



# Fraunhofer

## IML

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML

ANNUAL REPORT  
JAHRESBERICHT  
**2014**



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML

**JAHRESBERICHT  
ANNUAL REPORT  
2014**

# INHALT

■ Vorwort .....	6
PORTRAIT	
■ Die Fraunhofer-Gesellschaft .....	8
■ Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML .....	12
■ Die Institutsleitung .....	14
■ Das Institut in Zahlen .....	15
■ Das Kuratorium .....	16
INDUSTRIE 4.0	
■ Die digitale Zukunft .....	18
■ Materialfluss in der Industrie 4.0 .....	36
■ Unternehmenslogistik in der Industrie 4.0 .....	68
■ Logistik, Verkehr und Umwelt in der Industrie 4.0 .....	100
HIGHLIGHTS	
■ Ritterschlag für Industrie-4.0-Forschung .....	20
■ Baubeginn für das Technology On Demand Laboratory .....	22
■ Eröffnung des »Fraunhofer-Center for Logistics and Mobility« .....	24
■ »Zukunftskongress Logistik – 32. Dortmunder Gespräche« .....	26
■ Gründung des »Fraunhofer-Innovationszentrum für Logistik und IT« .....	28
■ BVL-Positionspapier an Verkehrsminister Dobrindt übergeben .....	30
■ DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitization .....	31
■ FTS-Fachtagung am Fraunhofer IML .....	32
■ ECITL 2014 macht Transportlogistik effizienter .....	34
■ Preise und Auszeichnungen .....	35
AUSGEWÄHLTE PROJEKTE	
■ Bereich Materialflusssysteme .....	38
■ Bereich Unternehmenslogistik .....	70
■ Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt .....	102
■ Ausgewählte Publikationen .....	134
■ Impressum .....	144
■ Fraunhofer IML Außenstellen .....	145

# CONTENT

■ Preface.....	7
PORTRAIT	
■ The Fraunhofer-Gesellschaft .....	10
■ The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML .....	12
■ Board of Directors.....	14
■ The Institute in Figures.....	15
■ Board of Trustees .....	16
INDUSTRY 4.0	
■ Industry 4.0: digital future.....	18
■ Materialflow Systems in Industry 4.0.....	36
■ Enterprise Logistics in Industry 4.0 .....	68
■ Logistics, Traffic and Environment in Industry 4.0.....	100
HIGHLIGHTS	
■ Accolades for Industry 4.0 research.....	20
■ Start of construction for the Technology On Demand Laboratory.....	23
■ Inauguration of the »Fraunhofer Center for Logistics and Mobility«.....	24
■ »Future Logistics Congress – 32nd Dortmund Talks«.....	26
■ Founding of the »Fraunhofer Innovation Center for Logistics and IT«.....	29
■ BVL position paper presented to transport minister Dobrindt.....	30
■ DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitization .....	31
■ FTS Symposium at the Fraunhofer IML .....	32
■ ECITL 2014 makes transport logistics more efficient .....	34
■ Awards and Distinctions.....	35
SELECTED PROJECTS	
■ Section Materialflow Systems .....	38
■ Section Enterprise Logistics .....	70
■ Section Logistics, Traffic and Environment .....	102
■ Selected Publications .....	134
■ Imprint .....	144
■ Fraunhofer IML Branches .....	145

# VORWORT

Alles wird digital! Das Jahr 2014 stand für uns ganz im Zeichen der vierten industriellen Revolution. Als einer der Eltern des Internet der Dinge freuen wir uns, dass unsere Vision in der Industrie angekommen ist. Mit viel Schwung aus dem Effizienz-Cluster und dem Ansporn, das Internet der Dinge Wirklichkeit werden zu lassen, sind wir 2014 abermals einen großen Schritt in Richtung Zukunft gegangen.

Vom intelligenten Schnuller für das vernetzte Kleinkind über das zweite Ich als 3D-gedruckte Skulptur bis zu autonomen Fahrzeugen – alles wird digital und individuell. Software wird zu dem wettbewerbsentscheidenden Faktor für die Logistik – und für die gesamte Wirtschaft. Mit der Gründung des »Fraunhofer-Innovationszentrums für Logistik und IT« haben das Fraunhofer IML und das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST 2014 ihr Wissen in Logistik und IT gebündelt und so zwei Forschungsdisziplinen vereint, die längst zusammengehören.

Die Logistik wird zunehmend zum Treiber der Software-Entwicklung und wir sollten die Chance ergreifen und Software in der Mitte Europas produzieren wie Autos – schnell, sicher und anwenderorientiert. Wichtige Mitstreiter auf diesem Weg haben wir 2014 bereits gefunden: Mit dem »DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitization« und dem gemeinsam mit der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. entstandenen Positionspapier »Logistik und IT«, begleiten wir die Industrie auf dem Weg in die digitale Zukunft ([www.bvl.de/positionspapier-it](http://www.bvl.de/positionspapier-it)). Auch in der Politik haben wir hierfür 2014 wichtige Unterstützer, wie Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt, gefunden.

Unsere Forschung rund um Industrie 4.0 war es auch, die Königin Máxima und König Willem-Alexander der Niederlande im Mai 2014 nach Dortmund zog, um sich an am Institut ein Bild von unseren Zukunftstechnologien zu machen. Neben dem Smart Device »Coaster«, dem kletternden Regalshuttle »RackRacer« und unserer InventAiry-Drohne, haben wir 2014 zahlreiche weitere Innovationen entwickelt und viele davon im 3D-Druck umgesetzt. Der Baubeginn unseres »Technology on Demand Lab Center« ist

ein weiterer Schritt, um gemeinsam mit der Wirtschaft unsere anwendungsorientierte Logistikforschung noch effizienter zu gestalten. In dem Hightech-Lab bündeln wir Forschungs- und Entwicklungskompetenz im Supply Chain Management und im Softwarebereich mit den modernen Möglichkeiten des digitalen Prototyping – von der automatischen Herstellung von Mikro-SMD-Platinen über den 3D-Druck bis zum Design und zur mechanischen Konstruktion. Damit stellen wir uns den immer kürzeren Entwicklungszyklen in Zeiten von Industrie 4.0.

Die Erforschung und Entwicklung der korrespondierenden hybriden Geschäftsmodelle für Supply Chain Management und Mobilität stehen im Fokus des im August 2014 gegründeten »Fraunhofer-Center for Logistics and Mobility« am Frankfurter »House of Logistics and Mobility«. Neben unserem bereits in Frankfurt beheimateten Schwerpunkt Luftfracht – stehen nun auch Themen wie Einkauf und Financial Supply Chain Management, Mobilitätskonzepte sowie Mobilität und Gesundheit im demografischen Wandel auf der Agenda. Die Leitung übernehmen meine Institutsleiter-Kollegen Prof. Dr. Uwe Clausen und Prof. Dr. Michael Henke.

Sie sehen, wir arbeiten mit gewohntem Hochdruck und voller Elan an der Logistik der Zukunft. Daher geben wir Ihnen in diesem Jahresbericht unter dem Leitmotto »Industrie 4.0« auch einen besonderen grafischen Einblick in unsere Visionen und die Welt von morgen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen unseres Jahresberichts 2014. Und herzlichen Dank an unsere Partner und an die rund 500 Kolleginnen und Kollegen, die all dies ermöglichen!

Für die Institutsleitung



Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Geschäftsführender Institutsleiter

# PREFACE



■ Everything is going digital! The year 2014 was all about the fourth industrial revolution for us. As one of the parents of the Internet of Things, we are delighted to see that our vision has arrived in industry. With a lot of impetus from the »EffizienzCluster« and the incentive to put the Internet of Things into reality, we took big steps towards the future in 2014 once again.

From the intelligent pacifiers for the networked toddler, through the »mini me« as a 3D-printed sculpture, to autonomous vehicles – everything is digital and individual. Software is becoming the key competitive factor for the logistics sector – and for the entire economy. By founding the »Fraunhofer Innovation Center for Logistics and IT«, the Fraunhofer IML and the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST combined their logistics and IT knowledge in 2014, uniting two sciences which have long since been inseparable.

