, Schiffsverspätungen oder Produktionsausfall bei Lieferanten, innerhalb einer Lieferkette identifiziert. Dann erfolgt eine Bewertung der Risiken hinsichtlich ihrer Wichtigkeit für den Unternehmenserfolg. Den Abschluss bilden Methoden zur Risikosteuerung. Die erforschten Methoden können mit geringem personellem Aufwand und Datenbedarf angewandt werden.

Due to the rising number of involved companies and longer routes of transport, a quick reaction to changes in customer requests or disruption in production and purchasing became more difficult for the worldwide spread supply chains that emerged in recent years. The increased requirements on the Supply Chain Management also apply to small and medium sized enterprises. In the STABLE project, supported by the AiF, Fraunhofer IML and Fraunhofer IPA developed SME capable methods and tools for a better management of supply chain risks. This took place in close cooperation with three partners operating in the electronic industry: *btv technologies GmbH* that programs electronic devices; *MOBA Mobile Automation AG*, that develops components and system solutions amongst others for construction equipment, as well as the *Molex Elektronik GmbH*, a producer of electronic components.

The risk management methods are divided in three segments: initially, risks within the supply chain, like rapidly changing customer requests, shipping delays or loss of production at distributors, are identified; after that an evaluation of the risks with respect to their importance for the company's success is accomplished. Finally, methods for the control of risks are applied. The investigated methods can be adopted with marginal personnel expenses and data requirements.







# ENTWICKLUNG EINES KONZEPTS FÜR DIE WERKSLOGISTIK

## DEVELOPMENT OF A CONCEPT FOR INTERNAL LOGISTICS

*Dr.-Ing. Frank Ellerkmann;*

*Dipl.-Logist. Helena Piastowski;*

*Dipl.-Ing. Jürgen Mackowiak*

Wilo ist einer der führenden Hersteller von Pumpen und Pumpensystemen für die Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik sowie für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Die sich aus dem eingeführten Produktionssystem ergebenden Anforderungen an die Werkslogistik ließen sich mit den vorhandenen Logistikprozessen und technischen Systemen nicht angemessen erfüllen. Um eine bedarfsgerechte Produktionsversorgung sicherzustellen, beauftragte man das Fraunhofer IML damit, geeignete Versorgungsprozesse zu definieren sowie entsprechende Lager-, Kommissionier- und Transportsysteme unter Berücksichtigung zukünftiger Unternehmensentwicklungen zu planen.

In einer ersten Projektphase erfasste das Projektteam die zukünftigen Anforderungen an die Logistik und bewertete das vorliegende Logistiksystem hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit. In der zweiten Phase klassifizierte man das Artikelsortiment anhand zuvor festgelegter Teilemerkmale und definierte für die einzelnen Klassen Standardversorgungsprozesse. Auf dieser Grundlage erarbeiteten die Fraunhofer-Experten verschiedene Grobkonzeptvarianten und ermittelten den sich ergebenden Flächen- und Personalbedarf sowie die Investitionskosten. Gemeinsam mit den Projektverantwortlichen des Unternehmens bewerteten sie im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Betrachtung die Varianten und wählten ein Konzept für die Feinplanung aus.

Zur Weiterentwicklung des Groblayouts strebt der Projektpartner zusammen mit dem Fraunhofer IML im nächsten Schritt die Phase der Feinplanung an. Außerdem soll ein Stufenplan zur Realisierung erarbeitet werden.



WILO is one of the leading manufacturers of pumps and pump systems for heating, cooling and air-conditioning technology as well as for water supply and sewage disposal. The requirements on the internal logistics resulting from the implemented production system could not be appropriately fulfilled with the existing logistics processes and technical systems. In order to guarantee a demand-driven supply of the production, Fraunhofer IML was asked to define suitable supply processes as well as to plan adequate warehousing, commissioning and transportation systems with reference to the prospective developments of the company.

In a first project phase, the project team ascertained the future requirements on logistics and evaluated the existing logistics system with respect to its performance. In the second phase the article range was classified by means of previously determined characteristics. For the individual classes standard supply processes were defined. On this basis, the Fraunhofer experts elaborated various general concept variants and determined the resulting demands on logistics area and manpower as well as the investment costs. In collaboration with the involved WILO-employees, the variants within the scope of a cost-benefit-analysis were evaluated and a concept for the detailed planning was chosen.

For the advancement of the general layout, the project partner aspires a detailed planning supported by Fraunhofer IML in the next step. Moreover, a step-by-step project plan for the realization shall be worked out.

# OPTIMIERUNG DER PRODUKTIONSPLANUNG IN DER TEXTILINDUSTRIE

## OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION PLANNING IN THE TEXTILE INDUSTRY

*Dr.-Ing. Sabine Fischer;*

*Dipl.-Logist. Dominik Popitz*

Kettelhack GmbH & Co. KG mit Sitz in Rheine ist ein vollstufiger Textilproduzent. Beginnend mit der Garnproduktion, werden qualitativ hochwertige Stoffe für die Berufsbekleidung sowie gewerbliche Bettwäsche gefertigt. Der deutsche Standort ermöglicht eine schnelle und flexible Belieferung des europäischen Marktes.

Um diesen Standortvorteil auch in Zukunft sichern zu können, stand das Unternehmen vor der Herausforderung, die Durchlaufzeiten zu verringern, die Auslastung der Anlagen zu erhöhen und dabei die Termintreue zu maximieren. Der hoch komplexe Prozess zur Produktions-Planung und -Steuerung in der Ausrüstung (Veredelung) konnte nicht mehr ausreichend durch die vorhandene Enterprise Resource Planning Software unterstützt werden. Vielfältige Rüst- und Reihenfolgerestriktionen an den Färbe- und Veredelungsanlagen bedürfen einer modernen Softwareunterstützung, wie sie Advanced Planning and Scheduling Systeme bieten.

Ausgehend von einer Prozess- und Datenanalyse, ermittelte das Projektteam des Fraunhofer IML die komplexen Planungsrestriktionen und funktionalen Anforderungen an eine Systemunterstützung. Als Ergebnis entstand ein Lastenheft, auf dessen Grundlage mehrere Softwarelieferanten ihr System anhand eines unternehmenstypischen Business-Case vorstellten. Nach dieser Leistungspräsentation bewerteten die Fraunhofer-Experten die Systemanbieter und sprachen eine Empfehlung aus. Mit dem neuen Planungssystem kann das Unternehmen zukünftig verschiedene Planungsszenarien in wenigen Minuten erstellen, vergleichen und damit nahezu in Echtzeit steuernd auf aktuelle Ereignisse in der Produktion reagieren.



HCH. Kettelhack GmbH & Co. KG is a medium-sized company located in Rheine. It is a vertical textile manufacturer of high-quality fabrics for work clothes as well as for commercial bedding. The manufacturing process starts with the production of yarn and ends up in the finishing division. The central position in Germany enables a quick and flexible delivery of the whole European market.

To ensure this location advantage in the future, the company has to meet several challenges. Delivery reliability has to be maximized while keeping in mind a reduction of processing times as well as an increasing degree of capacity utilisation. The complex process of production planning and control in the finishing division cannot be supported sufficiently by the existing Enterprise Resource Planning System any more. Various set-up and order restrictions at the coloring and finishing facilities require a modern software support as offered by Advanced Planning and Scheduling Systems.

Beginning with an analysis of the processes and data by the project team of Fraunhofer IML, the complex planning restrictions and functional requirements for a system support are finally determined. Based on a requirement specification, several software producers presented their system by means of a company-typical business-case. According to these presentations the Fraunhofer experts benchmarked the system providers and gave a recommendation. In future, Kettelhack can react to current events in production in real-time. The new planning system will support the company in generating and comparing different planning scenarios within a few minutes.

# EINFÜHRUNG EINER FERTIGUNGS- SEGMENTIERUNG UND DURCHFLUSS- PRODUKTION IM BEREICH DER SCHLOSSFERTIGUNG

*Dipl.-Ing.*

*Anna-Catharina Schreiner;*

*Dipl.-Ing. Jan Willumeit*

Die BKS GmbH stellt am Standort Velbert u. a. hochwertige Schlösser, Schließzylinder und Schließanlage her. In der Schlossfertigung machte die große Produktvielfalt in Kombination mit einer zunehmende Individualisierung der Kundenwünsche und einer damit einhergehenden Reduzierung der Auftragsgröße bei gleichzeitig steigenden Anforderungen an die Verfügbarkeit von Produkten eine Änderung der Produktionsstruktur und dem darauf basierenden Logistikkonzept notwendig.

Ziel des Projektes war die Überführung der verrichtungsorientierten Werkstattfertigung in möglichst unabhängige bedarfsgesteuerte Fertigungssegmente, um ein effizientes Fließen von Material und Informationen bei gleichzeitigem Abbau von Beständen innerhalb der Segmente zu ermöglichen.

Die Fraunhofer-Forscher analysierten zur Einführung der unternehmensspezifisch angepassten Segmente zunächst die Ist-Situation der Schlossfertigung sowie die Anforderungen an das Produktionssystem aus zukünftigen Markt- und Produktentwicklungen. Basierend auf den systematischen Analysen wurde anschließend mittels einer prozessorientierten Vorgehensweise die Struktur der einzurichtenden Fertigungssegmente geplant.

Damit wird BKS-Schlossfertigung befähigt, die künftigen Marktanforderungen in Bezug auf Variantenvielfalt, Flexibilität und Lieferzeiten unter Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit optimal zu erfüllen.



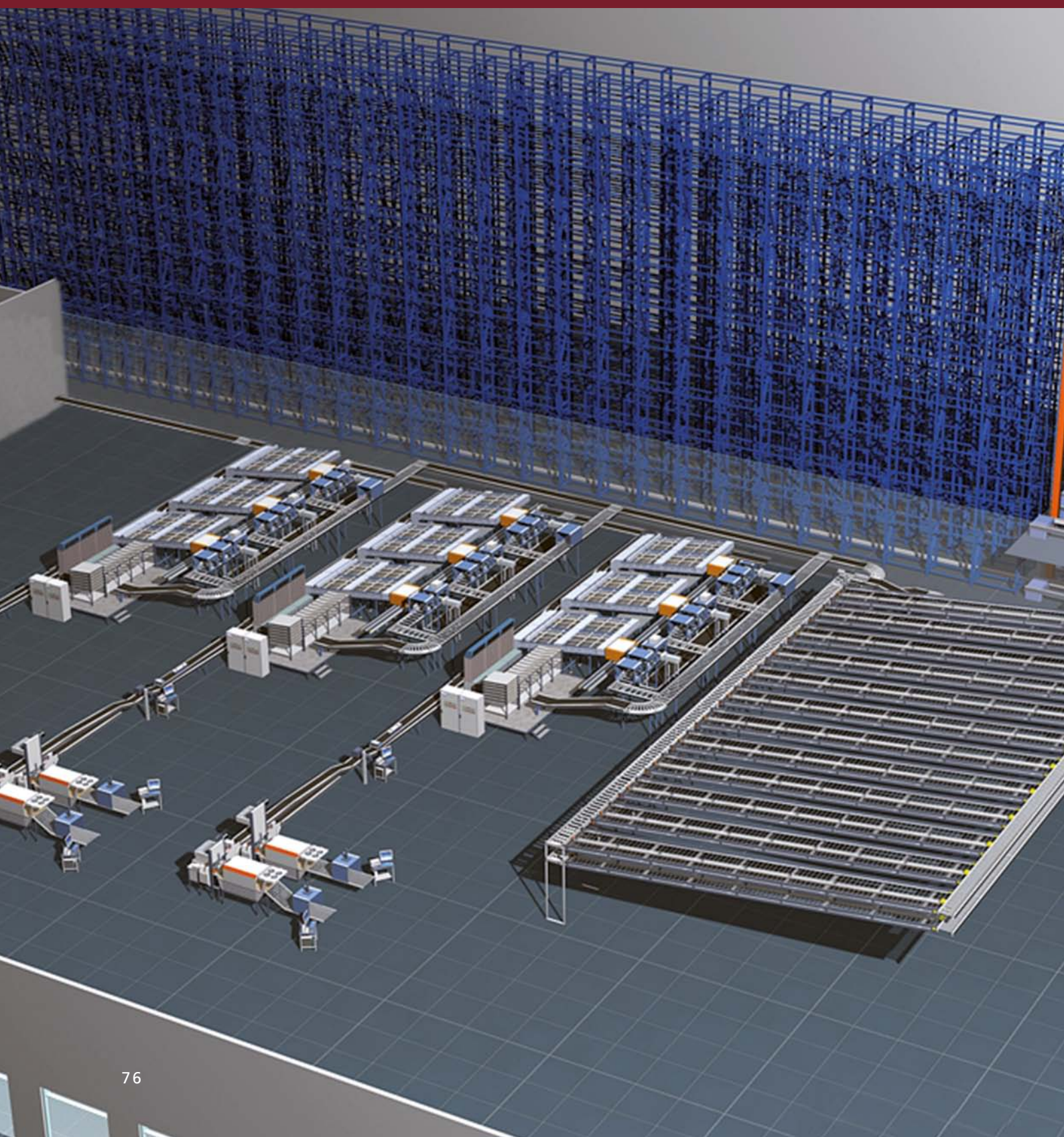
# IMPLEMENTATION OF SEGMENTS AND FLOW-ORIENTATION IN THE LOCK PRODUCTION

The BKS GmbH in Velbert is one of the leading manufacturers of high-quality locks, lock cylinders and locking systems. The wide product range in combination with recent changes in the demand, like an increased individualization of customer demand which led to continuously reduced order sizes and an increased level of required product availability, made an optimization of the production structure and the corresponding logistic concept necessary.

The aim of the project was to transform the workshop production with functionally arranged machines into independent demand-driven manufacturing segments with flow-orientated machine arrangements. These changes intend to implement an efficient flow of material and information and simultaneously reduce the stock level.

In order to customize the segments to the company demands the Fraunhofer researchers started the project with analyzing the current situation of the manufacturing system as well as the future requirements deriving from expected market and planned product developments. Based on these results the structure of the manufacturing segments has been developed using a process-orientated planning approach.

The planned changes in their lock manufacturing system enable BKS to economically handle the future market requirements with respect to required product variety, flexibility and delivery times.



# PLANUNG DES DISTRIBUTIONSZENTRUMS EINES TABAKGROSSHÄNDLERS IN CHINA PLANNING OF THE DISTRIBUTION CENTER FOR A TOBACCO WHOLESALER IN CHINA

Taiyuan-Tabak ist ein führendes Großhandelsunternehmen für Tabak in der chinesischen Provinz Shanxi. Für die Versorgung der Einzelhändler hat das Fraunhofer IML zusammen mit seinem Spin-Off Do Logistics Technology in Peking für das Unternehmen ein automatisches Tabakdistributionszentrum geplant.

Die Versorgung von abertausend kleinen Zigarettenshops und Verkaufsständen auf der Straße stellt die Logistik in China vor neue Herausforderungen. Wegen der hohen Anforderungen an die Kommissionierleistung bei einzelnen Zigarettenslangen werden immer schnellere Kommissionierautomaten für diesen Zweck eingesetzt. Dabei sind chinesische Anlagenlieferanten teilweise führend. Sie können Kommissionierautomaten mit einer Stundenleistung von bis zu 20 000 Zigarettenslangen pro Linie liefern. Die chinesischen Anlagenbauer haben sich vom klassischen Kommissionierautomaten »A-Frame« verabschiedet und die leistungsfähige Kombi-Linie entwickelt. Dabei werden horizontal angeordnete Kommissionierkanäle für Schnellläufer eingesetzt, die sogar vollautomatisch für Nachschub bestückt werden. Dagegen ist bei A-Frame-Automaten nur manueller Nachschub möglich.

Das Fraunhofer IML hat den Projektpartner von der Erstellung der Planungsdatenbasis und die Kostenkalkulation über das Design der Logistikprozesse, die Auswahl der geeigneten Lager- und Kommissioniertechnik, die Layoutplanung und Systemsimulation bis hin zur Realisierungsunterstützung für das neue Distributionszentrum maßgeblich unterstützt und begleitet.

Taiyuan Tobacco is the leading tobacco wholesale company in Shanxi province, China. To optimize the supply to the retailers, Fraunhofer IML, together with its spin-off in Beijing, Do Logistics Technology, has planned an automatic tobacco distribution center for this company.

The supply of thousands of small tobacco stores and stands in China has been confronted with new challenges in logistics. Due to the high picking requirement for a carton of cigarettes, faster automatic picking systems are applied necessary for this purpose and some Chinese equipment suppliers are in a leading position. For a single line, they can automatically pick out and deliver up to 20,000 cartons of cigarettes per hour. The Chinese equipment suppliers have now separated from the traditional "A-Frame" picking system and developed the more powerful combination line, through which horizontally arranged picking channels will be deployed for the fast-moving items. They can also replenish automatically, whereas within the A-Frame picking system, replenishment can only be supplied manually.

Fraunhofer IML has significantly supported and accompanied the project partner with the preparation of the planning data basis and cost calculation. This includes: the logistics process design, the selection of suitable warehousing and picking technology, layout planning, system simulation, and the support for the implementation of the new distribution center.