Logistics is finally becoming the driving force behind software development, and we should seize the opportunity to start producing software in the middle of Europe the way we do cars – quickly, reliably user-oriented. We already found important partners to go down this road with us in 2014: With the »DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitization« and the position paper »Logistics and IT« prepared together with the Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V., we are supporting industry on the path to the digital future. We also found important supporters for this approach in politics during 2014, such as the Federal Minister of Transportation Alexander Dobrindt.

And it was also our research on the topic of Industry 4.0 which brought Queen Máxima and King Willem-Alexander of the Netherlands to Dortmund on May 2014 to get a picture of our future technologies at the institute. In addition to the »Coaster« smart device, the climbing rack shuttle »RackRacer« and our inventory drone, we also developed numerous other innovations in 2014 and implemented them with 3D printing technology. The start of construction of our »Technology on

Demand Laboratory« is another step towards making the joint application-oriented logistics research with our industry partners even more efficient. In the future, we combine our research and development expertise in supply chain management and in the software industry with the modern possibilities of digital prototyping – from the automatic production of micro-SMD boards through 3D printing to the design and mechanical engineering. Thus, we face the ever shorter development cycles in times of industry 4.0.

The research and development of the corresponding hybrid business models for supply chain management and mobility are in the center of attention at our »Fraunhofer Center for Logistics and Mobility«, founded in August 2014 at the Frankfurt »House of Logistics and Mobility«. In addition to the existing air freight center at our Frankfurt location, Purchasing and Financial Supply Chain Management, Mobility Concepts and Mobility and Health in the demographic shift are now on the agenda in Frankfurt. My institute director colleagues Prof. Dr. Uwe Clausen and Prof. Dr. Michael Henke will be filling the leadership role.

As you can see, we are working flat out and with full élan on the logistics of the future. This is why we are using extensive graphics to give you insight into our visions and the world of tomorrow in this annual report under the motto of »Industry 4.0«.

With this in mind, I hope you enjoy reading our 2014 annual report. And many thanks to our partners and the approximately 500 colleagues which make all of this possible!

On behalf of the institute management

Prof. Michael ten Hompel  
Managing Director of the Institute

# 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 66 Institute und Forschungseinrichtungen. Knapp 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,7 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang 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. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

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

# 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 66 institutes and research units. The majority of the nearly 24,000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of more than 2 billion euros. Of this sum, around 1.7 billion euros is generated through contract research. More than 70 percent of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Almost 30 percent 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.

International collaborations with excellent research partners and innovative companies around the world ensure direct access to regions of the 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.



# FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML

## FRAUNHOFER INSTITUTE FOR MATERIAL FLOW AND LOGISTICS IML

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML gilt als erste Adresse in der ganzheitlichen Logistikforschung und arbeitet auf allen Feldern der inner- und außerbetrieblichen Logistik. Im Sinne der Fraunhofer-Idee werden einerseits Problemlösungen zur unmittelbaren Nutzung für Unternehmen erarbeitet, andererseits wird aber auch Vorlauftforschung von zwei bis fünf Jahren, im Einzelfall darüber hinaus, geleistet.

An dem 1981 gegründeten Institut arbeiten zurzeit 260 Wissenschaftler sowie 250 Doktoranden und Studenten, unterstützt durch Kollegen in Werkstätten, Labors und Servicebereichen. Angehende »Diplom-Logistiker« sowie Bachelor of Logistics und Studenten fachverwandter Fakultäten werden praxisgerecht betreut und in Projekte eingebunden. Neben Dortmund bestehen weitere Standorte in Frankfurt am Main, Prien am Chiemsee und Hamburg sowie internationale Büros in Lissabon und Peking. Bei interdisziplinären Projekten kann das Institut auf insgesamt 20 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft zurückgreifen.

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 zurzeit größte Verbundprojekt ist der »EffizienzCluster LogistikRuhr« mit 120 Partnerunternehmen und 11 Forschungseinrichtungen. Über die drei Institutsleiter, die alle auch Lehrstühle an der Technischen Universität Dortmund innehaben, bestehen vielfältige Forschungsverbünde auch im Grundlagenforschungsbereich.

■ 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 260 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 Frankfurt/ Main, Prien at Chiemsee and Hamburg as well as international offices in Lisbon and Beijing. For interdisciplinary projects the Institute can draw on a total of 20,000 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.

Initiated by Fraunhofer IML, 120 companies and 11 research institutes won the »Spitzenclusterwettbewerb« of the German Government in 2010. 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.



Aktuelle Informationen aus dem Fraunhofer IML erhalten Sie auf unserer Webseite: [www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de) oder auf unseren Social Media Kanälen:



# DIE INSTITUTSLEITUNG

## BOARD OF DIRECTORS



### DIE INSTITUTSLEITUNG (V. L.):

Prof. Dr. Michael ten Hompel,  
geschäftsführender Institutsleiter,  
Leiter des Bereichs  
»Materialflusssysteme«,  
Inhaber des Lehrstuhls für Förder- und  
Lagerwesen TU Dortmund

Prof. Dr. Michael Henke,  
Institutsleiter,  
Leiter des Bereichs  
»Unternehmenslogistik«  
Leiter des Lehrstuhls für Unterneh-  
menslogistik der Fakultät Maschinen-  
bau der TU Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,  
Institutsleiter,  
Leiter des Bereichs  
»Logistik, Verkehr und Umwelt«,  
Institutsleiter Institut für Transport-  
logistik TU Dortmund

### ■ THE BOARD OF DIRECTORS (F. L.):

Prof. Dr. Michael ten Hompel,  
managing director and responsible for  
»Material Flow Systems«,  
holder of the chair of transportation and  
warehousing at TU Dortmund

Prof. Dr. Michael Henke,  
director and responsible for  
»Enterprise Logistics«,  
holder of the chair in Enterprise Logistics  
at the faculty of Mechanical Engineering  
at TU Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,  
director and responsible for  
»Logistics, Traffic and Environment«,  
managing director institute of transport  
logistics at TU Dortmund

# DAS INSTITUT IN ZAHLEN

## THE INSTITUTE IN FIGURES

<b>Betriebshaushalt / Budget*/**</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sonderzuwendungen der FhG / supplementary funds of FhG		69	586	819	768	163	1.533
Inst.-Förderung / inst. funds	3.316	6.256	5.650	4.355	5.426	7.281	3.826
Öffentliche Mittel / public funds	2.258	3.285	5.677	8.019	7.970	6.473	5.933
Industriemittel / industrial funds	12.966	9.829	8.866	9.325	10.100	9.668	13.121
<b>Gesamt / Total</b>	<b>18.540</b>	<b>19.440</b>	<b>20.780</b>	<b>22.517</b>	<b>24.264</b>	<b>23.585</b>	<b>24.414</b>

<b>Investitionen / Investment</b>	1.153	1.535	950	1.019	1.139	1.386	973
-----------------------------------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-----

<b>Personalentwicklung / Personnel development</b>	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Gesamt / Total</b>	189	198	205**	245**	260**	258**	265**

\*in 1000 Euro; \*\*seit 2010 inkl. CML (Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen), bis 2012 inkl. Ali / including CML

# KURATORIUM

## BOARD OF TRUSTEES

### DAS KURATORIUM

Die Kuratoren des Fraunhofer IML stehen der Institutsleitung beratend zur Seite. Zu ihnen gehören Persönlichkeiten der Wissenschaft, der Wirtschaft und der Politik.

#### BERATER / SOFTWARE-DIENSTLEISTER Consultants / Logistics Service Provider

##### **Dr.-Ing. Christian Jacobi**

agiplan GmbH  
Geschäftsführer  
Vorsitzender des Kuratoriums

#### FORSCHUNG & WISSENSCHAFT Research & Science

##### **Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner**

TU München, Lehrstuhl für Fördertechnik,  
Materialfluss, Logistik

#### DIENSTLEISTER Service Provider

##### **Matthias Löhr**

LB GmbH  
geschäftsf. Gesellschafter

##### **Erich Staake**

Duisburger Hafen AG  
Vorstandsvorsitzender

##### **Dr.-Ing. Thomas Böger**

Schenker Deutschland AG  
Vorstand Kontraktlogistik/SCM

### THE BOARD OF TRUSTEES

The advisory committee supports and offers consultation to the Fraunhofer IML. Members of the advisory committee come from industry, economy and policy.