*Dr.-Ing. Dianjun Fang;*

*Dr.-Ing. Jörg Egli*



# OPTIMIERUNG DER BESCHAFFUNGSLOGISTIK FÜR EINEN CHINESISCHEN ELEKTRONIK-KONZERN

*Dr.-Ing. Dianjun Fang;*

*Prof. Dr. Klaus Spicher;*

*Dr.-Ing. Jörg Egli;*

Das Fraunhofer IML ist seit 1999 für den chinesischen Elektronikonzern Huawei als exklusiver Partner in Fragen der Logistikplanung tätig. Im Jahr 2009 erhielt das Institut den Auftrag, die Beschaffungslogistik des Unternehmens neu zu planen. Die zugrunde liegende Strategie umfasste die Vernetzung der Lieferanten, eine stark erweiterte lokale und internationale Produktion sowie die Entwicklung eines Distributionsnetzes mit Hilfe logistischer Dienstleister.

Huawei – inzwischen technologisch auf Augenhöhe mit seinen westlichen Mitbewerbern angelangt – hat in Fragen der inneren und international ausgerichteten Infrastruktur weiterhin Nachholbedarf. Der Konzern setzte zwar erfolgreiche westliche Konzepte ein (Vendor Managed Inventor VMI, Just-In-Time JIT oder Kanban), implementierte sie jedoch häufig nicht in konsequenter Weise. So wurden etwa VMI oder Kanban für unpassende Artikel angewandt oder JIT-Konzepte mit zu hohen Beständen realisiert.

Die Logistikexperten des Fraunhofer IML machten zunächst die Mitarbeiter des Unternehmens mit Basisanalysemethoden wie beispielsweise der ABC-XYZ-Analyse vertraut und schufen so das Fundament für durchdachte, tragfähige Lösungen. Im Zuge der Analyse konnten schließlich zahlreiche Verbesserungspotenziale in verschiedensten Unternehmensbereichen aufgedeckt und angegangen werden.

# OPTIMIZATION OF PROCUREMENT LOGISTICS FOR THE CHINESE LEADING TELECOM SOLUTIONS PROVIDER

Since 1999, Fraunhofer IML has been working for the Chinese leading telecom solutions provider Huawei as an exclusive partner in the field of logistics planning. In 2009, Fraunhofer IML was requested by the customer to redesign the procurement logistics of the enterprise. The underlying strategy included the networking of the suppliers, a more intensively extending local and international production base, as well as the development of a distribution network with the help of logistics service providers.

Huawei - driven by the pursuit of the high technology and the competition from the Western competitors - has the pressure to catch up in the internal and internationally-oriented infrastructure. The company has tried to implement the popular Western concepts (Vendor Managed Inventory "VMI", Just-In-Time "JIT" or Kanban). However, these methods were not implemented in a logical manner. For instance, VMI or Kanban were applied for inappropriate items or JIT concepts realized on a higher level than needed.

For the support of the employees of the enterprise, the logistics experts from Fraunhofer IML, together with its spin-off Do Logistics Technology in China, clarified the basic analysis methods, such as the ABC-XYZ analysis, and created the foundation for reasonable and workable solutions. During the analysis, numerous potentials for improvement in different fields within the company were finally exposed and taken into consideration.



AUSGEWÄHLTE PROJEKTE  
SELECTED PROJECTS



**BEREICH  
LOGISTIK, VERKEHR  
UND UMWELT  
SECTION  
LOGISTICS, TRANSPORT  
AND ENVIRONMENT**

# CARBON FOOTPRINT FÜR LOGISTIKSYSTEME

*Dipl.-Ing. Kerstin Dobers;*

*Dr.-Ing. Marc Schneider*

Die Werner & Mertz Gruppe, die unter anderen Produkte der Marke Erdal oder der im Jahr 2009 mit dem deutschen Nachhaltigkeitspreis ausgezeichneten Marke Frosch herstellt, erweitert ihr Engagement in eine nachhaltige Entwicklung zukünftig um den Logistikbereich. Das Unternehmen beauftragte daher das Fraunhofer IML mit der Entwicklung eines Modells zur ökologischen Bewertung der Fertigwarenlogistik.

Vor dem Hintergrund eines ganzheitlichen Ansatzes wurden neben den Transporten vom Standort Mainz zu den Kunden weltweit, ob per Lkw, Kurierdienst, Zug, Schiff oder Flug, auch die umweltrelevanten Aufwendungen der Lagerstandorte berücksichtigt. Ergebnis des Projekts ist ein softwaregestütztes Modell, mit dem die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen (CO<sub>2</sub>e) je länderspezifischem Distributionssystem jährlich berechnet und als CO<sub>2</sub>e-Kennzahlen aufbereitet werden. Eine weitere Detaillierung nach Teilprozessen und Produktparten ist ebenfalls möglich. Die Evaluierung des Modells erfolgte am Distributionssystem Deutschland. Auf Basis der Ergebnisse lassen sich Optimierungspotentiale hin zu einem umweltgerechteren Distributionssystem aufzeigen und quantifizieren.

In einem weiteren Schritt ist geplant, das für den Standort Deutschland erprobte Modell auf alle europäischen Standorte auszuweiten sowie die Beschaffungslogistik zu integrieren. So können zukünftig die gesamte Beschaffung und Distribution der Unternehmensgruppe bilanziert, ein internes Benchmarking aufgebaut und Optimierungspotentiale identifiziert werden.

# CARBON FOOTPRINT FOR LOGISTICS SYSTEMS

Werner & Mertz produces among others the labels Erdal and Frosch; the latter received the German sustainability award in 2009. In future, the company is going to extend its efforts towards sustainable development by logistics aspects. Therefore, Fraunhofer IML assists Werner & Mertz in developing a model for the ecological evaluation of the finished goods logistics.

For realizing a holistic approach, the transports from the site in Mainz to the customers worldwide, be it via truck, parcels service, train, ship or airplane, were taken into consideration as well as relevant environmental expenditures of the warehouse locations. The project's result is a software-supported model, which calculates the annual CO<sub>2</sub>e emissions per country specific distributions system and processes them into CO<sub>2</sub>e key figures. A further differentiation into sub-processes and product divisions is also possible. The model was evaluated by means of the distribution system Germany. On the basis of the results, optimization potentials can be indicated and quantified to an eco-friendlier distribution system.

Furthermore, it is planned to extend the model, tested at the site in Germany, to all European locations as well as to integrate the procurement logistics. In the future, the entire procurement and distribution of Werner & Mertz can thus be balanced, an internal benchmarking be built up and optimization potentials be identified.

# OPTIMIERUNG DER BAULOGISTIK

## OPTIMIZATION OF CONSTRUCTION LOGISTICS

*Dipl.-Ing. Gerald Ebel,  
Dr.-Ing. Marc Schneider*

Die Köster GmbH erbringt mit rund 1 000 Bauspezialisten komplette Leistungen im Hochbau, Tiefbau und Schlüsselfertigbau sowie in der Umwelttechnik. Zur kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse vom Angebotswesen bis hin zu den Tätigkeiten auf der Baustelle hat das Unternehmen ein ganzheitliches Prozesskettenmanagement eingeführt, das auch die Baulogistik beinhaltet.

Das Bauunternehmen beauftragte daher das Fraunhofer IML mit der Entwicklung eines optimierten und praxistauglichen Konzepts zur Versorgung von Baustellen. Hierzu führten die Fraunhofer-Logistikexperten in Workshops eine Analyse der Randbedingungen durch und erfassten die Ist-Situation durch systematische Aufnahmen mehrerer Referenzbaustellen. Unter einem ganzheitlichen Ansatz untersuchten sie die Vorgänge bei der Anlieferung wie Platzverhältnisse, Verkehrssituation und Equipment, die Abwicklung im Wareneingang und das Lagermanagement. Weitere Schlüsselfaktoren wie die Organisation der Versorgung und die Schnittstelle zu den Vertragspartnern wurden ebenfalls erfasst. Die aufgenommenen Prozessketten wurden auf Schwachstellen analysiert und in ihrer Bedeutung und Beeinflussbarkeit bewertet.

Auf dieser Basis erarbeiteten die Fraunhofer-Forscher in enger Abstimmung mit dem Kunden ein optimiertes Versorgungskonzept für Baustellen. Hierbei bewerteten sie auch die wirtschaftlichen Faktoren mittels einer Kosten-Nutzen-Analyse und erarbeiteten eine Umsetzungsempfehlung.





With about 1,000 construction specialists Köster GmbH delivers complete services in structural engineering, civil engineering and turnkey building as well as in environmental technology. For the continuous improvement of the processes, from proposal management to operations at the building site, the company implemented an integrated process chain management, which also includes building logistics.

The construction company therefore commissioned Fraunhofer IML with the development of an optimized and practically applicable concept for the supply of building sites. For this purpose, the logistics experts of Fraunhofer IML accomplished an analysis of the marginal conditions in workshops and recorded data on the current situation by a systematic registration of reference building sites. Based on an integrated approach they studied the processes at delivery such as space proportions, traffic situation and equipment, the procedure in the goods receiving area and warehouse management. Further key factors like the supply organization and the interfaces to the co-contractors were also registered. The determined process chains were analyzed with respect to weak points, and evaluated, as to their importance and controllability.

On this basis the Fraunhofer researchers worked out an optimized supply concept for building sites in close coordination with the customer. In this context the commercial factors by means of a cost-benefit analysis were evaluated and a recommendation for the implementation was also developed.

# SOFTWARESTRATEGIE FÜR STÄDTISCHE BETRIEBE MOERS

## SOFTWARE STRATEGY FOR STÄDTISCHE BETRIEBE MOERS

*Dipl.-Ing. (FH) MBA*

*Verena Fennemann;*

*Dipl.-Ing. (FH) Frank Steinwender*

Die Städtischen Betriebe Moers erbringen ein attraktives und umfangreiches Dienstleistungspaket für etwa 110 000 Bürger der Stadt. Dazu gehören die Abfallbeseitigung, Straßenreinigung und Winterdienst, Straßen- und Grünflächenunterhaltung sowie Kanalreinigung ebenso wie die Bewirtschaftung der Friedhöfe, einiger Sport- und Freizeiteinrichtungen und die Durchführung von Veranstaltungen. Um auch zukünftig den Bürger einen qualitativ hochwertigen und kostengünstigen Service zur Verfügung stellen zu können, beauftragte die sbm das Fraunhofer IML mit der Konzepterstellung für eine zukunftsweisende Neustrukturierung der »IT-Landschaft« für alle operativen Aufgabenbereiche.

Nach einer detaillierten Aufnahme der Ist-Situation und der Prozesse entwickeln die Logistikexperten des Fraunhofer IML in enger Abstimmung mit dem Projektpartner eine Strategie für die mittelfristige IT-Entwicklung im Unternehmen. Ziel ist es, die derzeit sehr heterogenen IT-Systeme durch eine integrierte und ganzheitliche Systemunterstützung abzulösen sowie eine einheitliche Bedienoberflächen und eine aufgabenübergreifende Planungsgrundlage zu schaffen. Besondere Beachtung finden in diesem Zusammenhang die diversen technischen Schnittstellen zu anderen städtischen Einrichtungen. Hierzu werden die Anforderungen an die zukünftige IT-Unterstützung sowie die Soll-Prozesse für die dispositive und operative Abwicklung definiert und in ein Lastenheft überführt. Auf dieser Basis findet die Ausschreibung statt, die vom Fraunhofer IML begleitet wird. Abgeschlossen wird das Projekt durch eine Vergabeempfehlung seitens der Fraunhofer-Mitarbeiter.

Städtische Betriebe Moers AÖR (sbm) delivers a very extensive service package for approximately 110,000 citizens of the town Moers. The services range from waste management, winter services, street care and cleaning, to maintenance of public green spaces, sewer cleaning, the management of sport and leisure facilities, cemeteries, and also arranging events. In order to provide the citizens with high-quality and cost-effective services in future, Fraunhofer IML was charged with the concept creation of a future-oriented restructuring of the "IT landscape" for all business fields.

Following a detailed documentation of the current situation and processes, the logistics experts of Fraunhofer IML – in close coordination with sbm – develop a strategy for the medium-term IT development in the company. The intention aim is to replace the present very heterogeneous IT systems by an integrated and holistic system support, as well as to create a uniform user interface and a general basis for planning with respect to the tasks. In this context, the various interfaces with the other municipal facilities receive particular attention. The requirements for a future IT support plus the processes for a dispositive and operational execution will be defined and transferred in the requirement specifications. The call for tenders, which is accompanied by the Fraunhofer IML, will also be carried out on this basis. The project closes with a contractor recommendation on the part of the Fraunhofer researchers.



# INTRAG – INNOVATIVE TRANSPORTLOGISTIK MIT AGENTENTECHNOLOGIE

## INTRAG – INNOVATIVE TRANSPORT LOGISTICS WITH AGENT TECHNOLOGY

*Dipl.-Logist. Achim Klukas*

In der Binnenschifffahrt erschweren häufig veraltete Organisations- und Informationstechnologien eine sinnvolle Einbindung des Verkehrsträgers in moderne Transportketten. Eine Umfrage durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion entlang der deutschen Wasserstraßen zeigt allerdings, dass die Bereitschaft der Binnenschiffer, computergestützte Kommunikationsmethoden einzusetzen, in den letzten zehn Jahren gestiegen ist.

Zusammen mit der Xcontrol GmbH aus Hamburg führt das Fraunhofer IML im Rahmen des Forschungsprogramms »Intelligente Logistik« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie das Projekt INTRAG durch. Ziel ist es, die vorhandenen Optimierungsansätze im Informationsfluss aufzuzeigen und bestehende Systeme durch die Verwendung von Agententechnologien zu verbinden. Eine intelligente Steuerung der Informationen soll dadurch möglich werden. So lassen sich beispielsweise die Disposition der Container und der Umschlagsgeräte effizienter planen und Kapazitäten besser auslasten.

Die identifizierten Optimierungspotenziale dienen als Ansätze für einen Demonstrator mit Agententechnologie. Diese proaktiv intelligente Software beobachtet ihre Umgebung durch Sensorik und kann durch Aktorik beispielsweise Anlagen steuern. Dadurch lassen sich die Kommunikationswege zwischen den Prozessbeteiligten teilweise automatisch unterstützen und erleichtern.

Der Demonstrator wird nach Abschluss des Projektes auch auf Anwendungen außerhalb der Projektgruppe INTRAG übertragbar sein. Die Ist-Analyse des 2009 angelaufenen Projektes ist abgeschlossen. INTRAG endet im März 2011.





The outdated organizational and information technologies of the inland shipping detain in many cases a useful integration of the modern supply chains. Even the German Water and Shipping authority carried out a survey which demonstrates that the willingness of boatmen to use computer-based communication methods has increased over the last ten years.

Together with Xcontrol GmbH, Hamburg, the Fraunhofer IML carries out the project INTRAG within the research program "Intelligente Logistik" of the Federal Ministry of Economics and Technology. The aim of this research project is to determine possible optimization potentials of existing systems and to connect those through the use of specific agent technologies. As a result, an intelligent administration of information flows shall be possible. This allows an improved and efficient cargo handling as well as capacity workload of container and equipment disposition.

Within the project, the identified optimization potentials will mainly function as an approach for an agent technology-based demonstrator program. This intelligent software will proactively observe its environment through sensors and will be capable to control different facilities. At the end, the project will realize an enhanced and automatic communication between the involved participants.

After the completion of the project the demonstrator can be also transferred to other external applications beside INTRAG. The as-is analysis of the 2009 launched project is completed. The project INTRAG is going to end in March 2011.



# KAPAZITÄTS- UND DISTRIBUTIONSPLANUNG FÜR EINE BRAUEREIGRUPPE

## CAPACITY AND DISTRIBUTION PLANNING FOR A BREWERY GROUP

*Dr.-Ing. Bernhard van Bonn;*  
*Dipl.-Wirt.-Inf. Lars Hackstein*

Die Brau Holding International GmbH & Co. KGaA ist ein Verbund regionaler Brauereien und als solcher eine der größten Brauereigruppen Deutschlands. Auf Grund seiner Entstehung durch den sukzessiven Zusammenschluss regionaler Brauereien sind Standorte und Distributionsstrukturen durch die Historie der jeweiligen Unternehmen geprägt.

Ziel des Projekts war eine Holding-weite Optimierung von Distributionsstrukturen und Prozessen nach übergeordneten Kriterien, die die gesamte Kette von der Beschaffung über die Produktion bis hin zur Distribution einschließt. Dabei stand eine Minimierung der Kosten durch Ermittlung und Realisierung der Synergien im Vordergrund. Für das Projekt mussten die Fraunhofer-Forscher eine kapazitative Standortoptimierung vornehmen. Sie unterteilten die Kompletstruktur dabei in zwei Grundsysteme, die sie sequentiell optimierten.

Als Ergebnis erhält das Unternehmen ein optimiertes Distributionsnetz, über das die Produkte wenn immer möglich in einer gemeinsamen Logistik zu bestmöglichen Kosten bei bekanntem gutem Serviceverhalten an die Kunden gebracht werden. Gleichzeitig werden die Engpässe, Unter- und Überkapazitäten an den Produktions- und Abfüllstandorten ausgeglichen, so dass die bestehenden Facilitäten optimal genutzt werden können.

## Brau Holding International



Brau Holding International GmbH & Co. KGaA is an association of regional breweries and, with that, one of the largest brewery groups of Germany. Because of its origin by means of successive merging of regional breweries, the locations and distribution structures are characterized by the history of each company.

The aim of the project was a holding-wide optimization of distribution structures and processes according to superior criteria that includes the entire chain from the supply via production up to the distribution. Yet, a minimization of the costs through establishing and realizing the synergies was to the fore. The Fraunhofer researchers had to accomplish a capacitive location optimization. They divided the complete structure in two basic systems that they sequentially optimized.

As a result, the company receives an optimized distribution network by means of which the products, whenever possible, will be delivered to the customers with joint logistics at best possible prices and with the well-known good service. At the same time, bottlenecks, under- and over-capacities will be compensated so that the existing facilities can be optimally used.

# OPTIMIERUNG DES EUROPÄISCHEN LOGISTIK- NETZWERKS EINES ELEKTRONIKKONZERNS

## OPTIMIZATION OF THE EUROPEAN LOGISTICS NETWORK OF AN ELECTRONICS ENTERPRISE

*Dr.-Ing. Bernhard van Bonn*

Die japanische Panasonic-Gruppe gehört heute zu den größten Elektronikkonzernen weltweit. Das Unternehmen handelt mit einer weiten Bandbreite unterschiedlicher Waren. Dieses Spektrum reicht von audio-visuellen Systemen über Kommunikationstechnologie bis hin zu Instrumenten und Zubehör für den Heimbereich.

In den Bestandsmärkten in Westeuropa sind Fernsehgeräte und Panels die Hauptumsatzträger. Um die zukünftige Wachstumsstrategie von Panasonic abzusichern, plant Panasonic die Einführung weiterer neuer Produkte wie beispielsweise »Weiße Ware« in den nächsten Jahren.

Im Fokus eines gemeinsamen Projekts von Panasonic und dem Fraunhofer IML stand der Aufbau eines robusten Logistiksystems für die zukünftige Distribution in Europa. Die Untersuchungen bezogen sich auf West- und Osteuropa sowie – zusätzlich zu den Hauptprodukten – auch auf die prognostizierte Entwicklung des Segments »Weiße Ware«. Die Endergebnisse zeigten Bereiche in Europa auf, in denen entweder bestehende Standorte für die neuen Aufgaben befähigt oder neue Standorte entsprechend der ermittelten Kenngrößen aufgebaut werden sollten. Die resultierenden Kosten- und Service-Kennzahlen gaben Panasonic Europe die Möglichkeit, das zukünftige Logistiknetzwerk inklusive des erwarteten Aufbaus bis 2014 zu bestimmen.

Auf Grund des sich rasch entwickelnden Marktes und der Entwicklung weitere Produkte wie LEDs wird das neue Panasonic-Netzwerk eine Mischung aus bei Dienstleistern angemieteten variablen Standorten mit kurzer Vertragsbindung und eigenen Zentrallagerstandorten bei Sonnefeld in Deutschland und nahe der Produktion in Pilsen in Tschechien sein.



# OPTIMIERUNG DES TRANSPORTNETZES FÜR EINEN LOGISTIKDIENSTLEISTER

*Dr.-Ing. Bernhard van Bonn;*

*Dipl.-Inform.*

*Konstantin Horstmann*

Euro Pool System ist das größte logistische Dienstleistungsunternehmen für Mehrwegverpackungen in Europa. Die Organisation verfügt über rund 121 Millionen blaue und grüne Steigen, die jährlich mehr als 560 Millionen Mal rotieren. Das durch Euro Pool System betriebene Logistiksystem erstreckt sich nahezu über ganz Europa.

Innerhalb der taktischen Transport- und Bestandsplanung werden die zukünftigen Kundenbestellungen mit Hilfe moderner Prognoseverfahren abgebildet. Bedingt durch periodische Bestellmuster aufgrund der Obst- und Gemüseernten in den jeweiligen Produzentenländern, ist eine solche Prognose relativ zuverlässig möglich.

In einem gemeinsamen Projekt sollte das Fraunhofer IML im Rahmen der Budgetplanung eine Planung und Optimierung des Transportnetzes für die nächsten zwölf Monate vornehmen. Die Logistikexperten importierten die Standortstruktur sowie die Mengen, Kapazitäten und Kosten der einzelnen Planungsperioden in eine Projektdatenbank. Sie bildete die Grundlage für die Optimierung. Für jedes Produkt wurden Kapazitäten für die einzelnen Planungsperioden reserviert und anschließend eine exakte Optimierung durchgeführt. Diese beiden Schritte wurden so lange wiederholt, bis sich eine kostenminimale Lösung bildete, die die Kapazitätsrestriktionen einhält. Die Optimierungsergebnisse ließen sich anschließend direkt in die Budgetplanung übernehmen.

Im Zuge der laufenden Transport- und Bestandsplanung werden nun regelmäßig die neuen Monatswerte an das IML übermittelt und mit dem entstandenen System durchkalkuliert. Mittelfristig wird das Unternehmen diese Planungsschritte mit Hilfe eines Zugriffs auf das IML-Planungssystem selbstständig durchführen.



# OPTIMIZATION OF THE TRANSPORT NETWORK FOR A LOGISTICS SERVICE PROVIDER

Euro Pool System is the biggest logistics service provider for returnable packaging in Europe. The pool organization has some 121 million blue and green containers, which rotate more than 560 million times a year. The logistic system of Euro Pool System nearly extends over the whole of Europe.

Within the tactical transport and inventory planning, the future customer orders are shown by means of modern forecasting methods. Contingent upon periodic order models due to fruit and vegetable harvesting in the particular producing, such a prognosis is quite likely possible.

In a joint project Fraunhofer IML should plan and optimize the transport network for the next twelve months within the scope of the budget planning. The logistics experts imported the standard structure as well as quantities, capacities and costs of the individual planning periods in a project database. The latter formed the basis for the optimization. For each product, capacities were reserved for the individual planning periods and, subsequently, a detailed optimization was accomplished. These two steps were repeated that long until a cost-minimal solution was formed, which complied with the capacity restrictions. Later, the optimization results could be directly applied for the budget planning.

In the course of the ongoing transport and inventory planning the new monthly values are regularly transferred to the IML and re-calculated with the developed system. In the medium term, the company will independently accomplish these planning steps by means of an access to the IML planning system.

# STRATEGISCH AUSGERICHTETES DISTRIBUTIONS- SYSTEM FÜR EINEN AUTOMOBILZULIEFERER STRATEGIC-ORIENTED DISTRIBUTION SYSTEM FOR AN AUTOMOBILE SUBCONTRACTOR

*Dipl.-Wirt.-Inf. Lars Hackstein*

Die Continental AG gehört zu den weltweit führenden Automobilzulieferern und ist besonders für seine qualitativ hochwertigen Reifen bekannt. Im Mittelpunkt eines halbjährigen Projekts mit dem Fraunhofer IML stand die Schaffung eines optimalen, robusten und auf das zukünftige Wachstum des Unternehmens ausgerichteten Distributionssystems für die Reifensparte.

Für ein qualitativ hochwertiges Ergebnis mussten sowohl bestehende Transportstrukturen, Umschlagsvolumina, regionale Frachttarife und Lohnniveaus, Materialklassen und anderes in ein eigens dafür entwickeltes Modell übertragen werden. Bei der anschließenden Optimierung untersuchten die Fraunhofer-Forscher Varianten mit eher regionalem oder nationalem Charakter. Sie verglichen zusätzlich verschiedene Zentrallagerkonzepte, bei denen bestimmte Produkttypen wie Lkw-Reifen, Artikel des hochpreisigen Segments oder Nischenprodukte zusammengefasst wurden. Das Unternehmen verfolgt für diese Produktgruppen unterschiedliche Logistikkonzepte. So wurde der Warenfluss teilweise unter unterschiedlichen Zielkriterien wie Servicegrad oder Robustheit untersucht.

Abschließend arbeitete das Fraunhofer IML für die strategische Neuausrichtung der Continental-Logistik die Möglichkeiten einer länderübergreifenden Distribution heraus, die sowohl deutliche Kosteneinsparungen in den einzelnen Segmenten wie auch tendenziell bessere Servicezeiten versprechen.



Continental AG is one of the worldwide leading automobile subcontractors being particularly famous for its high quality tires. In the focus of attention of the six months project with Fraunhofer IML was the creation of an optimum, resilient distribution system for the Vehicle Tires division which is also geared towards the future growth of Continental AG.

In order to achieve a high quality result existing transport structures as well as turnover volumes, regional freight tariffs and salary levels, material categories and other things needed to be transferred in a specifically developed model. In the following optimization the Fraunhofer researchers investigated variants of rather regional or national character. In addition, they compared different concepts of central warehouses in which certain product types like truck tires, articles of high-priced segments or niche products were subsumed. Continental AG pursues different logistics concepts for these product groups. For example the flow of goods was partly investigated under different target criteria like service degree or resilience.

For the strategic reorientation of Continental logistics Fraunhofer IML finally worked out the possibilities of a transnational distribution which promise considerable cost savings in the individual segments as well as better service times.

# ANALYSE DER PARKGENAUIGKEIT VON FLUGZEUGEN AM FLUGHAFEN FRANKFURT/ MAIN

## ANALYSIS OF PARKING ACCURACY OF AIRCRAFT AT FRANKFURT AIRPORT

*Dr.-Ing. Heinrich Frye;*

*Dipl.-Wirtsch.-Ing. Harald Sieke*

Um die korrekte Parkposition mit ihrem Flugzeug zum Andocken der Fluggastbrücken und die Andienung der Bodengeräte sicherzustellen, werden die Piloten nach Empfehlungen der Luftfahrtorganisation ICAO mit probaten Hilfsmitteln unterstützt. Für die Fraport AG als Betreiber des Flughafens Frankfurt/Main untersuchten Logistikexperten des Fraunhofer IML, wie genau Flugzeuge mithilfe der bestehenden Unterstützungssysteme einparken und wie hoch die Wahrscheinlichkeit für die Kollision eines Flugzeuges mit Infrastruktureinrichtungen wie Fluggastbrücken ist. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Bewertung der betrieblichen Sicherheit und die Ableitung notwendiger Maßnahmen.

Als Datengrundlage für die Studie nahmen die Fraunhofer-Forscher auf dem Vorfeld des Flughafens die Parkpositionen von Flugzeugen an den Passagierterminals mithilfe eines Tachymeters auf und protokollierten die jeweiligen Umgebungsparameter wie Sicht- und Platzbedingungen. Um eine belastbare statistische Aussage zu erhalten, wurden die Daten in Form einer repräsentativen und exakt dokumentierten Stichprobe erhoben und ausgewertet. Jedes aufgenommene Flugzeug wurde gemäß seiner jeweils typspezifischen Außenkontur und seiner festgestellten Parkposition in das CAD-Layout des Flughafens eingetragen. Auf dieser Grundlage bestimmten die Logistikexperten die jeweils minimalen Restabstände zu der jeweiligen Infrastrukturmgebung, um eine statistische Auswertung über die jeweils minimalen Distanzwerte eines jeden Ereignisses durchzuführen.

Das Ergebnis der Studie zeigt, dass mit den am Flughafen Frankfurt/Main eingesetzten Verfahren und Hilfsmitteln die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit feststehenden Infrastruktureinrichtungen beim Einparkvorgang geringer ist, als der von der internationalen Luftfahrtbehörde ICAO akzeptierte Wert von  $10^{-7}$ .



Foto: Fraport AG

According to recommendations of the International Civil Aviation Organization ICAO pilots are supposed to be supported with appropriate means to find the specific aircraft parking position, for rendering possible the ground crew to properly dock the passenger boarding bridges and stage the ground equipment. Commissioned by Frankfurt/Main airports operator Fraport, the logistics experts of Fraunhofer IML investigated how accurate aircraft are finally parked, using the existing parking support systems. Furthermore they determined the expected probability for an aircraft to collide with infrastructural equipment like passenger boarding bridges. The results serve as basis for the evaluation of operational safety and for deriving necessary measures.

As data basis for the study the Fraunhofer experts examined and recorded the parking positions of aircraft on the apron at the passenger terminals by using a tachymeter and additionally recorded the respective surrounding parameters like sight and field conditions. In order to achieve a profound statistic statement the data were gathered and evaluated in form of a representative and exactly documented sample. Each recorded aircraft was registered in the CAD layout of the airport according to its type-specific contour and its determined parking position. On this basis the logistics experts determined the minimal remaining distances to the relevant infrastructural environment for a statistic evaluation considering these respective minimal distance values of each event.

The result of the study shows that the existing parking support systems used at Frankfurt Airport lead to an expected collision probability below the value of  $10^{-7}$ , generally accepted by the International Civil Aviation Organization ICAO.



# FLÄCHENEFFIZIENZ STÄRKT: DIE ZUKUNFT DER CARGOCITY FRANKFURT II

## SPACE-EFFICIENT EXTENSION CONCEPT FOR CARGOCITY FRANKFURT II

*Dipl.-Wirtsch.-Ing.*

*Tibor Hertelendy;*

*Dr.-Ing. Heinrich Frye*

Nachdem das Projektzentrum Flughafen des Fraunhofer IML erfolgreich das Konzept für die CargoCity Süd am Flughafen Frankfurt/Main entwickelt hatte, beauftragte die Eigentümer- und Betreibergesellschaft Fraport AG die Fraunhofer-Experten, das Konzept für die Zukunft fortzuschreiben.

Im Ausbauprogramm des Flughafens sind Flächen mit einer Gesamtgröße von 27 Hektar, die direkt an die bestehende CargoCity Süd angrenzen, für den Luftfrachtumschlag vorgesehen. Um die aktuell hervorragende Marktposition unter den Frachtflughäfen behaupten zu können, muss der Flughafen die Infrastrukturangebote für die Marktteilnehmer in der Luftfrachtbranche weiter ausbauen.

Die Fraunhofer-Experten ermittelten die Kundenanforderungen in Interviews mit Vertretern aller Marktteilnehmer. Anschließend entwickelten sie Gestaltungsalternativen für neue Flächen und Immobilien, die land- und luftseitige Anbindung sowie sonstige frachtrelevante Einrichtungen. Darauf basierend wurden vier Grundvarianten mit den Zielmerkmalen flexibel, effektiv, prozessoptimiert oder konventionell abgeleitet.

Die ausgewählte Variante erfüllt die Kundenanforderungen bei höchster Flächeneffizienz am besten und zeichnet sich durch ein innovatives Umschlagskonzept für die Luftfrachtladeeinheiten zwischen der Land- und Luftseite aus. Sie minimiert den Kontrollaufwand für Personen und Fahrzeuge und ermöglicht einen engpassfreien Transport auf dem Vorfeld zu den Flugzeugen.



After having successfully developed the initial concept for the CargoCity South at Frankfurt Main Airport, the experts of Fraunhofer IML Airport Project Center were commissioned by the owning and operating company Fraport, to continue and expand the concept into the future.

Corresponding to the airports expansion plan, there is 27 hectare of designated airfreight handling area aligning to the existing CargoCity South. Aiming to conserve the excellent current market position among competitors, the airport needs to extend infrastructure and services towards market participants in the airfreight industry.

The Fraunhofer experts determined customer requirements in interviews with representatives of all relevant market participants. Afterwards, they generated design alternatives with regard to real estate, air and land connections and other airfreight related facilities. Based on that, four basic layouts with different target characteristics adaptive, effective, process-optimized and conventional were developed.

The selected layout provides the highest area efficiency and meets customer requirements best. One of the outstanding features of this version is its innovative concept for handling airfreight units between air and landside. It minimizes security efforts concerning personnel and vehicles and allows a bottleneck free apron transport to the airplane.

# GEBÜNDELTE EINSPARUNGEN MIT INTERMODAL4ALL

## BUNDLED SAVINGS WITH INTERMODAL4ALL

*Agnes Eiband MBA & Eng.;*  
*Dipl.-Inform. Volker Kraft*

Die Motivation mag bei Verladern, Spediteuren, Häfen oder regionalen Logistikeinrichtungen unterschiedlich sein, aber das Ziel eint sie: Transporte gemeinschaftlich kostengünstiger und effizienter zu machen. Die Idee zur Umsetzung dieses Ziels ist einfach. Unternehmen einer Region könnten sich zu Transportgemeinschaften zusammenschließen, um Kosten zu sparen und die Umwelt schonen. Rund 15 Prozent beträgt nach Experteneinschätzung das Einsparpotenzial bei derartig gebündelten Transporten.

Derzeit müssen die Firmen allerdings selbst herausfinden, wo sich das nächste Umschlagterminal befindet, welche Verbindungen existieren und was der Transport kostet. Nicht zuletzt müssen sie die Anlieferung und Abholung der Güter organisieren. Außerdem haben Unternehmen oft nicht genug Aufkommen, um ein Transportmittel auszulasten. Um dies zu unterstützen, entwickelten die beiden Fraunhofer-Institute IML und IPA mit Intermodal4all ein spezielles Tool zur Bildung gemeinsamer Transportketten.