##### **Dr. Karl-Rudolf Rupprecht**

Lufthansa Cargo AG  
Vorstand Operations

##### **Markus Wohlgeschaffen**

UniCredit Bank AG  
Managing Director, Global Head of Trade Finance & Services,  
Global Transaction Banking

#### VERBÄNDE / POLITIK Associations

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

VDV e.V.  
Geschäftsführer Güterverkehre

##### **Reinhard Schulz**

IHK zu Dortmund  
Hauptgeschäftsführer

##### **Michael Pirschel**

Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft und Arbeit  
Leiter der Abteilung Schifffahrt, Hafen, Luftverkehr

#### PRODUZIERENDE UNTERNEHMEN Manufacturing Companies

##### **Dr. Michael Hauf**

Audi AG  
Leiter Werksplanung



**Dr. Christoph Beumer**

Beumer Group GmbH & Co. KG  
Vorsitzender der Geschäftsführung

**WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHER RAT**

Scientific and Technical Council

**Dipl.-Ing. Stefan Schmidt**

Wissenschaftlich-Technischer Rat des Fraunhofer IML

**STÄNDIGE GÄSTE**

Permanent Guests

**Prof. Dr.-Ing. Andreas Menzel**

TU Dortmund  
Dekan FB Maschinenbau

**Prof. Dr. Ursula Gather**

Rektorin der TU Dortmund

**NEUE MITGLIEDER IM KURATORIUM DES FRAUNHOFER IML**

Der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft hat im Rahmen der Kuratoriumssitzung am 6. Mai 2014 drei neue Mitglieder ernannt: Markus Wohlgeschaffen, Head of Global Trade Finance & Service der UniCredit Bank AG, Dr. Karl-Rudolf Rupprecht, Vorstandsmitglied Operations der Lufthansa Cargo AG und Dr. Thomas Böger, Vorstandsmitglied und Leiter der Kontraktlogistik der Schenker Deutschland AG. Sie werden von nun an mit den anderen Kuratoren der Institutsleitung beratend zur Seite stehen.

**FRAUNHOFER MEDAILLE FÜR PROF. DR. AXEL KUHN**

Auf der Vorabendveranstaltung der Kuratoriumssitzung erhielt Prof. Dr. Axel Kuhn die Fraunhofer Medaille. Im Auftrag der Fraunhofer-Gesellschaft verließ Dr. Alexander Kurz, Vorstandsmitglied der Fraunhofer-Gesellschaft, die Medaille an den ehemaligen Institutsleiter des Fraunhofer IML für seine besonderen Dienste für das Institut und die Gesellschaft.

**NEW MEMBERS OF THE FRAUNHOFER IML BOARD OF TRUSTEES**

The board of trustees appointed three new members during its meeting on 6 May 2014: Markus Wohlgeschaffen, Head of Global Trade Finance & Service at UniCredit Bank AG, Dr. Karl-Rudolf Rupprecht, Operations Management Board member at Lufthansa Cargo AG and Dr. Thomas Böger management board member and Director of Contract Logistics at Schenker Deutschland AG. From now on, they will support the institute management team in a consulting role along with the other trustees.

**FRAUNHOFER MEDAL FOR PROF. DR. AXEL KUHN**

Prof. Dr. Axel Kuhn was awarded the Fraunhofer Medal during the event on the eve of the 6 May 2014 board of trustees meeting. On behalf of the Fraunhofer Gesellschaft, Dr. Alexander Kurz, a member of the Fraunhofer Gesellschaft management board, presented the medal to the former director of the Fraunhofer IML for his exceptional service to the institute and the Fraunhofer Gesellschaft.





# RITTERSCHLAG FÜR INDUSTRIE-4.0-FORSCHUNG

König Willem-Alexander der Niederlande und Königin Máxima haben im Rahmen ihres Arbeitsbesuchs am 27. Mai 2014 in Nordrhein-Westfalen das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML besucht. Prof. Dr. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter, informierte das Königspaar auf einem Rundgang durch das Institut und seine Forschungshallen über ausgewählte Forschungsarbeiten rund um die Zukunftsthemen Industrie 4.0 und Internet der Dinge. Das Königspaar wurde von NRW-Ministerpräsidentin Hannelore Kraft, dem niederländischen Wirtschaftsminister Henk Kamp und einer hochkarätig besetzten Delegation mit Vertretern aus den Niederlanden und Nordrhein-Westfalen begleitet.

»Ich freue mich sehr, dass sich das niederländische Königspaar für unsere Forschung begeistert und das Fraunhofer IML als eine der wichtigen Stationen für seinen Besuch in Nordrhein-Westfalen ausgewählt hat«, begrüßte Prof. Dr. Michael ten Hompel das Königspaar.

Sowohl die Niederlande als auch Deutschland treiben die Forschung zu Industrie 4.0 derzeit wesentlich voran. Mit dem Schlagwort Industrie 4.0 wird die Weiterentwicklung der Organisation von Produktions- und Logistikprozessen bezeichnet. Das Fraunhofer IML unterhält bereits vielfältige und enge Beziehungen zu den Niederlanden: Mit der Provinz Gelderland und der Entwicklungsgesellschaft Oost NV wurde Anfang 2014 das Netzwerk Agrologistics Support Center (ASC) gegründet. Ziel ist es, die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und angewandter Forschung zu fördern. Eine noch engere Zusammenarbeit zwischen dem Effizienz-Cluster LogistikRuhr, dessen Gründung auf eine Initiative von Prof. Dr. Michael ten Hompel zurückgeht, und dem niederländischen Innovationsnetzwerk Dialog wurde im Rahmen des Besuchs auch formal besiegelt. Das Königspaar und Ministerpräsidentin Kraft wohnen der Unterzeichnung eines Memorandum of Understanding (MoU) zwischen den Netzwerken bei.

■ King Willem-Alexander and Queen Máxima of the Netherlands visited the Fraunhofer Institute of Material Flow and Logistics IML within the framework of their working visit to North Rhine-Westphalia (NRW) on 27 May 2014. During a tour of the institute and its research facilities, Prof. Dr. Michael ten Hompel, managing director of the institute, briefed the royal couple on selected research projects related to the future topics Industry 4.0 and Internet Of Things. The royal couple was accompanied by the NRW Minister-President Hannelore Kraft, the Dutch Minister of Economic Affairs Henk Kamp and a delegation of high level representatives from the Netherlands and North Rhine-Westphalia.

»I'm delighted that the Dutch royal couple is interested in our research and has selected the Fraunhofer IML as one of the important stops on their visit in North Rhine-Westphalia«, Prof. Dr. Michael ten Hompel welcomed the royal couple. Both the Netherlands and Germany are making significant advances in research on Industry 4.0. The keyword Industry 4.0 is used to describe the further development of how production and logistics processes are organized.

The Fraunhofer IML is already maintaining a broad range of close ties with the Netherlands: In early 2014, the Agrologistics Support Center (ASC) network was founded in partnership with the Province of Gelderland and the development association Oost NV. The goal is to promote partnerships between businesses and applied research.

An agreement on even closer collaboration between the EffizienzCluster LogistikRuhr, founded on the initiative of Prof. Dr. Michael ten Hompel, and the Dutch innovation network Dialog was also formally sealed during the visit. The royal couple and Minister-President Kraft witnessed signing of a memorandum of understanding (MoU) between the networks.