Mit diesem Software-Werkzeug lassen sich Konsolidierungspotenziale analysieren und somit vorhandene Relationen auffüllen oder neue bilden, und zwar kostensparend und umweltschonend. Dank Web-Services und serviceorientierter Architektur der Software (SOA) entstand ein offenes und interaktives Tool zur Gestaltung von europaweiten »Door-2-Door«-Ketten. Die modulare Software lässt sich auch einfach in bestehende Informationssysteme integrieren.

Jedes Unternehmen erhält eine individuelle Auswertung zu den bündelungsfähigen Verkehren, zu Einsparpotenzialen, zum möglichen Einsatz der Bahn und zu Transportkettenvarianten. Die Informationen werden selbstverständlich auch grafisch dargestellt.



The motivation may be a different one for shippers, carriers, ports or regional logistics facilities, the target, however, unites them all: to make transports jointly more cost-effective and efficient. The idea for the implementation of this target is simple. Companies within the same region could merge to transport associations in order to save costs and to save the environment. According to estimations of experts, the potential for savings with such bundled transport amounts to about 15 percent.

Currently, the companies have to find out themselves where the next transshipment terminal is, which connections exist and how much the transport costs are. Last but not least, they have to organize the delivery and collection of the goods. Moreover, companies have often not the volume to utilize a transport mean to capacity. In order to support that, both Fraunhofer-Institutes IML and IPA developed Intermodal4all – a special tool for creating joint transport chains.

With this software tool potentials for consolidation can be analyzed and, thus, existing relations can be filled or new ones can be created and that is cost-saving and environmental-friendly. Thanks to web services and service-oriented architecture of the software (SOA) an open and interactive tool arose for the designing of European-wide "Door-2-Door" chains. The modular software can be simply integrated into existing information systems, too.

Each company obtains an individual evaluation with respect to the transports that can be bundled, to the potentials for saving, to the possible use of railway and to variants of transport chains. Of course, the information is graphically presented.

# METHODIK ZUR ERSTELLUNG EINES KONZEPTS ZUR INTERKOMMUNALEN GEWERBEFLÄCHENENTWICKLUNG

*Agnes Eiband MBA & Eng.;*

*Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)*

*Markus Berchenbreiter*

Die Stadt Burghausen stellt mit den ansässigen Chemiebetrieben einen bedeutenden Wirtschaftsstandort in Bayern dar. Das Wachstum von Wirtschaft und Industrie in dieser Region führte in den letzten Jahren zu einem vermehrten Flächenverbrauch. Erweiterungsflächen sind auf eigenem Gebiet nur noch begrenzt vorhanden.

Deshalb beauftragte die Wirtschaftsförderungsgesellschaft Burghausen das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt des Fraunhofer IML in Prien am Chiemsee zusammen mit der LKZ Prien damit, eine Methodik zu erarbeiten für ein Konzept zur interkommunalen Gewerbeflächenentwicklung. Wesentlicher Inhalt dieser Studie ist ein Kriterienkatalog mit einem Auswahlverfahren zur gezielten Standortentwicklung. Anhand dieses Kataloges soll ein Gremium aus Gemeinde- und Industrievertretern anfragende Unternehmen spezifisch bewerten können, um diejenigen zu ermitteln, die sich für eine Ansiedelung und den damit verbundenen Verbrauch der wertvollen Gewerbeflächen am besten eignen.

Der Kriterienkatalog beschränkt sich vorerst auf den Standort Burghausen. In einem weiteren Projektschritt sollen derartige Kataloge auch für die umliegenden Gemeinden erstellt werden.

The town of Burghausen presents an important commercial location in Bavaria with the resident chemical enterprises. The growth of commerce and industry in this region caused an increased need in space in the last years. Space for extension is hardly available anymore in Burghausen's own municipal area.

Therefore, the Business Development Corporation Burghausen assigned the Project Center Traffic Mobility and Environment in Prien in cooperation with LKZ Prien to work out a methodology for a concept for inter-municipal development of business parks. Main content of this study is a catalogue of criteria with a selection procedure for a targeted location development. Based on this catalogue a committee of municipal and industrial representatives shall be in a position to specifically evaluate inquiring enterprises to determine those who are optimally appropriate for location and, thus, to use the precious space of estate areas.

The catalogue of criteria is for the time being limited to the location Burghausen. In another project step such catalogues are supposed to be issued for the neighbored communities, too.



# METHODOLOGY TO CREATE A CONCEPT FOR INTER-MUNICIPAL DEVELOPMENT OF BUSINESS PARKS





# MEHR SICHERHEIT FÜR GEFAHRGUTTRANSPORTE

*Agnes Eiband MBA & Eng.;*

*Dipl.-Wirtschaftsing.*

*Carl Behmer*

Die Kollision zweier Gefahrguttransporte in einem Tunnel ist ein Szenario, das sich mit moderner Kommunikations- und Ortungstechnik vermeiden lässt. Im Rahmen des EU-Verkehrsprojekts EasyWay hat das Fraunhofer IML Prien für das LKZ Prien eine Systematik entwickelt, die verhindert, dass sich zwei reaktionsgefährliche Gefahrguttransporte an einem Autobahngengpass begegnen.

Ziel ist es, einzelne Lkw rechtzeitig zu lokalisieren, ihre Gefahrgutklasse zu identifizieren und auf Parkflächen zu leiten, falls ein reaktionsgefährliches Gut an einer Engpassstelle entgegenkommt. Um die Funktionstüchtigkeit der Methodik unter Beweis zu stellen, entwickelten die Fraunhofer-Forscher in Zusammenarbeit mit dem Informationslogistikanbieter ProTime den Demonstrator DAGObert (Dangerous goods coordination by exact road-traffic management), der den Betrieb simuliert. Bei dem System handelt es sich um einen standortbezogenen mobilen Service (Location Based Service LBS), der Gefahrguttransporte an Engpassstellen des Autobahnnetzes koordiniert.

Bei LBS werden Kommunikations- und Ortungstechniken kombiniert eingesetzt, um ein standortbezogenes und situationsrelevantes Informationsangebot zu ermöglichen. Das System identifiziert potenzielle gefährliche Begegnungen zweier Gefahrgutlaster und überträgt gezielt positionsbezogene Textnachrichten auf das Display des angemeldeten Smartphones, bis sich die Gefahrensituation entspannt hat. Der Demonstrator wurde mehrfach erfolgreich vorgeführt und soll weiterentwickelt werden, um die Sicherheit und Transparenz von Gefahrguttransporten zu erhöhen. Mit DAGObert wurde der Preis "Telematics' Pitch« im Bereich grüne Mobilität auf der CeBIT 2010 in Hannover gewonnen.

# MORE SAFETY FOR HAZARDOUS MATERIALS TRANSPORTATION

The collision of two hazardous materials transportations in a tunnel is a scenario that can be avoided with modern communication and detection technology. Within the scope of the EU-traffic project EasyWay Fraunhofer IML Prien developed a classification for LKZ Prien that prevents the meeting of two vehicles transporting interactive hazardous materials on motorway bottlenecks

The objective is to pinpoint single trucks in time, to identify their class of hazardous material and to direct them to parking areas, if there is another interactive transportation coming up at a bottleneck position. In order to prove the functionality of the methodology, the Fraunhofer researchers developed in cooperation with proTime Informationslogistik GmbH the demonstrator DAGObert (Dangerous goods coordination by exact road-traffic management) simulating the operation. This system is a location-based mobile service (LBS), which coordinates hazardous materials transportations at bottleneck positions of the motorway net.

With LBS, there are communication technologies used in combination with locating technologies in order to facilitate a location-based and situation-relevant offer of information. The system identifies potential dangerous encounters of two hazardous materials transportation trucks and specifically transfers location-based text messages to the display of the registered smartphone until the dangerous situation eases off. Several times, the demonstrator was successfully presented and is supposed to be refined in order to increase the safety and transparency of hazardous materials transportations. The DAGObert-Service won the Telematics' Pitch award for most innovative mobility-solution 2010 at the CeBIT exhibition, Hannover.

# SATELLITENGESTÜTZTE MOBILE INFORMATION FÜR BESUCHER IM NATURPARK

## SATELLITE NAVIGATION BASED MOBILE INFORMATION FOR VISITORS IN NATURE PARKS

*Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)*

*Wolfgang Inninger*

Um Naturschutz und Tourismus effektiv zu verknüpfen, entwickelten die Logistikexperten vom Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt des Fraunhofer IML in Prien zusammen mit der Firma proTime GmbH ein satellitengestütztes, mobiles Orientierungs- und Informationssystem für die innovative Besucherlenkung. Der neue »SatNav MP3 Player« wird unter dem Namen »Laubfrosch« im Modellgebiet »Naturpark Thüringer Wald und Schiefergebirge/Frankenwald« eingesetzt.

Der Naturpark am sogenannten »Grünen Band Deutschlands«, dem ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifen, stellt heute Deutschlands größten Biotopverbund dar. Hier können Besucher den elektronischen Guide gegen eine geringe Gebühr ausleihen und bekommen von dem Gerät die Richtung und Entfernung zum nächsten touristisch interessanten Punkt gezeigt. Bei Erreichen des Punktes wird über den integrierten Lautsprecher automatisch die Audioinformation zu dieser Attraktion wiedergegeben, der Nutzer muss seine ausgeübte Aktivität nicht unterbrechen.

Aufgrund der einfachen Bedienung und Outdoor-Tauglichkeit und spricht das Gerät eine breite Nutzerschicht an. Die neue Technologie für Wanderer und Radfahrer ließ sich nur durch Integration eines elektronischen Kompasses realisieren, der die GPS-Funktion unterstützt. Auch die geforderte Akkulaufzeit war nur durch Nutzung eines Spezialgerätes möglich. Der Projektpartner proTime produziert die Geräte und betreibt auch den Datenserver.

Im Modellgebiet entwickelte und realisierte das Fraunhofer IML darüber hinaus ein breites Konzept für ein zusätzliches Informationsangebot über Mobiltelefon, via Vorab-Download oder vor Ort an Informationssäulen. Der Tourismusverband Frankenwald und Thüringer Wald betreibt die Services und stellt sie seinen Besuchern zu Verfügung.



The logistics experts of the Project Center Traffic Mobility and Environment in Prien and the company proTime GmbH developed a satellite navigation based mobile orientation and information system for an innovative visitor guidance to link nature conservation and tourism effectively. The new "SatNav MP3 Player" is called "Laubfrosch (tree frog)" and it is used in the model area "Naturpark Thüringer Wald and Schiefergebirge/Frankenwald (Natural preserve Thuringian Forest and Slate Mountains / Franconian Forest)".

Today, the nature park "Grünes Band Deutschland (Green Belt of Germany)", the former inner-German borderline, is the largest biotope area in Germany. Visitors can rent the electronic guide for a small fee; the device displays the direction and distance to the next point of interest. When arriving at this point, the users automatically get the audio information of this attraction via the integrated speaker; there is no need to interrupt the current activity.

The device addresses a large user group thanks to the easy handling and the outdoor-suitability. The new technology for hikers and bikers could only get realized by the integration of an electronic compass supporting the GPS function. Special devices were necessary to achieve the required battery power. The project partner proTime developed the devices and operates the data server.

In addition, the Fraunhofer IML developed and realized a broad concept in the demonstration area, to provide additional information via cell phone, via download in advance or at on-site information pillars. The tourism associations Frankenwald and Thüringer Wald (Franconian Forest and Thuringian Forest) provide the services and make them available to the visitors.



# LOGISTISCHE ANBINDUNG EINES ZENTRALEN OPERATIONS- UND FUNKTIONSZENTRUMS

## LOGISTICS CONCEPT FOR A CENTRAL SURGERY AND EXAMINATION CENTER

*Dipl.-Logist. Fabian Schneiders;*

*Dipl.-Kfm. Thomas Meise;*

*Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling*

Das Fraunhofer IML erarbeitete für die Klinikum Dortmund gGmbH, das zweitgrößte kommunale Krankenhaus in Deutschland, ein Logistikkonzept zur Anbindung des zukünftigen Zentral-OP- und Funktionszentrums ZOPF, das durch Zentralisierung die medizinische Versorgung verbessern soll.

Das ZOPF wird an den bestehenden Altbau angebunden. Durch seine Inbetriebnahme werden sich hinsichtlich der logistischen Ströme und Prozesse grundlegende Änderungen ergeben, da die derzeitigen Ver- und Entsorgungsstrukturen zukünftig nur noch eingeschränkt nutzbar sind. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit, ein Konzept zur technischen und organisatorischen Ausgestaltung der zukünftigen Ver- und Entsorgung des ZOPF und Altbestandes zu entwickeln.

Ziel war es, die zukünftige logistische Versorgung mit einem hohen Servicegrad und einem effizienten Ressourceneinsatz zu konzipieren. Zu Projektbeginn wurden Szenarien definiert. Anschließend analysierten die Fraunhofer-Forscher die logistikrelevanten Materialströme hinsichtlich Ihrer bisherigen Prozessabläufe sowie Transporthäufigkeiten und -mengen. Entsprechend der Szenarien unterzogen sie Prozessvarianten und technische Lösungsmöglichkeiten einer genaueren Analyse. Für den betriebswirtschaftlichen Vergleich der Varianten entwickelten sie ein analytisches Modell, das eine Aussage über zukünftige betriebswirtschaftliche Kosten der Logistik ermöglicht.

Das Ergebnis der Analyse zeigte, dass sich die Ver- und Entsorgung des ZOPF und Altbestandes effizient und kostenminimal durch einen unterirdischen Schlepperbetrieb über einen Versorgungstunnel abwickeln lässt.



The Fraunhofer IML worked out a logistics concept for the future "Zentral-OP- und Funktionszentrums" ZOPF (central surgery and examination center) which shall improve the medical supply by centralization for the Klinikum Dortmund GmbH, the second biggest municipal hospital in Germany.

ZOPF will be constructionally connected to the existing building. By its implementation there will be fundamental changes with regard to logistics flow and processes, as the present structures of supply and disposal can only be partially used in future. Therefore, the necessity was obvious to develop a concept for the technical and organizational design of the future supply and waste disposal of ZOPF and the existing buildings

The objective was to design future logistics with a high service degree and an efficient use of resources. At the beginning of the project, scenarios were defined. Afterwards, the Fraunhofer researchers analyzed material flows with regard to present processes as well as frequencies and quantities of transports. Corresponding to the scenarios, they evaluated process varieties and technical solutions to a more detailed analysis. For the economic comparison of varieties they developed an analytical model that is meaningful for the statement of future business costs of logistics.

The result of the analysis showed that the supply and waste disposal of ZOPF and the existing buildings can be processed efficiently by electric tow tractors via a supply tunnel.



**NAMEN  
DATEN  
EREIGNISSE**

**NAMES, DATES, EVENTS**



### Auf der transport logistic 2009

Das Fraunhofer IML präsentierte sich auf der Münchener »transport logistic 2009« als Hauptaussteller auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft. Green Logistics lautete das Thema eines der Foren, war aber auch Mainstream auf der »grünen« Messe. Effizienz und Effektivität lauteten allgemein die Schlüsselbegriffe. Das IML erweckte mit Efficient Load, einer Integration von Laderaumoptimierung und Tourenplanung, auch in der Presse stark beachtetes Interesse. Die Bündelung von Transporten, die Messung des Ausstoßes von Emissionen neben den Faktoren Zeit, Tarife oder Kosten bei verschiedenen Verkehrsträgern waren ebenfalls »grüne« Exponate. Dass Satellitennavigation – hier arbeiten die IML-Forscher aus Prien seit mehreren Jahren am Thema »Galileo« – auch Transporte sicherer machen kann (etwa bei Gefahrentransporten!), war in der Branche noch nicht hinlänglich bewusst, wie eine Umfrage des IML zeigte.

### Fraunhofer IML auf der CeMAT Asia 2009

Im Rahmen seines langjährigen Engagements auf dem chinesischen Markts präsentierte sich das Fraunhofer IML im »German Pavillion« auf der CeMAT Asia (26.–28. Oktober 2009) in Shanghai. Der kleine Ableger der CeMAT Hannover fand gemeinsam mit der PTC Asia im Shanghai International Expo Center statt und traf auf ein breites Interesse des Fachpublikums. Die drei Repräsentanten informierten die überwiegend chinesischen Besucher über die Leistungen und Forschungsprojekte des Instituts. Das Fraunhofer IML konnte in den letzten zehn Jahren namhafte Unternehmen in China als Kunden gewinnen.

### Chilenischer Botschafter lotete Kooperationsmöglichkeiten aus

Der Botschafter der Republik Chile, Álvaro Manuel Rojas Marin, besuchte am 6. Juli 2009 das Fraunhofer IML, um Möglichkeiten der Zusammenarbeit auszuloten. Institutsleiter Professor Uwe Clausen und Kollegen stellten ihm Projekte aus dem Bereich Seehafenhinterlandverkehr und Ressourcen- und Umweltlogistik vor. Der Botschafter interessierte sich vor allem für die Thematik, wie chilenische Lebensmittel und Wein via Seetransport im Vergleich zur Lieferung aus Europa via Lkw abschneiden, wenn man sie mit der Methode des Carbon Footprint analysiert.