# ACCOLADES FOR INDUSTRY 4.0 RESEARCH



# BAUBEGINN FÜR DAS TECHNOLOGY ON DEMAND LABORATORY

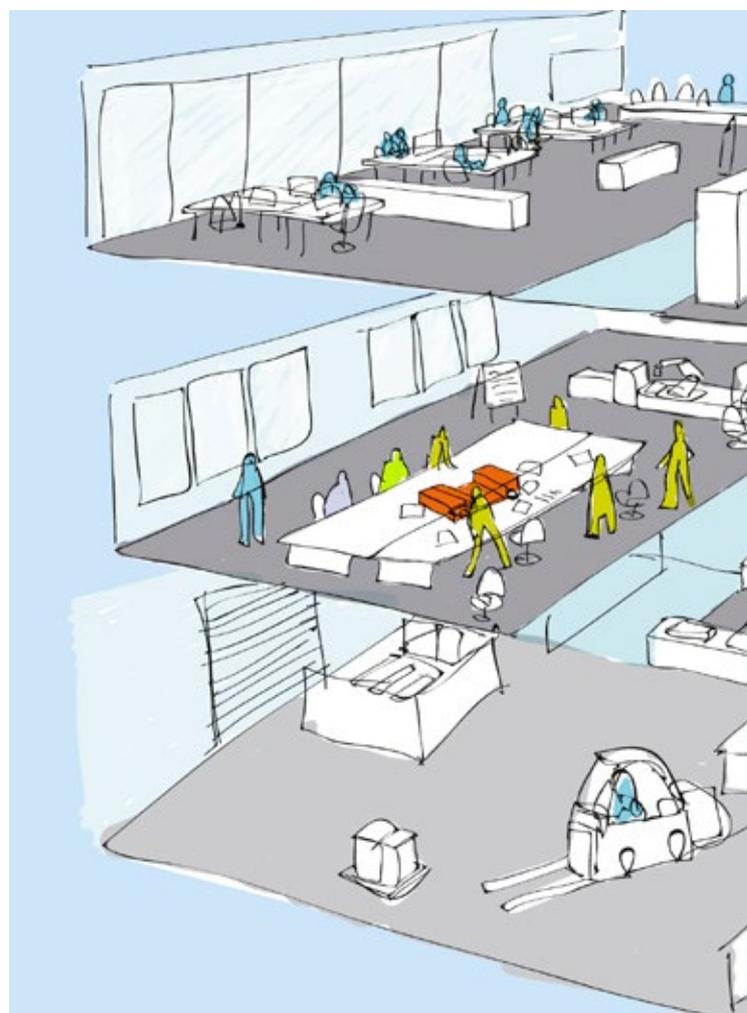
Im Herbst 2014 begannen am Fraunhofer IML aufwendige Umbaumaßnahmen: In der ehemaligen Transport-, Umschlags- und Lagerungs-Halle entstehen bis Mitte 2015 zwei neuen Etagen, die künftig Raum für das insgesamt dreistöckige »Technology On Demand Laboratory« bieten werden. Darin können neue Produkte komplett eigenständig inklusive aller Bestandteile wie Mechanik, Elektronik und Steuerungstechnik hergestellt werden. Diese Prototypen entwickeln die Forscher entweder im Kundenauftrag oder für eigene Entwicklungsprojekte.

Der Schlüssel zum Erfolg sind innovative Fertigungstechnologien: Für die Fertigung von elektronischen Komponenten sorgt eine Platinenfräse, die mit der »Mehrlagentechnik« arbeitet. So lassen sich selbstaufgebaute Steuerungen und kundenspezifische Hardware-Designs kostengünstig und schnell (innerhalb eines Tages) realisieren. Die mechanischen Komponenten wie z. B. das Gehäuse und die Gelenke kommen aus 3D-Druckern des Instituts, die ebenfalls in das neue Labor einziehen. Hinzu kommen zwei flexibel programmierbare Roboter für Handhabungsaufgaben. Auch das E-Labor und die mechanische Werkstatt des Instituts werden in das neue Lab integriert. Durch diese Vernetzung unterschiedlicher Technologien an einem Ort kann das Institut künftig bereits zu Beginn der Entwicklung noch ganzheitlicher arbeiten.

Erfahrungen mit den einzelnen Zukunftstechnologien wie dem 3D-Druck oder der Herstellung elektronischer Komponenten hat das Fraunhofer IML 2014 bereits in verschiedenen Projekten gesammelt, in denen innovative Prototypen entstanden sind. Zu den umfangreichsten Einsatzzwecken gehörte dabei die Entwicklung kleiner handlicher Geräte wie dem »COASTER« und dem »iDisplay«. Vom Konzept bis zum funktionsfähigen Prototypen hat das Fraunhofer IML hierbei alle zugehörigen Schritte im eigenen Haus durchgeführt. Neben diesen Geräten wurde auch eine Vielzahl an mechanischen Bauteilen für selbst entwickelte Prototypen von Fahrzeugen im 3D-Druck gefertigt. Dazu gehören der »RackRacer« sowie eine Drohne mit automatischer Lastaufnahme. Bis auf

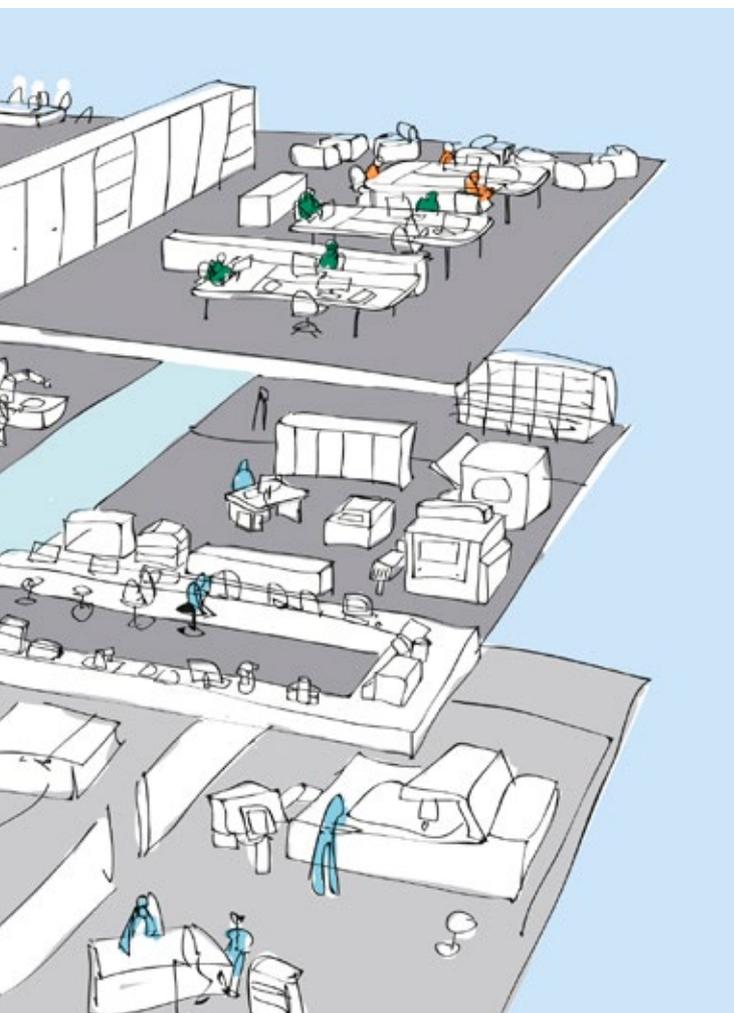
wenige Zukaufteile, wie z. B. die Motoren, hat das Institut diese vollständig im 3D-Drucker hergestellt.

Das »Technology On Demand Laboratory« wird dieses Know-how künftig an einem Ort bündeln und den Wissenschaftlern einen noch intensiveren, interdisziplinären Austausch ermöglichen. Darüber hinaus bietet es auch Räume für die wachsende Zahl an Enterprise Labs am Fraunhofer IML.



# START OF CONSTRUCTION FOR THE TECHNOLOGY ON DEMAND LABORATORY

■ Extensive renovation work was started at the Fraunhofer IML in the fall of 2014: By mid 2015, two new floors will take shape in the former transport, transshipping and warehouse building to provide room for the future three-story »Technology On Demand Laboratory«. It will provide the ability to construct new products completely autonomously, including all components such as mechanical and electronic systems or control technology. The researchers design these prototypes either through customer contracts or for in-house development projects.