*1,2 Gefragt: Das Know-how des Fraunhofer IML auf der transport logistic in München und der CeMAT Asia in Shanghai.*

*Popular: The know-how of Fraunhofer IML at transport logistic in Munich and CeMAT Asia in Shanghai.*





### At transport logistic 2009

The Fraunhofer IML presented itself as main exhibitor at the booth of the Fraunhofer-Gesellschaft at "transport logistic 2009" in Munich. Green Logistics was the subject of one of the panels and was also mainstream at the "green" fair. Generally, efficiency and effectivity were the key terms. With Efficient Load, an integration of cargo space optimization and route planning, Fraunhofer IML attracted wide attention, also in the media. The bundling of transports, the measuring of emissions were also "green" exhibits besides the factors time, tariff or costs at the different transport carriers. According to a survey by IML, the logistic industry was not sufficiently aware of the fact that satellite navigation – here, the Fraunhofer researchers in Prien have worked for several years on "Galileo" – can also make transportation safer (e.g. hazardous material transportations!).

3 (from left:) Erich G. Fritz,  
member of the  
German parliament;  
Álvaro Manuel Rojas Marin  
Ambassador of the Republic of  
Chile and Prof. Uwe Clausen.

(v.l.n.r.) Erich G. Fritz,  
Bundestagsabgeordneter;  
Álvaro Manuel Rojas Marin,  
Botschafter der Republik Chile,  
und Prof. Uwe Clausen.

### Fraunhofer IML at CeMAT Asia 2009

Due to its long-term engagement in the Chinese market Fraunhofer IML presented itself in the "German Pavilion" at CeMAT Asia (26th –28th October 2009) in Shanghai. The small offshoot of CeMAT Hannover took place in the Shanghai International Expo Center in collaboration with PTC Asia and found broad interest of the trade visitors. The three Fraunhofer representatives informed the mainly Chinese visitors about the services and research projects of the institute. In the last ten years, Fraunhofer IML could attract renowned enterprise in China as customers.

### Chilean Ambassador sounded out Possibilities for Cooperation

The ambassador of the Republic of Chile, Álvaro Manuel Rojas Marin, visited the Fraunhofer-Institute IML on 6th July 2009 to sound out possibilities for cooperation. Manager of the Institute, Professor Clausen, and colleagues introduced projects out of seaport hinterland transport as well as resources and environment logistics. The ambassador was particularly interested in the subject how Chilean food and wine via sea transportation perform compared to European deliveries via truck transportation when they are analyzed with the Carbon Footprint method.



### **Indische Botschafterin informierte sich**

Die indische Botschafterin Meera Shankar besuchte das Institut, um sich bei Professor Uwe Clausen über aktuelle Forschungsprojekte zu unterrichten. Begleitet wurde sie von Ihrem Ehemann, Staatssekretär Ajay Shankar, und der Leiterin der Wirtschaftsabteilung der indischen Botschaft, Neeta Bhushan. Der Dortmunder Bundestagsabgeordnete Erich G. Fritz betreute die Delegation auf ihrem Besuch in Dortmund. Zweck des Besuchs war es, weitere Kooperationen zu konkretisieren. Das Fraunhofer IML arbeitet bereits mit dem Verband der Bahnindustrie und weiteren Akteuren in Indien aktiv zusammen.

### **Fraunhofer-Logistik in Vereinigten Arabischen Emirate: gefragt**

Auf Einladung von NRW-Ministerpräsident Dr. Jürgen Rüttgers nahm Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Vorsitzender der Fraunhofer-Allianz Verkehr, an einer mehrtägigen Reise in die Vereinigten Arabischen Emirate teil. Logistische Aspekte spielten eine wichtige Rolle. So führte Professor Clausen Gespräche mit Sultan Al Jaber, der das Masdar City Projekt vorantreibt. Dieses als »CO<sub>2</sub>-neutrale Wissenschaftsstadt« angekündigte Vorhaben soll vollständig durch erneuerbare Energien versorgt werden. Mit dem Bau wurde Anfang 2008 begonnen. Neben dem Massachusetts Institute of Technology in Cambridge, USA, ist die Fraunhofer-Gesellschaft wichtiger Technologiepartner. Die Fraunhofer-Institute für Solare Energiesysteme ISE und Bauphysik IBP sind bereits in das Projekt eingebunden, das Fraunhofer IML soll mit seinem Know-how im Transportbereich für Baustellen aktiv werden. Auf dem Besuchsprogramm stand außerdem ein Besuch der Häfen von Dubai und Abu Dhabi. Hier soll ein neuer Hafen entstehen, auch dabei ist Know-how des Fraunhofer IML gefragt.

### **Professor Clausen bleibt Vorsitzender der Fraunhofer-Allianz Verkehr**

Die Koordination verkehrsrelevanter Forschung bleibt in Dortmund. Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen wurde für weitere zwei Jahre als Vorsitzender der Fraunhofer-Allianz Verkehr bestätigt und koordiniert somit weiterhin die verkehrsrelevante Forschung innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft. In der Fraunhofer-Allianz Verkehr bündeln derzeit neunzehn Fraunhofer-Institute ihr spezifisches Wissen. Die Mitglieder haben sich zum Ziel gesetzt, geeignete technische und konzeptionelle Lösungen für öffentliche und industrielle Auftraggeber zu entwickeln und in die Anwendung zu überführen. Die Forschungsfelder der Allianz umfassen Informations- und Kommunikationstechnologie, Materialien, Logistik, Design und Prüfung und erstrecken sich auf alle Verkehrsträger. Nicht zuletzt engagiert sich die Fraunhofer-Allianz Verkehr mit der Systemforschung zur Elektromobilität für elektrische Antriebs- und Fahrzeugtechnik, elektrische Energiespeicher (beispielsweise Brennstoffzellen) und erneuerbare Energien sowie Konzepte der Netzintegration, wie etwa der Kopplung von Solar- und Brennstoffzellentechnik.

*1 Loteten Perspektiven der deutsch-indischen Zusammenarbeit aus: Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, IML-Institutsleiter und Meera Shankar, Botschafterin der Republik Indien in Berlin.*

*1 Perspectives of the German-Indian cooperation were sounded out Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, IML director and Ms. Meera Shankar, Ambassador of India in Berlin.*



### Indian Ambassador sought Information

The Indian ambassador, Ms. Meera Shankar visited the institute to seek information on current research projects from Professor Uwe Clausen. Her husband, State Secretary Ajay Shankar and the counselor, economic & commerce, of the Indian embassy, Ms. Neeta Bhushan, accompanied her. The Dortmund member of the German parliament, Erich G. Fritz looked after the delegation during its stay in Dortmund. The purpose of the visit was to concretize further cooperation. Already, Fraunhofer IML has actively worked together with the railway industry association and other actors in India.

### Fraunhofer logistics in the United Arab Emirates: popular

On invitation of the North Rhine Westphalian Prime Minister Dr. Jürgen Rüttgers Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, institute manager of Fraunhofer IML and president of Fraunhofer Traffic Alliance took part in journey to the United Arab Emirates lasting several days. Logistic aspects played an important role during this journey. So, Professor Clausen conducted conversations with Sultan Al Jaber, who pushes the Masdar City project ahead. This project, announced as "carbon-neutral zero waste city of science", shall be completely supplied with renewable energies. The project was started in 2008. Next to the Massachusetts Institute of Technology in Cambridge, USA, the Fraunhofer-Gesellschaft is important technology partner.

*2 Dr. Jürgen Rüttgers, Sultan Al Jaber and Prof. Uwe Clausen.*

*2 Dr. Jürgen Rüttgers, Sultan Al Jaber und Prof. Uwe Clausen.*

The Fraunhofer-Institutes for Solar Energy Systems ISE and for Building Physics IBP are already involved in the project. Fraunhofer IML shall provide support with its know-how in terms of transport at building sites. Besides, the agenda of the visit included a trip to the harbors of Dubai and Abu Dhabi. A new harbor is supposed to be built, too, which also requires the know-how of Fraunhofer IML.

### Professor Clausen stays Chairman of Fraunhofer Traffic Alliance

The coordination of traffic-relevant research remains in Dortmund. Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen was confirmed as chairman of Fraunhofer Traffic Alliance for another two years. Thus, he keeps coordinating the traffic-relevant research with the Fraunhofer-Gesellschaft. In the Fraunhofer Traffic Alliance, there are at the moment nineteen Fraunhofer-Institutes bundling their specific knowledge. The members have aimed at the development of suitable technical and conceptional solutions for public and industrial contractees and to implement them. The research areas of the alliance include information and communication technology, materials, logistics, design and inspection and extend to all traffic carriers. With the system research the Fraunhofer Traffic Alliance not least commits itself to electro mobility for electronic driveline and automotive engineering, electronic storage (for example fuel cells) and renewable energies as well as for concepts of the network integration, e.g. the coupling of solar and fuel cell technology.



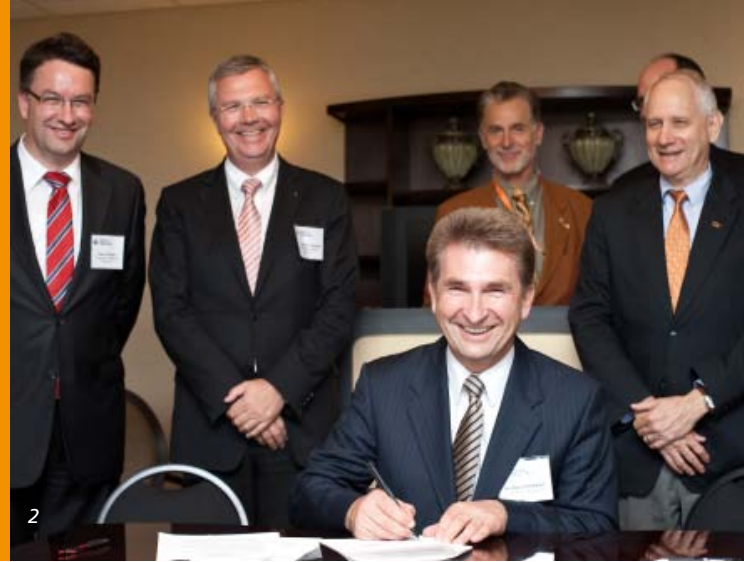
1

### Fraunhofer-Center für Maritime Logistik CML

Mit Beschluss von Dezember 2009 wird in Hamburg mit dem Fraunhofer-Center für Maritime Logistik CML die erste Fraunhofer-Einrichtung der Hansestadt starten. Das CML profitiert von der am Fraunhofer IML in Dortmund, Prien und Frankfurt aufgebauten Kompetenz in der Verkehrslogistik sowie von der Fraunhofer-Allianz Verkehr – einem Zusammenschluss von 18 Fraunhofer-Instituten – mit ihren nationalen und internationalen Verflechtungen. Die Forscherinnen und Forscher des neuen Fraunhofer-Centers, das zunächst an das Fraunhofer IML angebunden wird, arbeiten eng mit der Technischen Universität Hamburg TUHH zusammen. Untergebracht ist das zunächst sechsköpfige Team, das in den kommenden fünf Jahren auf über 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anwachsen soll, vorübergehend in den Räumen der TUHH. Professor Carlos Jahn vom Institut für Maritime Logistik der TUHH wird das CML zukünftig leiten.

### Haus für Logistik und Mobilität bündelt internationale Spitzenforschung

Logistik und Mobilität bekommen am Frankfurter Flughafen ein eigenes Zuhause. Auf dem mit Abstand größten deutschen Flughafen und Europas bedeutendstem Luftfahrtkreuz entsteht bis 2012 auf 20 000 Quadratmetern das »House of Logistics and Mobility«, kurz HOLM genannt. Die Fraunhofer-Gesellschaft wird unter anderem mit dem Projektzentrum Flughafen des Fraunhofer IML in dem Gründungs-, Bildungs- und Wissenstransferzentrum rund um Logistik, Mobilität und angrenzende Disziplinen einziehen. Eine entsprechende Vereinbarung wurde im Mai 2009 geschlossen.



2

### Wissenschaftliche Kooperationen mit Logistikrichtungen in Atlanta/USA intensiviert

Im Rahmen einer Delegationsreise um NRW-Wissenschaftsminister Professor Andreas Pinkwart wurde im US-Bundesstaat Georgia zwischen dem Material Handling Institute of America (MHIA) und dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML wurde ein »Memorandum of Understanding« unterzeichnet. Außerdem wurde durch Unterschrift ein »Cooperation Agreement« besiegelt, das Dortmunder Studenten des Maschinenbaus und der Logistik einen einjährigen

*1 Staatssekretär Klaus-Peter Güttler (li.), Vorstandsvorsitzender der Gründungsinitiative HOLM e.V., besiegelt die Partnerschaft mit Dr. Heinrich Frye, Leiter des Fraunhofer-IML-Projektzentrums Frankfurt.*

*1 Klaus-Peter Güttler (left), managing director of the initiative HOLM e.V., sealed the partnership with Dr. Heinrich Frye, head of project center Frankfurt of Fraunhofer IML.*

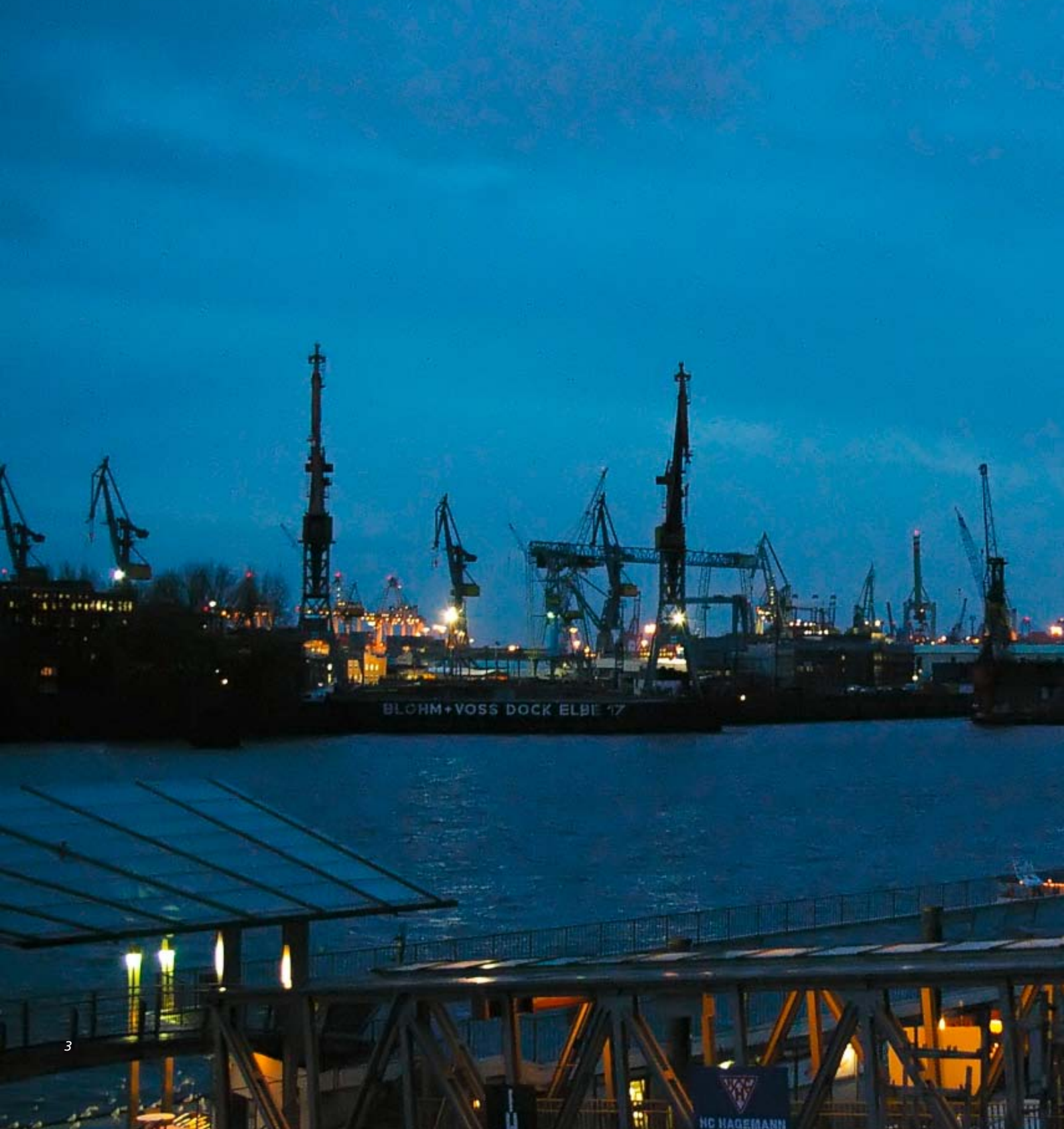
*2 NRW-Innovationsminister Prof. Andreas Pinkwart bei der Unterzeichnung des Cooperation Agreement. Dahinter (v.l.) Prof. Clausen in Vertretung für TU-Dortmund-Rektorin Prof. Gather, Prof. ten Hompel und Provost (Vizekanzler) Gary Schuster. Im Hintergrund der deutsche Generalkonsul für den Südosten der USA, Lutz Görgens.*

*2 North Rhine Westfalian Secretary of Research Prof. Andreas Pinkwart signed and sealed the "Cooperation Agreement". In the rear (from left): Prof. Clausen on behalf of the rector of the University of Dortmund, Prof. Gather, Prof. ten Hompel and provost Gary Schuster. Behind the German consul general for the South East of USA, Lutz Görgens.*

*3 Häfen sind als logistische Knoten wichtig für den Welthandel – der Hafen Hamburg ist nun auch Fraunhofer IML Standort.*

*3 Ports are important hubs for global trade – at the port of Hamburg Fraunhofer IML is now represented.*









Studienaufenthalt an der School of Industrial and Systems Engineering mit dem Abschluss eines »Master of Science in Industrial Engineering« ermöglicht. Mit dem Georgia Institute of Technology verbindet die TU Dortmund eine langjährige Freundschaft. Speziell in der Logistik zeigt sich dies an dem seit 23 Jahren aktiven und erfolgreichen Studentenprogramm.