Innovative manufacturing technologies are the key to success: A prototype milling machine utilizing the so-called multi-layer technology is used to fabricate electronic components. In this way control systems designed in-house and customer-specific hardware designs can be implemented cost-effectively and quickly (within one day). The mechanical components such as the casings and pin-joints are produced by 3D printers at the institute, which are also moving to the new laboratory. Two flexible programmable robots will cover handling tasks. The institute's electrical laboratory and mechanical shop are also being integrated into the new laboratory. Thanks to this networking of different technologies at one location, the institute will be able to operate in an even more highly integrated fashion in the future, even at the start of development processes.

The Fraunhofer IML has already acquired experience in the individual future technologies, such as 3D printing or the manufacturing of electronic components, in 2014 through various projects during which innovative prototypes were constructed. The most comprehensive uses included development of small, handy devices like the »COASTER« and the »iDisplay«. The Fraunhofer IML performed all associated steps - from the concept to the functional prototype - in-house for these projects.

In addition to these devices, many mechanical components for vehicle prototypes developed in-house were also fabricated: These include the »RackRacer« as well as a unmanned aerial vehicle with automatic load pickup system. With the exception of a few purchased parts such as motors, the institute constructed these entirely with 3D printing methods.

In the future the »Technology On Demand Laboratory« will bundle all of this know-how in one place, allowing for even more in-depth, interdisciplinary exchange between the scientists. It also provides rooms for the growing number of Enterprise Labs at the Fraunhofer IML.

# ERÖFFNUNG DES »FRAUNHOFER-CENTER FOR LOGISTICS AND MOBILITY«

Im August 2014 fiel der Startschuss für das »Fraunhofer-Center for Logistics and Mobility« des Fraunhofer IML. Standort des neuen Zentrums, das vom Land Hessen mit 4,1 Mio. Euro gefördert wird, ist das House of Logistics and Mobility (HOLM) am Frankfurter Flughafen. Zukünftig wird hier auf einer Fläche von rund 550 Quadratmetern an zukunftsweisenden Projekten gearbeitet. Das Center entsteht aus einer Außenstelle des Fraunhofer IML, dem »Projektzentrum Luftverkehrslogistik« am Frankfurter Flughafen. Geleitet wird es von Prof. Dr. Uwe Clausen und Prof. Dr. Michael Henke, beide Institutsleiter am Fraunhofer IML.

»Mobilität ist eine Grundvoraussetzung unseres Wohlstands; sie nachhaltig und zukunftsfähig zu organisieren, ist daher weltweit eine zentrale Herausforderung. Im HOLM sollen Konzepte zu ihrer Bewältigung entstehen, und dabei betrachten wir die Fraunhofer-Gesellschaft als einen außerordentlich wichtigen Wissenschaftspartner«, sagte Hessens Wirtschaftsstaatssekretär Mathias Samson bei der offiziellen Übergabe des Förderbescheids.

Neben den Luftverkehrsthemen werden in Frankfurt künftig Fragestellungen rund um Mobilitätskonzepte eine wichtige Rolle spielen. Im Fokus stehen auch die Themen Einkauf, Logistik und Supply Chain Management, bei denen es zum Beispiel um den Einkauf von Logistikdienstleistungen, Produktivitätssteigerungen durch Einkauf oder die Optimierung und wirtschaftliche Steuerung von Einkaufsprozessen und Supply Chains geht. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vernetzung von Technologiethematen mit Managementaspekten.

■ The »Fraunhofer Center for Logistics and Mobility« project at the Fraunhofer IML was launched in August 2014. The location of the new center, funded by the State of Hessen with 4.1 million Euro, is the House of Logistics and Mobility (HOLM) at Frankfurt Airport. Work on pioneering projects will take place here in the future on an area of around 550 square meters. The Center is structured as a branch of the Fraunhofer IML, the »Project Center Aviation Logistics« at Frankfurt Airport. It is headed by Prof. Dr. Uwe Clausen and Prof. Dr. Michael Henke, both directors at Fraunhofer IML.

»Mobility is a fundamental requirement for our prosperity; organizing it in a sustainable and future-capable manner is thus a key challenge around the world. The HOLM is intended to develop concepts to overcome these challenges, and we consider the Fraunhofer Institute as an exceedingly important scientific partner in this regard«, the Secretary of State for Industry Mathias Samson said during official handover of the grant approval.

In addition to the air traffic topics, questions related to mobility concepts will also play an important role in Frankfurt in the future. The focus is also on topics such as purchasing, logistics and supply chain management, with subjects like the purchasing of logistics services, increasing productivity through purchasing or the optimization and efficient management of purchasing processes and supply chains. Another key area is the linking of technology topics with management aspects.

# INAUGURATION OF THE »FRAUNHOFER CENTER FOR LOGISTICS AND MOBILITY«



# »ZUKUNFTSKONGRESS LOGISTIK – 32. DORTMUNDER GESPRÄCHE«

Unter dem Motto »Industrie 4.0 – Prinzip Vernetzung« zeigte der »Zukunftskongress Logistik – 32. Dortmunder Gespräche« am 16. und 17. September 2014 das Potenzial auf, das sich der Logistik im Zuge der vierten industriellen Revolution bietet. Über 500 Teilnehmer und 13 Aussteller waren der Einladung nach Dortmund gefolgt und diskutierten über die Zukunftsthemen der Logistik– auch mithilfe interaktiver Neuerungen.

In den Vorträgen des »ZukunftsPlenum« unter Federführung des EffizienzCluster LogistikRuhr drehte sich am ersten Kongresstag daher alles um die drei Zukunftstreiber »Globalisierung«, »Technologie« und »Mensch«. Dabei wurde nicht nur diskutiert, wie Vernetzung dieser Treiber zukünftig Innovationen in der Logistik beflügeln kann, sondern auch, welchen Einfluss das Prinzip auf die Arbeitswelten hat und wie es Unternehmen sogar ermöglicht, Ressourcen zu sparen. Entscheidender Wettbewerbsfaktor dafür ist die Software als Bindeglied zwischen Information und Produktion.

Das »Fraunhofer-Symposium Industrie 4.0« unter Leitung des Fraunhofer IML widmete sich am zweiten Kongresstag mit Vorträgen und Workshops dann innovativen Technologien und Managementansätzen, die eine übergreifende, digitale Vernetzung erst ermöglichen: von IT-Innovationen rund um Big Data und Cloud-Lösungen über cyber-physische Systeme bis hin zu geeigneten Mensch-Maschine-Schnittstellen. Dabei standen unter anderem auch die Rolle intelligenter Transportlogistik als Stütze einer immer flexibleren Produktion sowie innovative Geschäftsmodelle und ein geeignetes Kennzahlenmanagement für die Industrie 4.0 im Fokus.

Vernetzt waren in diesem Jahr erstmals auch die Teilnehmer: Sie konnten jederzeit Fragen per SMS an die Tablets der Moderatoren senden und sich so noch aktiver an den Diskussionen beteiligen. Die gestellten Fragen flossen entweder sofort ins Gespräch ein oder wurden im Anschluss an die Vorträge zur Diskussion gestellt.

■ Under the slogan »Industry 4.0 - The Principle of Networking«, the »Future Logistics Congress - 32nd Dortmund Talks« on 16 and 17 September 2014 illustrated the opportunities arising in the logistics sector in the course of the fourth industrial revolution. Over 500 visitors and 13 exhibitors followed the invitation to Dortmund and held discussions on future topics in the logistics sector, also using new technical innovations in the process.

Thus presentations of the »Future Plenum« under the leadership of the EffizienzCluster LogistikRuhr on the first day of the congress revolved around the three drivers of future growth: »Globalization«, »Technology« and »People«. The discussions not only considered how networking of these drivers can spur future innovations in the logistics sector, they also addressed the effect this principle has on the workplace and how it can even allow businesses to conserve resources. A key competitive factor in this regard is software, which acts as the link between information and production.

On the second day of the congress the »Fraunhofer Symposium Industry 4.0«, led by the Fraunhofer IML, held presentations and workshops on innovative technologies and management approaches which allow for comprehensive digital networking in the first place: From IT innovations in the area of big data and cloud solutions, to cyber-physical systems and extending to suitable human machine interfaces. Among other things, the focus was on the role of intelligent transport logistics as a pillar for increasingly flexible production and innovative business models and a suitable KPI management system for Industry 4.0.

And for the first time this year, the participants were networked as well: They were able to send questions to the Tablets of the hosts via SMS at any time, thus taking an even more active role in the discussions. Either the questions were worked into the talks right away, or they were posted for discussion at the end of the presentations.

# »FUTURE LOGISTICS CONGRESS – 32ND DORTMUND TALKS«



Westfalenhalle



LOGISTIK  
32. Dortmunder Gespräch  
www.zukunftskongress-logistik

# GRÜNDUNG DES »FRAUNHOFER-INNOVATIONSZENTRUM FÜR LOGISTIK UND IT«

Die Digitalisierung hat unser Leben und Arbeiten längst fest im Griff. Software wird dabei zu dem wettbewerbsentscheidenden Faktor der Logistik. Mit der Gründung des »Fraunhofer-Innovationszentrum für Logistik und IT« (FILIT) legten das Fraunhofer IML und das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST den Grundstein für einen Wandel in der Software-Produktion: Die Logistik wird zum Treiber der Software-Entwicklung. Das Innovationszentrum wurde am 16. September 2014 im Rahmen des »Zukunftskongress Logistik – 32. Dortmunder Gespräche« offiziell eröffnet.

Mit »Industrie 4.0«, dem »Internet der Dinge« oder »Cloud Computing« stehen alle Basistechnologien bereit. Jetzt ist eine übergreifende, virtuelle Vernetzung von Menschen, Dingen und Diensten gefragt. Dafür muss die Logistik exakt die Software bekommen, die sie benötigt. »Statt mit den Systemen zu leben, die die Software-Industrie uns anbietet, muss die Logistik zu der führenden Instanz in der Software-Produktion werden. Dies kann nur durch einen radikalen Wandel in der Software-Entwicklung gelingen. Wir müssen in Deutschland künftig Software produzieren wie Autos«, forderte Prof. Dr. Michael ten Hompel im Rahmen der feierlichen Eröffnung.

Mit dem FILIT setzen das Fraunhofer IML und das Fraunhofer ISST genau dies in die Tat um. Das Fraunhofer IML steuert seine langjährige Erfahrung mit Logistik-IT sowie tiefe Branchenkenntnisse bei und das ebenfalls in Dortmund beheimatete Fraunhofer ISST das umfassende IT-Know-how. Verschiedene Abteilungen beider Institute arbeiten künftig gemeinsam intensiv an Software-Lösungen, die optimal auf die Bedürfnisse der Logistik abgestimmt sind.

Die Zusammenarbeit konzentriert sich auf die drei Leitthemen »Data Innovation«, »Health Care Innovation« und »Compliance Innovation«. Konkrete Fragestellungen werden neben Software-Lösungen für Industrie 4.0, Big Data, Cloud Computing oder digitale Geschäfts- und Prozessmodelle auch die IT-Sicherheit sowie die IT-gestützte Verbesserung der Gesundheitsversorgung sein.



## Prof. ten Hompel erweitert Institutsleitung am Fraunhofer ISST

Um die gemeinsame Arbeit in der Software-Produktion sowie im »Fraunhofer-Innovationszentrum für Logistik und IT« intensiv voranzutreiben, verstärkt Prof. Dr. Michael ten Hompel neben seiner Funktion als geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer IML seit Juli 2014 die Institutsleitung des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik ISST in Dortmund. Gemeinsam mit Prof. Dr. Jakob Rehof, geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer ISST, wird ten Hompel die Informationslogistik als eigenständiges Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsumfeld etablieren und die anwendungsorientierte Forschung in der Logistik und Softwaretechnik intensivieren.

# FOUNDING OF THE »FRAUNHOFER INNOVATION CENTER FOR LOGISTICS AND IT«



## Prof. ten Hompel adds to the management of the Fraunhofer ISST

In order to intensively advance the joint work in software production and at the »Fraunhofer Innovation Center for Logistics and IT«, Prof. Dr. Michael ten Hompel has been reinforcing the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST in Dortmund since July 2014, in addition to his function as managing director of the Fraunhofer IML. Together with Prof. Dr. Jakob Rehof, managing director at the Fraunhofer ISST, ten Hompel will establish information logistics as an independent field of research, development and innovation and intensify the application-oriented research in the areas of logistics and software technology.

■ Digitization already has a firm grip on our lives and work. Software is becoming the key competitive factor in the logistics sector. With founding of the »Fraunhofer Innovation Center for Logistics and IT« (FILIT), the Fraunhofer IML and the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST are building the foundation for transforming the production of software: The logistics sector is becoming the driver of software development. The innovation center was officially inaugurated on 16 September 2014 within the framework of the »Future Logistics Congress - 32nd Dortmund Talks«.

With »Industry 4.0«, the »Internet of Things« or »Cloud Computing«, all underlying technologies are ready. Now the comprehensive, virtual networking of people, things and services is needed. To this end, the logistics sector will require exactly the software it needs. »Instead of living with the systems which the software industry is offering, the logistics sector must become the leading authority in the production of software. This can only succeed through a radical transformation of software development. In the future, we will have to produce software in Germany the way we produce cars«, Prof. Dr. Michael ten Hompel urged within the framework of the official inauguration.

With the FILIT, the Fraunhofer IML and Fraunhofer ISST are putting this into action. The Fraunhofer IML is contributing its longstanding experience with logistics IT as well as comprehensive industry knowledge, and the Fraunhofer ISST which also resides in Dortmund is contributing the comprehensive IT knowledge. In the future, different departments at both institutes will be working together intensively to develop software which is aligned with the needs of the logistics sector.

The collaboration will focus on the three leading topics »Data Innovation«, »Health Care Innovation« and »Compliance Innovation«. In addition to software solutions for Industry 4.0, Big Data, Cloud Computing or digital business and process models, concrete topics will also include IT security as well as IT-supported improvements in the health sector.

# BVL-POSITIONSPAPIER AN VERKEHRS-MINISTER DOBRINDT ÜBERGEBEN

## BVL POSITION PAPER PRESENTED TO TRANSPORT MINISTER DOBRINDT



Ende 2014 übergab Prof. Dr. Michael ten Hompel das Positionspapier Logistik und IT 2014 der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. persönlich an Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur. Dobrindt lobte das Papier als wertvolle Basis für alle Akteure in der Logistik sowie der Politik.

»Die Digitalisierung der

Logistik ist eine große Chance, die wir nutzen sollten. Das Positionspapier fasst die Bedeutung der Informationstechnologie für die Logistik zusammen. Aufgabe meines Ministeriums ist es, die Logistikwirtschaft auf dem Weg in die digitale Zukunft zu unterstützen und die digitale Infrastruktur dafür zu schaffen, um ein digitales Wirtschaftswunder möglich zu machen«, betonte Dobrindt.

Das Positionspapier mit dem Titel »Logistik und IT als Innovationsstreiber für den Wirtschaftsstandort Deutschland – Die neue Führungsrolle der Logistik in der Informationstechnologie« formuliert den Anspruch, die Logistik solle ihre Softwareentwicklung künftig stärker selbst in die Hand nehmen. Informationslogistik müsse als eigenständiges Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsumfeld begriffen werden mit dem Ziel, Software zu produzieren wie Autos – zuverlässig, schnell und nachhaltig.

Das Papier ist das Ergebnis einer Arbeitsgruppe unter Leitung der BVL-Vorstandsmitglieder Prof. ten Hompel und Frauke Heistermann (AXIT AG) sowie BVL-Mitglied Prof. Jakob Rehof (Fraunhofer ISST). Ferner gehörten ihr Prof. Robert Blackburn (BASF SE), Dr. Karl-Friedrich Rausch (DB Mobility Logistics AG), Frank Wiemer (REWE-Zentral AG), Prof. Thomas Wimmer (BVL) und Prof. Stefan Wolff (4flow AG) an.