## 2. VDI-Innovationspreis 2009

Gemeinsam mit dem Unternehmen Kemper in Vreden hat das Fraunhofer IML ein neuartiges automatisches Lagersystem für Blechtafeln entwickelt, das mit dem 2. VDI-Innovationspreis 2009 ausgezeichnet wurde. Durch eine intelligente Kombination von Mechanik und Software bietet das System im Vergleich zu bisher am Markt angebotenen Lösungen mehr Flexibilität bei der Lagerung und einen besseren Lagernutzungsgrad bei gleichzeitig reduzierten Zugriffs- und Handlingzeiten. Es besteht aus einem modular aufgebauten Hochregallager, einem automatischen Regalbediengerät (RGB) mit zu beiden Seiten teleskopierbarem Sauggreifsystem sowie einer nahezu beliebigen Zahl von Ein- und Auslagerplätzen. Eine Lagerverwaltungssoftware mit integrierter Materialflusssteuerung lenkt alle Funktionen und unterstützt die Flexibilität der mechanischen Systeme. Sie basiert auf dem Open Source Framework myWMS des Fraunhofer IML.

## Regionalpreis Bayern der European Satellite Navigation Competition 2009 für Satelliten-gestütztes Lawinensuch-Gerät

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und die proTime GmbH – beide in Prien am Chiemsee angesiedelt – sind mit dem Regionalpreis Bayern der European Satellite Navigation Competition 2009 ausgezeichnet worden. Das Team entwickelt ein neuartiges Ortungssystem, das Signale des zukünftigen europäischen Satellitensystems »Galileo« nutzt, um Lawinen-Opfer, die einen Lawinenpiepser oder ein Handy bei sich tragen, bis auf einen Meter genau zu orten. Katja Hessel, die Staatssekretärin im Bayerischen Staatsminis-

terium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr überreichte den Preis in der Münchner Residenz.

Das Projekt wird von einem Konsortium regionaler Unternehmen, Instituten und Hochschulen umgesetzt und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

## Dr. Christian Jacobi erhält Log-IT-Award

Fraunhofer-IML-Kurator Dr. Christian Jacobi versteht sich als Vermittler zwischen IT und Logistik. Für sein Engagement um diese wichtige Schnittstelle der Logistikbranche wurde er mit dem zum fünften Mal verliehenen »Log-IT-Award« des Log-IT-Clubs geehrt. Der Logistik-Preis würdigt den Unternehmer und aktiven Networker. Der Geschäftsführende Gesellschafter der Agiplan ist einer der Treiber und Clustermanager des »EffizienzCluster LogistikRuhr« Auch in der Bundesvereinigung Logistik (BVL) unterstützt er den Aufbau aktiver Netzwerke und hat sich in der Branche als Forscher, Ideengeber und Umsetzer einen Namen gemacht. Der Log-IT-Club deckt mit derzeit 110 Mitgliedern die gesamte Wertschöpfungskette der Logistik in Nordrhein-Westfalen ab. Dr. Jacobi nahm den Preis auf der Abendveranstaltung der Dortmunder Gespräche am 8. September 2009 von Hans-Georg Kusber, dem Vize-Präsidenten des Log-IT-Clubs, entgegen.

*1 Gerd Kemper, Geschäftsführer der Kemper GmbH, Vreden, (links) und Thomas Albrecht vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund, nahmen die Auszeichnung zum VDI-Innovationspreis 2009 entgegen.*

*1 Gerd Kemper, Managing Director of Kemper GmbH, Vreden, (left) and Thomas Albrecht of Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics IML, Dortmund, accepted the honor for the VDI Innovation Award 2009.*



### Fraunhofer-Center for Maritime Logistics CML

With resolution of December 2009, the Fraunhofer-Center for Maritime Logistics CML in Hamburg will be the first Fraunhofer institution of the Hanseatic city. CML benefits from the competence in traffic logistics built up by Fraunhofer IML in Dortmund, Prien and Frankfurt as well as from the Fraunhofer Traffic Alliance – a merger of 18 Fraunhofer-Institutes – with its national and international interlacing. The researchers of the new Fraunhofer-Center, which is connected to Fraunhofer IML for the time being, work closely together with the Technical University Hamburg TUHH. To begin with, the six-strong team, which is intended to increase to more than 25 employees in the next five years, is accommodated in the premises of TUHH. Professor Carlos Jahn of the Institute for Maritime Logistics TUHH will manage CML in future.

### House of Logistics and Mobility bundles International Top Research

Logistics and Mobility get a new home at Frankfurt airport. At the by far largest German airport and most important European air hub, there is the "House of Logistics and Mobility" being formed on 20,000 square meters until 2012 (abbr. HOLM). The Fraunhofer-Gesellschaft will take part in that project. Among others, it will move into HOLM and rent 500 square meters for the Project Center Airport of the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics. A corresponding agreement was concluded in May 2009.

*2 Proud of the prize:  
Wolfgang Inninger, Head of  
Fraunhofer-IML Project Center  
in Prien. (2nd from right)*

*Stolz über den Preis: Wolfgang  
Inninger (2. v. r.), Leiter des  
Fraunhofer-IML-Projektzent-  
rums in Prien.*

### Scientific Cooperation with Logistic Facilities in Atlanta/ USA intensified

During the journey of a delegation around North Rhine Westphalian Secretary of Research Professor Andreas Pinkwart, there was a "Memorandum of Understanding" signed between the Material Handling Institute of America (MHIA) and the Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics in the US State of Georgia. Besides, they jointly signed and sealed a "Cooperation Agreement" that gives students of mechanical engineering and logistics from Dortmund the possibility to stay and study for year at the School of Industrial and Systems Engineering achieving a final degree in "Master of Science in Industrial Engineering". TU Dortmund is closely affiliated with Georgia Institute of Technology through a long-standing friendship. Perfect proof for that is the successful student program particularly in logistics, which has been active for 23 years.

### 2nd VDI Innovation Award 2009

In cooperation with the company Kemper in Vreden, Fraunhofer IML developed a novel automatic warehouse system for sheet metal boards, which received the 2nd VDI Innovation Award 2009. By means of an intelligent combination of mechanics and software, this system offers more flexibility as to the warehousing and a better degree of utilization of the warehouse with reduced access and handling times compared to solutions currently offered on the market. It consists of a modularly built high bay racking, an automated storage and retrieving systems (ASRS) with a vacuum gripper system which can be used telescopically to both sides as well as of an almost optional number of places for storage locations. Warehouse management software with integrated material flow control manages all functions of the warehouse and supports the flexibility of the mechanic system. This software bases on the Open Source Framework "myWMS" of Fraunhofer IML.



## Graduate School of Logistics am 1. Oktober 2009 eröffnet

Die Graduate School of Logistics (GS of Logistics) ist eine Einrichtung der TU Dortmund und kooperiert mit den entsprechenden Fakultäten der Universitäten Duisburg/ Essen, Paderborn und Münster. Die GS of Logistics unterstützt die Grundlagenforschung, Anwendungs-orientierte und angewandte Forschung, indem mindestens 30 Doktoranden mit Stipendien direkt aus der Wirtschaft finanziert werden. Weitere 30 Stellen sollen vom Land Nordrhein-Westfalen, der Fraunhofer-Gesellschaft und Stiftungen eingeworben werden.

Die GS of Logistics ordnet sich ein in die strategischen Ziele des LogistikCampus Ruhr, einer Initiative des Landes NRW.

Die Graduate School of Logistics wurde offiziell am 1. Oktober 2009 eröffnet.

Ein wichtiger Baustein dieser vernetzten Forschung ist das Audi-Logistik-Labor, das für drei Jahre junge Talente bei ihrer Promotion finanziert.

*1 Übergabe des Log-IT-Awards 2009: (v. l.) Peter Abelmann, Geschäftsführer des Log-IT-Clubs, Dr.-Ing. Christian Jacobi, Geschäftsführer Agiplan GmbH, und Hans-Georg Kusber, Vizepräsident des Log-IT-Clubs.*

*2 Starteten die Graduate School of Logistics: Die Rektorin der TU Dortmund, Prof. Ursula Gather; und (v.l.n.r.): Prof. Uwe Clausen; Prof. Axel Kuhn; Prof. Andreas Brümmer, Dekan der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund; Prof. Michael ten Hompel und Simon Motter, Audi AG.*

*3 Die Stipendiaten im Audi-Logistik-labor (v.l.n.r.): Florian Köhne (Dipl.-Logist.), Claus Reeker (Dipl.-Logist.; MSIE), Matthias Pauli (Dipl.-Wirt.-Ing.; MSIE), Klaus Liebler (Dipl.-Inf., Dipl.-Kfm.); vorne Annika Lechner (Dipl.-Logist.; MSIE).*

*1 Handing over of the Log-IT-Award 2009: (from left) Peter Abelmann, managing director of Log-IT-Club, Dr.-Ing. Christian Jacobi, managing director of Agiplan GmbH, and Hans-Georg Kusber, Vice-President of the Log-IT-Club.*

*2 Prof. Ursula Gather, rector of the TU Dortmund, signed the contract for the "Graduate School of Logistics" assisted by (from left): Prof. Uwe Clausen; Prof. Axel Kuhn; Prof. Andreas Brümmer, decan of the Faculty of Mechanical Engineering; Prof. Michael ten Hompel and Simon Motter, Audi AG.*

*3 The foundationers of the Audi Logistics Laboratory (from left): Florian Köhne (Dipl.-Logist.), Claus Reeker (Dipl.-Logist.; MSIE), Matthias Pauli (Dipl.-Wirt.-Ing.; MSIE), Klaus Liebler (Dipl.-Inf., Dipl.-Kfm.); in front Annika Lechner (Dipl.-Logist.; MSIE).*





**Regional Prize Bavaria of the European Satellite Navigation Competition 2009 for Satellite-supported Avalanche Rescue Navigator**

The Fraunhofer-Institute for Material Flow and Logistics and proTime GmbH – both located in Prien at Chiemsee – were awarded with the regional prize Bavaria of the European Satellite Navigation Competition 2009. The team developed a novel localization system using signals of the future European satellite system “Galileo” in order to locate avalanche victims equipped with mobile phones or standardized avalanche beepers within a meter. Katja Hessel, State Secretary in the Bavarian State Ministry for Economic Affairs, Infrastructure and Transport awarded the prize in the Munich residence.

The project is implemented by a consortium of regional companies, institutes and universities and promoted by Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR (German Aerospace Center) with means of the Federal Ministry for Economy and Technology.

**Dr. Christian Jacobi receives Log-IT-Award**

Fraunhofer-IML trustee Dr. Christian Jacobi sees himself as mediator between IT and logistics. For his efforts on this important interface of logistics, he was honored with the “Log-IT-Award” of the Log-IT-Club which was awarded for the fifth time. The logistics award honors the entrepreneur and active networker. The managing shareholder of Agiplan is one the driving forces and cluster manager of the “EffizienzCluster LogistikRuhr” Also in the Bundesvereinigung Logistik (BVL), he supports the set-up of active networks and he has made himself a name as researcher, generator of ideas and implementing person in the logistic industry. With its currently 110 members, the Log-IT-Club covers the entire value added chain of logistics in North Rhine-Westphalia. Dr. Jacobi received the award at the evening event of the Dortmunder Gespräche on 8th September 2009 from Hans-Georg Kusber, Vice-President of the Log-IT-Clubs.

**Graduate School of Logistics Opened on October 1st**

The Graduate School of Logistics (GS of Logistics) is an institution of TU Dortmund in cooperation with the respective faculties of the universities Duisburg/Essen, Paderborn and Münster. The Graduate School wants to support basic research and economy-oriented, application-oriented research by funding at least 30 percent of all doctoral candidates with scholarships directly from economy. Another 30 jobs are to be raised by the land North Rhine-Westphalia, the Fraunhofer Society and other research foundations. The GS of Logistics aligns itself into the strategic goals of LogistikCampus Ruhr, an initiative of the land NRW.

The Graduate School of Logistics was officially opened on October 1st 2009.

An important keystone of this research-network is the Audi-Logistiklaboratory. Young high-potentials were funded for three years during their doctor thesis.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN  
SELECTED PUBLICATIONS





**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN  
SELECTED PUBLICATIONS**

## BÜCHER BOOKS

Bandow, G.:

Energieeffizienz durch Instandhaltung. Forschungsergebnisse und praktische Anwendungen :  
Tagungsband zum 13. InstandhaltungsForum der Universität Dortmund am 13. und 14. März  
2009. (InstandhaltungsForum (InFo) <13, 2009, Dortmund>)

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2009

(Forum Vision Instandhaltung)

ISBN 978-3-89957-077-9

Buchholz, P. ; Clausen, U.:

Sonderforschungsbereich Modellierung Großer Netze in der Logistik -SFB 559-, Dortmund:

Große Netze der Logistik : Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 559

Berlin : Springer, 2009

ISBN 978-3-540-71047-9 ISBN 978-3-540-71048-6

Clausen, U.:

Wirtschaftsverkehr 2009 : Daten - Modelle - Anwendungen, 6. Mai 2009, Dortmund.

(Fachtagung "Wirtschaftsverkehr - Daten-Modelle-Anwendung" <2009, Dortmund>)

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2009

(Logistik, Verkehr und Umwelt)

ISBN 978-3-86975-000-2

Hinrichs, J.A. ; Kuhn, A.:

Unterstützung des dispositiven Störungsmanagements

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2009

(Fabrikorganisation). Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2009

ISBN 978-3-89957-076-2

Hossain, N.:  
European Technology Platform on Smart Systems Integration -EPoSS-:  
Strategic Research Agenda 2009 : Pre-Print  
Berlin, 2009

Klingebiel, K.; Kuhn, A.:  
Entwurf eines Referenzmodells für Built-to-Order-Konzepte  
in Logistiknetzwerken der Automobilindustrie  
Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2009  
(Unternehmenslogistik). Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2008  
ISBN 978-3-89957-075-5

Ten Hompel, M.: Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter  
in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009  
(Logistik Praxis)  
ISBN 978-3-941418-09-7

## ARTIKEL ARTICLES

Albrecht, T.:

Auf Kassetten wird verzichtet : Automatisches Lagersystem "Intellistore®" für Bleche  
In: Hebezeuge und Fördermittel 49 (2009), Nr.7-8, S.372-375

Albrecht, T.:

Lagern ohne Ladehilfsmittel  
In: Logistik für Unternehmen (2009), Nr.6, S.28-30

Anderseck, B.:

Food chain management : Rückverfolgbarkeit sichert die vom Verbraucher geforderte Transparenz in der Nahrungsmittelkette  
In: Logistik entdecken (2009), Nr.7, S.6-9

Bandow, G.:

Wertorientiertes Vertragsmanagement : Wie man mit den "richtigen" Instandhaltungsverträgen die Effizienz und die Effektivität steigert  
In: Facility Management (2009), Nr.2, S.55-57

Bandow, G. ; Wenzel, S.:

Wissensplattform als neues Werkzeug des Instandhalters  
In: Herrmann, T.A.:  
Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunden.  
Bd.2: Methoden und Strategien  
Heidelberg : Physica-Verlag, 2009, S.177-189

Bandow, G. ; Frings, S. ; Hafensteiner, B. ; Neuhaus, H.:

Trends und "Best Practices" in der Instandhaltung :  
Neue Studie zeigt die vielfältigen Optimierungsansätze  
In: Facility Management 15 (2009), Nr.4, S.36-38

Bandow, G. ; Brinkel, F.:

Quo Vadis? - Industrielle Dienstleistungen in der Instandhaltung  
In: Ingenieurspiegel. Fachmagazin für Ingenieure (2009), Nr.3, S.16-17

Bandow, G. ; Wenzel, S.:

Abnutzungsprognose von Intralogistiksystemen :  
Prospektive Entscheidungshilfe für die Instandhaltung  
In: Hebezeuge und Fördermittel (2009), Beilage Modernisierungsfibel, S.6-9

Bandow, G.:

Lean Maintenance. Ein Konzept für die Lebensmittelindustrie

In: Deutsche Milchwirtschaft 60 (2009), Nr.20, S.768-770

Bandow, G. ; Frings, S. ; Neuhaus, H.:

Vermeiden statt beseitigen

P&A Kompendium 2009/2010 : Das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation

München : Publish-Industry Verlag, 2009, S.43-45

Bandow, G.:

Studium Servicemanagement

A&D Kompendium 2009/2010 : Industrielle Automation

München : Publish-Industry Verlag, 2009, S.23-25

Bierwirth, B.:

Optimierung der Sicherheitskontrolle in der Luftfrachttransportkette aus logistischer Sicht :

Vortrag gehalten auf dem Kolloquium "Luftfracht und Luftsicherheit", 13. November 2009

Frankfurt/Main. (Kolloquium "Luftfracht und Luftsicherheit" <2009, Frankfurt/Main>)

2009

Blutner, D. ; Cramer, S. ; Krause, S. ; Mönks, T. ; Nagel, L. ; Reinholz, A. ; Witthaut, M.:

Assistenzsysteme für die Entscheidungsunterstützung

In: Buchholz, P. ; Clausen, U. ; Sonderforschungsbereich Modellierung

großer Netze in der Logistik -SFB 559-, Dortmund:

Große Netze der Logistik : Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 559

Berlin : Springer, 2009, S.241-270

Chmielewski, A. ; Naujoks, B. ; Janas, M. ; Clausen, U.:

Optimizing the door assignment in LTL-terminals

In: Transportation science 43 (2009), Nr.2, S.198-210

Clausen, U. ; Chmielewski, A. ; Deymann, S.:

Effiziente Planung und wirtschaftlicher Betriebe von Logistikanlagen

In: Wolf-Kluthausen, H.:

Jahrbuch der Logistik 2009

Korschenbroich : free beratung, 2009, S.290-291



## AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN SELECTED PUBLICATIONS

- Clausen, U. ; Inninger, W.:  
Ortung bei Transport und Umschlag - Einflüsse und Anwendungspotenziale  
des Satellitennavigationssystems Galileo in der Verkehrslogistik  
In: Wolf-Kluthausen, H.:  
Jahrbuch der Logistik 2009  
Korschenbroich : free beratung, 2009, S.42-46
- Clausen, U. ; Deymann, S.:  
Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen in Logistikunternehmen.  
(Magdeburger Logistik-Tagung <14, 2009, Magdeburg>)  
In: Inderfurth, K. ; Universität Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik -ILM-:  
Sustainable Logistics. 14. Wissenschaftliche Fachtagung 2009 :  
14. Magdeburger Logistik-Tagung, Magdeburg, 26. - 27. Februar 2009;  
Logistik aus technischer und ökonomischer Sicht  
Magdeburg : LOGISCH, 2009, S.31-43  
(Magdeburger Logistik - Logistik aus technischer und ökonomischer Sicht)
- Clausen, U. ; Inninger, W.:  
Viel Gutes kommt vom Himmel... : Die nächste Generation der Satellitennavigation steht vor  
der Tür. Galileo soll 2013 starten  
In: Deutsche Verkehrs-Zeitung : DVZ 63 (2009), Nr.57, S.35
- Clausen, U. ; Sieke, H.:  
Modell zur Bewertung der Kostenreduktion im Luftfrachttransportnetz durch eine angepasste,  
standortübergreifende Frachtflussteuerung  
In: Buchholz, P. ; Clausen, U. ; Sonderforschungsbereich Modellierung Großer Netze in der  
Logistik -SFB 559-, Dortmund:  
Große Netze der Logistik : Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 559  
Berlin : Springer, 2009, S.355-380
- Clausen, U. ; Baudach, J. ; Chmielewski, A.:  
Integrated Vehicle Routing and Crew Scheduling (IVRCS) in Waste Management Part II.  
(Dagstuhl Seminar "Models and Algorithms for Optimization in Logistics"  
<2009, Schloß Dagstuhl>)  
Dagstuhl Seminar 09261 "Models and Algorithms for Optimization in Logistics" :  
21.-26. June, 2009, Schloß Dagstuhl  
Dagstuhl, 2009, 5 S.

Clausen, U. ; Wohlgemuth, S.:

Design and optimization of dynamic routing problems with time dependent travel times and unknown customers and the 800 CNG EcoFuel tour : Presentation held at 6th Workshop on Logistics and Supply Chain Management, October 5-7, 2009, Claremont Resort & Spa, Berkeley. (Workshop on Logistics and Supply Chain Management <6, 2009, Berkeley/Calif.>) 2009

Clausen, U.:

Effiziente Verkehrslogistik durch Telematik - Trends und Beispiel, business navigation : Vortrag gehalten auf Verkehrsfachtagung Wirtschaftsmetropole Ruhr, Bochum 15. Dezember 2009. (Verkehrsfachtagung Wirtschaftsmetropole Ruhr <2009, Bochum>) 2009

Clausen, U. ; Lucke, H.-J.:

Logistik und Schienengüterverkehr - Innovation für Gleisanschlussverkehre : Erfahrungen aus dem Forschungsverbundvorhaben. Vortrag gehalten auf Sitzung VDV Ausschuss Werks- und Industriebahnen, 10.03.2009 in Schwedt/Oder. (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, Ausschuss Werks- und Industriebahnen (Sitzung) <2009, Schwedt/Oder>) 2009

Clausen, U. ; Deymann, S.:

Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen in Logistikunternehmen : Vortrag gehalten auf der 14. Magdeburger Logistiktagung Sustainable Logistics, Magdeburg, 26. Februar 2009. (Magdeburger Logistiktagung "Sustainable Logistics" <14, 2009, Magdeburg>) 2009

Clausen, U. ; Eiband, A.:

Potentiale des kombinierten Verkehrs in Deutschland : Vortrag gehalten bei 4. Priener Logistikgespräche, 15. Oktober 2009. (Priener Logistikgespräche <4, 2009, Prien/Chiemsee>) 2009

## AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN SELECTED PUBLICATIONS

Ebel, D.:

Kann sich SaaS durchsetzen?

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter  
in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.126-130

(Logistik Praxis)

Eiband, A.:

Web-Anwendung konsolidiert Transporte

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen,  
Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.137-139

(Logistik Praxis)

Eiband, A.:

Market analysis for shifting of goods from road to rail by means of combined transport in  
Germany : Presentation held at Young reseachers seminar 2009 of European Conference of  
Transport Research Institutes-ECTRI, 3.-5.6.2009, Torino, Italy.

(European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI) <2009, Torino>  
2009

Fang, D.:

China: Schlaglichter logistischer Planungsprojekte auf dem chinesischen Markt

In: Wolf-Kluthausen, H.:

Jahrbuch der Logistik 2009

Korschenbroich : free beratung, 2009, S.308-311

Fennemann, V. ; Steinwender, F.:

Absichern von Investitionsentscheidungen beim Einsatz von Telematiklösungen in der  
Entsorgungslogistik. (Fachkonferenz Betriebswirtschaftliche Strategien für die Abfallwirtschaft  
und Stadtreinigung <5, 2009, Berlin>)

In: Obladen, H.-P.:

Betriebswirtschaftliche Strategien für die Abfallwirtschaft und Stadtreinigung :  
5. Fachkonferenz "Betriebswirtschaftliche Strategien für die Abfallwirtschaft  
und Stadtreinigung" vom 26. bis 27. November 2009 in Berlin

Kassel : Kassel University Press, 2009, S.35-54

Fennemann, V.:

Grundlagen der innerbetrieblichen Entsorgungslogistik

In: Borkowski, K.:

Handbuch für den Abfallbeauftragten. Loseblattausgabe : Recht, Technik, Organisation, Praxishilfen

Köln : Deutscher Wirtschaftsdienst, 44 S. (Ergänzungslieferung 2009, Kap. 10.5.1)

Franzke, U.:

Monitoring autonomer Objekte und Entitäten im Internet der Dinge

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.83-88

(Logistik Praxis)

Frye, H.:

Air Cargo Security : Presentation held at European Hub for the Japanese Logistics Industry, June 1, 2009, Tokyo. (European Hub for the Japanese Logistics Industry <2009, Tokyo> 2009

Gesenhoff, E. ; Hoffmann, J.:

Optimale Verpackungswege für eine nachhaltige Logistik

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S. 42-46

(Logistik Praxis)

Hackstein, L. ; Schneider, H.:

Logistikkosten explodieren : So entschärfen Sie stark steigende Transportkosten

In: Technik + Einkauf (2009), Nr.4, S.12-16

Hasselmann, G.:

Load securing of packable concrete products : New findings, consequences for practice

In: BFT international (2009), Nr.2, S.2-3

**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**  
**SELECTED PUBLICATIONS**

Hellingrath, B. ; Alberti, A.:  
Aufbau und Einführung logistischer Assistenzsysteme auf Grundlage der RFID-Technologie  
In: Wolf-Kluthausen, H.:  
Jahrbuch der Logistik 2009  
Korschenbroich : free beratung, 2009, S.234-238

Hellingrath, B. ; Schürer, S.:  
Energieeffizienz und Umweltbilanz von Supply Chains  
In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter  
in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009, S.16-21  
(Logistik Praxis)

Hellingrath, B. ; Schürer, S. ; Alberti, A. ; Krüger, W.:  
Der wahre Wert von RFID  
In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter  
in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009, S.70-74  
(Logistik Praxis)

Hesse, K.:  
Bilanzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen  
In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter  
in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009, S.22-27  
(Logistik Praxis)

Hesse, K.:  
Carbon Footprints zur Bewertung der ökologischen Wirkung logistischer Prozesse  
In: Pradel, U.-H.:  
Praxishandbuch Logistik. Loseblattausgabe :  
Erfolgreiche Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungsunternehmen  
Köln : Deutscher Wirtschaftsdienst, 2003, S.1-12 (Kapitel 10.10.2)



Hesse, K.:

Entsorgungslogistische Rahmenbedingungen

In: Borkowski, K.:

Handbuch für den Abfallbeauftragten. Loseblattausgabe :

Recht, Technik, Organisation, Praxishilfen

Köln : Deutscher Wirtschaftsdienst, 90 S. (Kapitel 10.5.0)

Hesse, K. ; Dobers, K.:

Product life cycles

In: Bullinger, H.-J.:

Technology guide : Principles, applications, trends

Berlin : Springer, 2009, S.402-405

Hesse, K. ; Wäscher, D.:

Was bringt der PCF?

In: Truck, Bus + Co (2009), Nr.1, 1 S.

Hesse, K.:

Ziel und Zweck des Produkt-Carbon-Footprints am Beispiel ausgewählter Produktverpackungen

: Vortrag gehalten auf dem 10. ECR-Tag, 4. September 2009, Dresden.

(ECR-Tag <10, 2009, Dresden>)

2009

Hille, A. ; Hossain, N.:

Cola mit Chips : Komplette RFID-Lösung für Getränkehersteller realisiert

In: ISIS-AutoID, RFID special (2009), 2 S.

Hille, A.:

Software zur Auswahl und Performancemessung von RFID-Systemen

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus :

Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.75-78

(Logistik Praxis)

**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**  
**SELECTED PUBLICATIONS**

Hille, A.:

Auswahl von RFID-Systemen

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus :

Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.75-78

(Logistik Praxis)

Hoffmann, J. ; Gesenhoff, E.:

Auf die Anzahl kommt es an : Forschungsprojekt "repac" optimiert heterogene Verpackungsspektren und jeder kann mitwirken

In: Logistik für Unternehmen (2009), Nr.9, S.32-33

Hoffmann, J.:

Wirtschaftlichkeitsanalyse von Verpackungs- und RFID-Systemen : Vortrag gehalten auf dem Tag der Logistik, BVL Regionalgruppe Südbayern, Pullach, 16.04.2009.

(Tag der Logistik <2009, Pullach>)

2009

Hoffmann, J.:

Kosten des Paletten-Tauschverfahrens - Aktuelle Ergebnisse einer empirischen Studie :

Vortrag gehalten auf dem 2. EHI/GS1 Packaging Jahreskongress, PACK 2009.

(Packaging Jahreskongress <2, 2009, Köln>)

2009

Hossain, N. ; Hille, A. ; Neuhaus, R.F. ; Klein, M.:

Cola mit Chips : Komplette RFID-Lösung für Getränkehersteller realisiert

In: Logistik entdecken (2009), Nr.7, S.14-17

Hossain, N.:

Research for "supply chain security and the internet of things" :

Presentation held at IoT Group FhG IML, June 2009, Bonn. (IoT Group FhG IML <2009, Bonn>)

2009

Hoyndorff, K. ; Spee, D. ; Ten Hompel, M.:

Dynamic model for the efficiency analysis of intralogistic systems.

(International Conference on Value Chain Sustainability <2009, Louisville/Ky.>)

In: Univ. of Louisville ; Tilburg University ; University of Economics, Izmir:

ICOVACS 2009, International Conference on Value Chain Sustainability. Proceedings : Product

Design, Branding and Logistics as a Leadership Strategy in a Global Market, October 19-21,

2009, Louisville, Kentucky

Louisville/Ky., 2009, S.70-73

Hoyndorff, K.:

Intralogistik in der Fashionbranche. Ergebnisse einer Studie : Vortrag gehalten auf dem

Textillogistik-Kongress, Frankfurt, 03. September 2009.

(Textillogistik-Kongress <7, 2009, Frankfurt/Main>)

2009

Jodin, D.:

Neue Herausforderungen durch Trends in der Technischen Logistik

In: Wolf-Kluthausen, H.:Jahrbuch der Logistik 2009

Korschenbroich : free beratung, 2009, S.266-270

Jung, E.-N. ; Feldhorst, S. ; Ten Hompel, M.:

Modellierungsansatz für die realitätsnahe Abbildung der technischen Verfügbarkeit

intralogistischer Systeme. (Sonderforschungsbereich "Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen - Logistics on Demand" (Kolloquium) <3, 2009, Dortmund>)

In: Künne, B.:

Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen - Logistics on Demand :

3. Kolloquium am 30. September 2009

Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2009, S.159-179

Kohlhammer, B. ; Schneider, S.:

Optimierung der Instandhaltung durch Restlebensdauerprognose für Kreiselpumpen : Vortrag

gehalten bei Weinheimer Instandhaltertage 2009, 05. bis 06. März 2009. (Weinheimer Instandhaltertage <2009, Weinheim>)

2009

## AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN SELECTED PUBLICATIONS

Kohlmann, B. ; Bandow, G.:

Technologiegetriebene Veränderungen der Instandhaltung von Kreiselpumpen  
In: Industrie-Management (2009), Nr.2, S.59-62

Kohlmann, B. ; Schneider, S.:

Pumpenpopulationen und Ausfallursachen in der Verfahrenstechnik :  
Anforderungen an die zukünftige Instandhaltung von Pumpensystemen  
In: Ingenieurspiegel. Fachmagazin für Ingenieure (2009), Nr.3, S.18-20

Kohlmann, B. ; Heller, T.:

Stillstandszeit Null! : So sichern Sie durch Restlebensdauerprognosen den Anlagenbetrieb  
In: Facility Management (2009), Nr.1, S.41-43

Kohlmann, B. ; Schneider, S.:

Diagnosesystem für ein langes Pumpenleben : Anforderungen an die optimale Instandhaltung  
von Pumpen in der Verfahrenstechnik  
In: Prozesstechnik & Automation (2009), Nr.7, S.16-19

Kohlmann, B. ; Schneider, S.:

Warum fallen Kreiselpumpen aus?  
In: CHEManager (2009), Nr.1, S.9

Könemann, M. ; Ten Hompel, M.:

Der variable Fahrtrieb : Eine neue Lösung für die Gestaltung von FTF - Fahrwerken. (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik (Fachkolloquium WGTL) <5, 2009, Ilmenau>)  
In: Scheid, W.-M. ; Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ; TU Ilmenau, Fachgebiet Fabrikbetrieb:  
5. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) 2009 :  
Technische Universität Ilmenau, 1. - 2. Oktober 2009  
Ilmenau : Technische Universität Ilmenau, 2009, S.95-108

Kuhn, A. ; Bandow, G.:

Industrielles Servicemanagement - Garant für unternehmerischen Erfolg : Vortrag gehalten auf dem Informations-Nachmittag Zukunftsfähige Personalentwicklung für den industriellen Standort, Dortmund, 29.09.2009. (Informations-Nachmittag "Zukunftsfähige Personalentwicklung für den industriellen Standort" <2009, Dortmund>)

Kuhn, A. ; Kessler, S. ; Vornholt, C.:  
Ergebnisse des Sonderforschungsbereiches SFB 559  
"Modellierung großer Netze in der Logistik"  
In: Wolf-Kluthausen, H.:  
Jahrbuch der Logistik 2009  
Korschenbroich : free beratung, 2009, S.255-261

Kuhn, A. ; Bandow, G.:  
Erfolgsfaktoren für die Lebensmittelindustrie : Gute Instandhaltung, Teil I  
In: Molkerei-Industrie (2009), Nr.3, S.16-18