■ In late 2014 Prof. Dr. Michael ten Hompel personally presented the Logistics and IT 2014 position paper of the Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. to Alexander Dobrindt, Federal Minister of Transportation and Digital Infrastructure. Dobrindt lauded the paper as a resource for all players in the logistics field and in politics. »Digitization of logistics is a huge opportunity we should take advantage of. The position paper summarizes the importance of information technology for the logistics field. The task of my ministry is to support the logistics industry on the path to the digital future and to create the digital infrastructure required for a digital economic miracle«, Dobrindt emphasized.

The position paper titled »Logistics and IT as innovation drivers for Germany as a business location - The new leadership role of logistics in information technology« formulates the claim that the logistics industry should take a more active role in its software development in the future. Information logistics has to be understood as a distinct research, development and innovation environment, with the goal of producing software in the same way as cars – reliably, quickly and sustainably.

The paper is the result of a working group under the leadership of the BVL management board members Prof. Michael ten Hompel and Frauke Heistermann (AXIT AG) as well as BVL member Prof. Jakob Rehof (Fraunhofer ISST). Furthermore, it included Prof. Robert Blackburn (BASF SE), Dr. Karl-Friedrich Rausch (DB Mobility Logistics AG), Frank Wiemer (REWE-Zentral AG), Prof. Thomas Wimmer (BVL) and Prof. Stefan Wolff (4flow AG).

# DB SCHENKER ENTERPRISE LAB FOR LOGISTICS AND DIGITIZATION

## DB SCHENKER ENTERPRISE LAB FOR LOGISTICS AND DIGITIZATION



In feierlichem Rahmen haben das Fraunhofer IML und DB Schenker im Dezember 2014 den Vertrag für das »DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitization« am Fraunhofer IML unterzeichnet. Damit ist DB Schenker bereits das dritte Unternehmen, das auf diese Art der unmittelbaren Kooperation von Forschung und Industrie setzt, um Innovationen »made in Dortmund« zu verwirklichen.

Das neue Lab verbindet die Forschung und Entwicklung des Fraunhofer IML mit der zukunftsorientierten und internationalen Ausrichtung von DB Schenker. Die Kooperation startet im Januar 2015 und läuft vorerst über drei Jahre. DB Schenker beteiligt sich insgesamt mit einem niedrigen einstelligen Millionenbetrag. Im Rahmen der Zusammenarbeit erhält das Unternehmen auch Zugang zum »Technology On Demand Laboratory« mit den angeschlossenen Werkstätten des Fraunhofer IML. Das soll die Entwicklung von Prototypen beschleunigen und ermöglichen, diese sofort auch in der Praxis zu erproben.

Die Arbeit im Lab soll sich rund um Themen wie das Internet der Dinge und Dienste, Industrie 4.0, Big Data, Cloud Computing und den Wechsel vom Prozess zum Service drehen. Zudem gehören die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle, der Einsatz von 3D-Druck und auch die Optimierung des Warehouse Managements mittels neuartiger Software zu den angestrebten Forschungszielen.

■ The Fraunhofer IML and DB Schenker ceremoniously signed the contract for the »DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitization« at the Fraunhofer IML in December 2014. This makes DB Schenker the third company which is betting on the direct cooperation of research and industry in order to achieve innovations »made in Dortmund«.

The new lab combines the research and development of the Fraunhofer IML with the future-oriented and international alignment of DB Schenker. The cooperation started in January 2015 and has an initial term of three years. DB Schenker is contributing a total amount in the low single-digit millions. Within the framework of the partnership, the company also gains access to the »Technology On Demand Laboratory« with attached shops at the Fraunhofer IML. This is intended to speed up the development of prototypes and to allow for immediate real-world testing of prototypes as well.

The work in the lab is intended to revolve around topics such as the Internet of Things and Services, Industry 4.0, Big Data, Cloud Computing and the shift from processes to services. The development of digital business models, the use of 3D printing and the optimization of warehouse management through the use of innovative software are among the targeted research goals.

# FTS-FACHTAGUNG AM FRAUNHOFER IML

Über 200 Besucher informierten sich am 24. September 2014 auf der FTS-Fachtagung am Fraunhofer IML über Best-Practice-Lösungen sowie Praxiserfahrungen rund um Fahrerlose Transportsysteme (FTS). Mit einer neuen Rekordteilnehmerzahl und einer mit 24 Ständen ausgebuchten Fachausstellung war die 13. FTS-Fachtagung, die 2014 zum zweiten Mal in Dortmund stattfand, wieder ein voller Erfolg.

In seinem Impulsvortrag stellte Prof. Dr. Michael ten Hompel Innovationen aus der Intralogistik mit dem Treiber Industrie 4.0 vor – von der Leistungsfähigkeit der 3D-Drucktechnologie und ihren Einsatzmöglichkeiten in der Logistik über Mensch-Maschine-Schnittstellen im Industrie-4.0-Zeitalter bis hin zum autonomen Fahren von Pkw und Fliegen von Multikoptern.

Dies bildete die Basis für die anschließenden Fachvorträge aus der Praxis, die 2014 unter dem Tagungs-Motto »Intelligente Prozesse durch FTS – effizient und flexibel« standen. Anwender und Betreiber aus so unterschiedlichen Branchen wie Automotive, Nutzfahrzeuge, Anlagenbau, Chemie, Kosmetik und Aluminiumerzeugung berichteten über ihre Erfahrungen mit Fahrerlosen Transportsystemen. In einem weiteren Vortrag stellte Dr. Günter Ullrich, langjähriger Leiter des VDI-Fachausschusses FTS, die bevorstehenden Innovationen der »FTS der 4. Epoche« vor. Die Vorträge unterstrichen erneut, wie vielfältig die Einsatzfelder für FTS in den unterschiedlichsten Branchen sind und welche Optimierungspotenziale sich im innerbetrieblichen Materialfluss mit ihrer Hilfe realisieren lassen.

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht  
Weitere Informationen zur FTS-Fachtagung unter [www.fts-fachtagung.org](http://www.fts-fachtagung.org).