Kuhn, A. ; Bandow, G.:  
Erfolgsfaktoren für die Lebensmittelindustrie : Gute Instandhaltung, Teil 2  
In: Molkerei-Industrie (2009), Nr.4, S.18-20

Kuhn, A. ; Bandow, G. ; Uygun, Y. ; Wötzel, A.:  
Nutzungsabhängige Simulation intralogistischer Systeme. (Sonderforschungsbereich "Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen - Logistics on Demand"  
(Kolloquium) <3, 2009, Dortmund>)  
In: Künne, B.:  
Forderungsgerechte Auslegung von intralogistischen Systemen - Logistics on Demand :  
3. Kolloquium am 30. September 2009  
Dortmund : Verlag Praxiswissen, 2009, S.143-157

Kuhn, A. ; Bandow, G. ; Uygun, Y. ; Wötzel, A.:  
Grundmethodik der Antizipativen Veränderungsplanung : Eine theoretische Analyse  
In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb : ZWF 104 (2009), Nr.3, S.136-140

Kuhn, A. ; Toth, M. ; Wagenitz, A.:  
Integrierte Versorgungsplanung im Rahmen der Digitalen Logistik  
In: Schenk, M.:  
Digital Engineering - Herausforderung für die Arbeits- und Betriebsorganisation  
Berlin : GITO-Verlag, 2009, S.175-193  
(Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V.)  
Lammers, W. ; Anderseck, B. ; Wolter, D.:  
RFID in Bibliotheken  
In: RFID im Blick (2009), Nr.10, S.29



**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**  
**SELECTED PUBLICATIONS**

Lammers, W. ; Hossain, N. ; Hille, A.:  
RFID 2.0 - Practical solutions for beverage logistics  
BB-Guide. Beverage and Brewing - International Supplier's Guide 2010  
Nürnberg : Harnisch, 2009, S.90-93

Lange, V. ; Auffermann, C.:  
Food chain management  
In: Wolf-Kluthausen, H.:  
Jahrbuch der Logistik 2009  
Korschenbroich : free beratung, 2009, S.206-208

Lange, V.:  
2,50 Euro pro Palettentausch  
In: 24 plusPunkte. Kunden- und Mitarbeiterzeitschrift von 24plus logistics network (2009), Nr.1,  
S.3

Lange, V. ; Auffermann, C.:  
Logistics  
In: Bullinger, H.-J.:  
Technology guide : Principles, applications, trends  
Berlin : Springer, 2009, S.492-495

Lange, V. ; Hoffmann, J.:  
Optimierung von Verpackungsspektren und Bewertung von Verpackungssystemen  
In: Pradel, U.-H.:  
Praxishandbuch Logistik. Loseblattausgabe :  
Erfolgreiche Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungsunternehmen  
Köln : Deutscher Wirtschaftsdienst, 2003, Kap. 6.9.4, 14 S.  
(Ergänzungslieferung Dezember 2009)

Lange, V. ; Meiss, C.:  
openID-center - Plattform für Industrie und Forschung  
In: ISIS-AutoID, RFID special (2009), Nr.3, 2 S.

Lange, V. ; Mahlstedt, K.:

RFID in Mehrwegverpackungssystemen : Optimierungsmöglichkeiten und Zukunftsvisionen durch RFID

In: Richter, A. ; Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik:

BMEnet Guide Logistik 2009 : Logistikanbieter

Frankfurt/Main : BMEnet, 2009, S.86

Laubrock, M. ; Quick, A.:

CAST Vehicle. Simulation tool for: - Vehicle traffic, - ground handling processes, - apron traffic

: Presentation held at 6. MATHMOD Wien, 11. bis 13. Februar 2009, Technische Universität

Wien, Österreich. (Symposium on Mathematical Modelling (MATHMOD) <6, 2009, Vienna>)

Libert, S. ; Nettsträter, A. ; Ten Hompel, M.:

Methods for analysis of the time aspect in the behavior of agent based material flow controls.

(European Modeling Simulation Symposium (EMSS) <21, 2009, Puerto de La Cruz>)

In: Aguilar, R.M.:

21st European Modeling & Simulation Symposium, EMSS 2009. Vol.2 :

September 23 - 25, 2009, Puerto de La Cruz, Spain

La Laguna : ISAATC, 2009, 6 S.

Libert, S. ; Nettsträter, A.:

Steuerungsschnittstelle für Fördertechnik

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.79-82

(Logistik Praxis)

Libert, S. ; Nettsträter, A. ; Ten Hompel, M.:

Werkzeuggestützte Methode zur Untersuchung des Zeitverhaltens agentenbasierter

Materialflussteuerungen. (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik

(Fachkolloquium WGTL) <5, 2009, Ilmenau>)

In: Scheid, W.-M. ; Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ; TU Ilmenau,

Fachgebiet Fabrikbetrieb:

5. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) 2009 :

Technische Universität Ilmenau, 1. - 2. Oktober 2009

Ilmenau : Technische Universität Ilmenau, 2009, S.21-36

## AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN SELECTED PUBLICATIONS

Maykuß A. ; Bandow, G.:

Standardisierte Leistungsverzeichnisse

In: Automobiltechnische Zeitschrift. ATZ-Produktion 2 (2009), Nr.03/04, S.58-61

Mühlenbrock, S. ; Ten Hompel, M.:

Bestimmung der mittleren Fahrzeit bei Kommissionierumdrehungen an einem Regal mit verschobener Schnellläuferzone. (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ' (Fachkolloquium WGTL) <5, 2009, Ilmenau>)

In: Scheid, W.-M. ; Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ; TU Ilmenau, Fachgebiet Fabrikbetrieb:

5. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) 2009 : Technische Universität Ilmenau, 1. - 2. Oktober 2009  
Ilmenau : Technische Universität Ilmenau, 2009, 14 S.

Nopper, J.R. ; Ten Hompel, M.:

Über den Einfluss verfügbarer Steuerungsinformationen auf die Leistung eines intralogistischen Systems. (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik (Fachkolloquium WGTL) <5, 2009, Ilmenau>)

In: Scheid, W.-M. ; Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ; TU Ilmenau, Fachgebiet Fabrikbetrieb:

5. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) 2009 : Technische Universität Ilmenau, 1. - 2. Oktober 2009  
Ilmenau : Technische Universität Ilmenau, 2009, S.331-337

Nopper, J.R. ; Ten Hompel, M.:

Methodik zur Bewertung von Effizienzgewinnen durch erhöhte Flexibilität selbstorganisierter Systeme in der Intralogistik

In: Logistics Journal. Nicht-referierte Veröffentlichungen. Online journal (2009), Juli, 11 S.  
Volltext: <http://vg00.met.vgwort.de/na/f3e62e268c33ce6024793b35d2c4a0?l=http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0009-12-20430.pdf>

Nopper, J.R. ; Ten Hompel, M.:

Analysis of the relationship between control strategy, layout complexity and performance in facility logistics : Vortrag gehalten auf der POMS 20th Annual Conference, Orlando, Florida, May 1 to May 4, 2009. (Production and Operations Management Society (POMS Annual Conference) <20, 2009, Orlando/Fla.>)

Pontow, V. ; Pöter, E. ; Schier, A.:

Einsatz drahtloser Sensornetze

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus : Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter  
in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009, S.154-159  
(Logistik Praxis)

Sagner, D. ; Schmidt, A. ; Wilkin, H.-J.:

Gestaltung der Supply Chain bei der RAG Deutsche Steinkohle AG

In: Wolf-Kluthausen, H.:  
Jahrbuch der Logistik 2009  
Korschenbroich : free beratung, 2009, S.156-161

Schoneboom, J. ; Vastag, A.:

Transparenz in Transportprozessen

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus :  
Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009, S.150-153  
(Logistik Praxis)

Seidl, P.:

ERP-unterstütztes Kennzahlen-Cockpit steuert Prozesse effizienter

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:  
Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus :  
Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM  
München : Huss, 2009, S.121-125  
(Logistik Praxis)

Spee, D.:

Systematik der Kommissioniersysteme

In: Pulverich, M.:  
Handbuch Kommissionierung : Effizient picken und packen  
München : Vogel, 2009, S.30-54

**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**  
**SELECTED PUBLICATIONS**

Steinwender, F. ; Schneider, M. ; Winter, A.:  
Optimierte Entsorgung durch Logistik: Reverse Logistics  
In: Rohstoff-Wirtschaft (2009), Nr.6, S.14-20

Ten Hompel, M. ; Wolf, O.:  
Drehbuch für ein WMS-Projekt :  
Stringente Vorgehensweise hilft Reibungsverluste zu vermeiden  
In: Fördern und Heben (2009), Nr.9, S.358-360

Ten Hompel, M.:  
Die Zukunft - nicht nur der Intralogistik  
In: Schweizer Logistik-Katalog 34 (2009), S.46-48

Ten Hompel, M. ; Pelka, M. ; Zellerhoff, J.:  
Strategien für eine flexible, auftragsweise Kommissionierung. (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik (Fachkolloquium WGTL) <5, 2009, Ilmenau>)  
In: Scheid, W.-M. ; Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ;  
TU Ilmenau, Fachgebiet Fabrikbetrieb:  
5. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) 2009 :  
Technische Universität Ilmenau, 1. - 2. Oktober 2009  
Ilmenau : Technische Universität Ilmenau, 2009, S.319-330

Ten Hompel, M. ; Nopper, J.R.:  
Analysis of the relationship between available information and performance in facility logistics  
In: Logistics research 1 (2009), Nr.3-4, S.173-183

Ten Hompel, M. ; Könemann, M.:  
Variabler Fachantrieb für FTF. (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik (Fachkolloquium WGTL) <5, 2009, Ilmenau>)  
In: Scheid, W.-M. ; Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ;  
TU Ilmenau, Fachgebiet Fabrikbetrieb:  
5. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) 2009 :  
Technische Universität Ilmenau, 1. - 2. Oktober 2009  
Ilmenau : Technische Universität Ilmenau, 2009, 16 Folien

Ten Hompel, M. ; Hossain, N.:

Research for "The Internet of Things" : Presentation held at IoT Group FhG IML, June 2009, Dortmund. (IoT Group FhG IML <2009, Bonn>)

Toth, M. ; Wagenitz, A. ; Klingebiel, K.:

Logistic assistant systems for effective supply chain planning : Presentation held at the 20th National Conference of Australian Society for Operations Research incorporating the 5th International Intelligent Logistics System Conference, 27.-30. September 2009, Gold Coast, Australia. (Australian Society for Operations Research (National Conference) <20, 2009, Gold Coast>)

Vastag, A. ; Bonn, B. van:

Integrierte Produktions- und Standortoptimierung in Europa

In: Wolf-Kluthausen, H.:

Jahrbuch der Logistik 2009

Korschenbroich : free beratung, 2009, S.68-71

Wenzel, S. ; Bandow, G. ; Kuhn, A. ; Jung, E.-N. ; Ten Hompel, M.:

Zuverlässigkeit von Intralogistiksystemen :

Eine Aufgabe der Instandhaltung. (Tagung Technische Zuverlässigkeit <24, 2009, Leonberg>)

In: VDI-Gesellschaft Systementwicklung und Projektgestaltung:

Technische Zuverlässigkeit 2009 : Entwicklung und Betrieb zuverlässiger Produkte;

Leonberg, 29. und 30. April 2009

Düsseldorf : VDI-Verlag, 2009, S.211-223

(VDI-Berichte 2065)

Wenzel, S. ; Köpcke, C. ; Bandow, G.:

A new tool for the maintenance engineer.

(International Conference on Industrial Engineering <14, 2009, Anaheim/Calif.>)

In: Subramanian, A.:

14th Annual International Conference on Industrial Engineering 2009 :

Theory, Applications and Practice, Anaheim California, Oct. 18-21, 2009

Anaheim, CA, 2009, S.454-460

(International Journal of Industrial Engineering)



**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**  
**SELECTED PUBLICATIONS**

Wenzel, S. ; Bandow, G.:

Oversizing or maintenance : Two ways for reliable intralogistic - systems.

(International Conference on Industrial Engineering <14, 2009, Anaheim/Calif.>)

In: Subramanian, A.:

14th Annual International Conference on Industrial Engineering 2009 :

Theory, Applications and Practice, Anaheim California, Oct. 18-21, 2009

Anaheim, CA, 2009, S.142-146

(International Journal of Industrial Engineering)

Willumeit, J.:

Easy food in high quality : Schnell muss es gehen und gesund soll es sein!

In: Logistik entdecken (2009), Nr.7, S.10-13

Witthaut, M. ; Hellingrath, B.:

Simulation von SCM - Strategien

In: Buchholz, P. ; Clausen, U. ;

Sonderforschungsbereich Modellierung großer Netze in der Logistik -SFB 559-, Dortmund:

Große Netze der Logistik : Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 559

Berlin : Springer, 2009, S.59-74

Wolf, O.:

Wunsch und Wirklichkeit : Warehouse - Management - Systeme mit RFID - gestützten Funktionen

In: RFID im Blick (2009), Nr.3, S.52

Wolf, O.:

Auswahl und Einführung von WMS

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus :

Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.97-104

(Logistik Praxis)

Wolf, O.:

Planen mit System : Innovationen

In: Logistik-Journal (2009), Nr.4, S.38-39

Wolf, O.:

Der WMS-Markt im Überblick

In: Ten Hompel, M. ; Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik -IML-, Dortmund:

Software in der Logistik. Klimaschutz im Fokus :

Anforderungen, Funktionalitäten und Anbieter in den Bereichen WMS, ERP, TMS und SCM

München : Huss, 2009, S.90-96

(Logistik Praxis)

Wolf, O.:

Via Internet die passende Lagerverwaltung finden : Warehouse Management Systeme (WMS)

sollen die Effizienz eines Lagers steigern.

Dafür müssen sie aber auf die betrieblichen Abläufe zugeschnitten sein.

In: TK-Report (2009), Nr.10, S.156-157

Wolf, O.:

Überraschend vielfältig :

Weltweit einmalige WMS Datenbank macht Online-Vorauswahl möglich

In: CHEManager (2009), Nr.5, S.5

Wolf, O.:

Wettbewerbsfähig bleiben : Ein geeignetes WMS steigert die Effizienz

In: Getränke-Fachgroshandel (2009), Nr.10, S.52-53

Wolf, O.:

Die WMS-Online-Auswahl - überraschend vielfältig

In: Süßwaren (2009), Nr.4, S.18-20

Wolf, O. ; Wölker, M.:

WMS - Ein Software-Tool der Entscheidungshilfen :

Die WMS-Online-Auswahl - Überraschend vielfältig und lohnenswert

In: Die Fleischwirtschaft 89 (2009), Nr.7, S.48-50

Wolf, O. ; Wölker, M.:

Die WMS Online Auswahl - überraschend vielfältig

In: Österreichische Chemie-Zeitschrift (2009), Nr.5, S.4-5

**AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**  
**SELECTED PUBLICATIONS**

Wolf, O.:

Entscheidungshilfe online :

Unterstützung bei der Auswahl eines passenden Warehouse Management Systems

In: Lebensmitteltechnik 41 (2009), Nr.12, S.58-59

Wolf, O. ; Wölker, M.:

Tool der Entscheidungshilfe

In: Brauwelt 149 (2009), Nr.50, S.1525-1527

Yüzgülec, G. ; Wagenitz, A. ; Toth, M.:

Integrated supply chain risk management performed by logistic assistance systems : Presentation held at the International Conference on Harbor, Maritime & Multimodal Logistics Modelling and Simulation - HMS 2009, Teneriffa, Spanien. (International Conference on Harbor, Maritime & Multimodal Logistics Modelling and Simulation (HMS) <2009, Teneriffa>)



# IMPRESSUM/ IMPRINT

Herausgeber/Publisher: © Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

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

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4  
44227 Dortmund  
Telefon: +49 2 31 97 43 - 0  
Telefax: +49 2 31 97 43 - 2 11  
info@iml.fraunhofer.de  
www.iml.fraunhofer.de

Redaktion/Editors: Manfred Klein  
Ralf Neuhaus

Fotos: Fraunhofer IML, Dortmund, [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)  
Titel: © Heino Pattschull - Fotolia.com

Satz und Layout/ Layout: Miriam Liebich, Jorgos Katsimitsoulas

Übersetzung/Translation: Désirée Bullock

Druck und Verarbeitung/Print: Koffler+Kurz MedienManagement GmbH, Dortmund

# 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 3 55 - 69 - 45 90  
Telefax: +49 3 55 - 69 - 48 00  
uwe.meinberg@ali.fraunhofer.de  
Universität Cottbus  
Konrad-Wachsmann-Allee 1  
03046 Cottbus

Fraunhofer IML Projektzentrum Flughafen

Dr.-Ing. Heinrich Frye  
Telefon: +49 69 6 90 - 5 67 81  
Telefax: +49 69 6 90 - 7 34 38  
flughafen@iml.fraunhofer.de  
CargoCity Süd Geb. 640 R. 1010  
60547 Frankfurt / Main Flughafen

Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Wolfgang Inninger  
Telefon: +49 80 51 9 01 - 1 10  
Telefax: +49 80 51 9 01 - 1 11  
wolfgang.inninger@prien.iml.fraunhofer.de  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 9  
83209 Prien