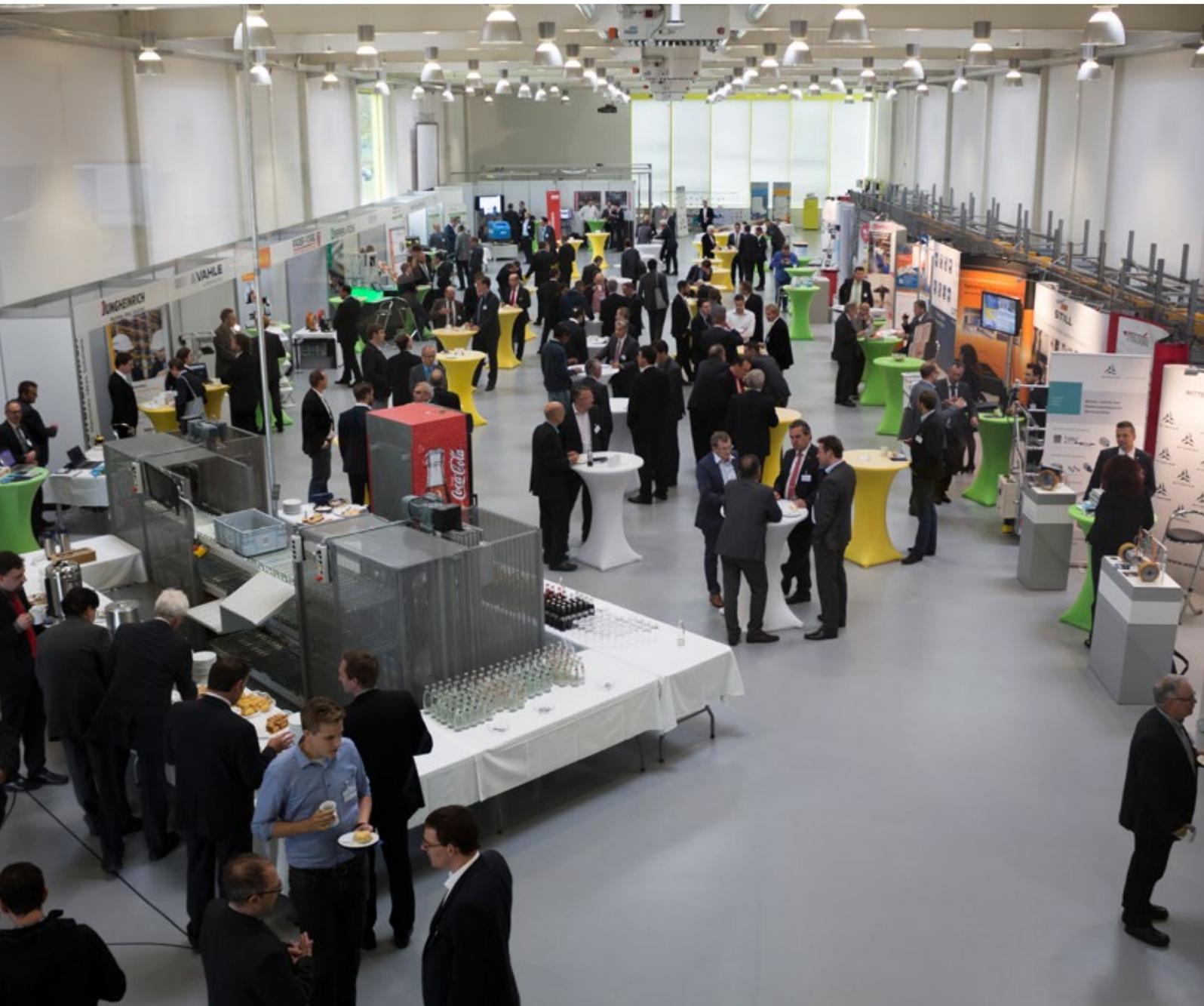
■ Over 200 visitors informed themselves about best-practices solutions and practical experiences in the field of automated guided vehicles (AGVs) at the FTS Symposium at the Fraunhofer IML on 24 September 2014. With a new record number of participants and a full booking of the trade show's 24 booths, the 13th FTS Symposium which took place in Dortmund for the second time in 2014 was a complete success.

In his introductory speech, Prof. Dr. Michael ten Hompel presented innovations from the field of intralogistics with the drivers of Industry 4.0 – from the performance of 3D printing technology and its potential uses in logistics to the human-machine interfaces in the age of Industry 4.0 and extending to autonomously operating vehicles and drones.

This formed the basis for the subsequent technical lectures on real-world applications, which in 2014 were presented under the convention slogan »Intelligent processes through AGVs - efficient and flexible«. Users and operators from such widely varying sectors as the automotive, commercial vehicle, mechanical engineering, chemical, cosmetics and aluminum production industries reported on their experiences with automated guided vehicle transport systems. In another presentation, Dr. Günter Ullrich, longstanding director of the VDI Expert Committee on AGVs, presented the pending innovations of the »4th generation AGVs«. The presentations once again emphasized how varied the applications of AGVs in the different industries are and how the flow of materials within the business can be optimized with this technology.

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht  
Further information on the FTS Symposium at [www.fts-fachtagung.org](http://www.fts-fachtagung.org).

# FTS SYMPOSIUM AT THE FRAUNHOFER IML



# ECITL 2014 MACHT TRANSPORT-LOGISTIK EFFIZIENTER

## ECITL 2014 MAKES TRANSPORT LOGISTICS MORE EFFICIENT

Die 7. Europäische Konferenz zum Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in der Transportlogistik »ECITL 2014« zeigte vom 5. bis 7. November vielversprechende Entwicklungen in der Logistik auf. Gastgeber waren das Fraunhofer IML und der EffizienzCluster LogistikRuhr. Die ECITL geht auf eine Initiative der Europäischen Kommission zurück, die Verantwortung für die Durchführung liegt in den Händen der Fachhochschule Vorarlberg. Gastgeber ist immer eine andere Organisation aus Europa.

IKT werden auch für die Transportlogistik immer wettbewerbsentscheidender, darin waren sich die Referenten der ECITL 2014, zu denen unter anderem auch Mitglieder der Europäischen Kommission gehörten, einig. So verwies Fleur Breuillin von der Directorate-General for Mobility and Transport der Europäischen Kommission in einer Session zur Zukunft der Logistik auf die Bedeutung von »e-Freight« für mehr Nachhaltigkeit und Effizienz in der Logistik; Wolfgang Höfs, Gruppenleiter »Strategische Planung und Kommunikation« in der Europäischen Kommission, widmete sich in seinem Beitrag der Logistik in der digitalisierten Wirtschaft und Gesellschaft.

»Zahlreiche zukunftsweisende Entwicklungen, die auf der ECITL vorgestellt wurden, werden die Möglichkeiten der Informationsbereitstellung und -vernetzung weiter beschleunigen«, prognostizierte Prof. Dr. Uwe Clausen im Rahmen der Veranstaltung. Dies gelte insbesondere auch für eine nachhaltige grüne Logistik sowie für mehr Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Transportlogistik.



■ The 7th European Conference on ICT for Transport Logistics »ECITL 2014« highlights promising developments in the logistics sector from November 5 to 7. The Fraunhofer IML and EffizienzCluster LogistikRuhr hosted the event. The ECITL dates back to an initiative of the European Union, the Fachhochschule Vorarlberg is responsible for implementation. The host is always a different organization within Europe.

The speakers at ECITL also included members of the European Commission. Thus Fleur Breuillin from the Directorate-General for Mobility and Transport of the European Union indicated the importance of »e-Freight« for more sustainability and efficiency in the logistics sector in a session on the future of logistics: Wolfgang Höfs, head of the »Strategic Planning and Communication« panel at the European Commission, covered logistics in the digitized economy and society in his talk.

»Numerous trendsetting developments which were presented at the ECITL will further advance the opportunities for providing and networking information«, Prof. Dr. Uwe Clausen predicted within the framework of the event. This applies in particular to a sustainable, green logistics sector and to improved security and reliability in transport logistics.

# PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

## AWARDS AND DISTINCTIONS

### **eBase4Mobility-Forscher ist »German High Tech Champion 2014«**

Jens Schoneboom wurde am 3. April 2014 als »German High Tech Champion« der Fraunhofer-Gesellschaft sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgezeichnet. Der Preis wurde im Rahmen der Messe SITL Europe in Paris/Frankreich in der Deutschen Botschaft feierlich an den Mitarbeiter des Fraunhofer IML übergeben. Schoneboom erhielt die Auszeichnung für seine Arbeit im Projekt »eBase4Mobility«, in dem u. a. ein multifunktionales vollautomatisches Innenstadt-Parkhaus entstand.

### **eBase4Mobility researcher is »German High Tech Champion 2014«**

On 3 April 2014, Jens Schoneboom was distinguished as the »German High Tech Champion« the Fraunhofer Gesellschaft as well as the Federal Ministry of Education and Research. The award was presented to the Fraunhofer IML colleague in a ceremony at the German Embassy within the framework of the SITL Europe trade fair in Paris/France. Schoneboom received the award for his work on the »eBase4Mobility« project, in which he created a multi-functional, fully automated city center car park.

### **Mitarbeiter des Fraunhofer IML belegt den 1. Platz bei der 5. Mitteldeutschen Studentenkonferenz Logistik**

Adrian Böckenkamp ist am 24. April 2014 zum Gewinner bei der 5. Mitteldeutschen Studentenkongress Logistik in Dresden gekürt worden. Er erhielt den Preis für seine Ausführungen zu seiner Masterarbeit mit dem Thema »Echtzeit-konforme Detektion komplexer Barcodes auf formflexiblen Packmittel-Sequenzen zur vollautomatischen Separation«. Vergeben wird der Preis jedes Jahr von der Bundesvereinigung Logistik e. V. in Kooperation mit wechselnden Hochschulen.

### **Fraunhofer IML employee wins 1st place at the 5th Middle German student conference on logistics**

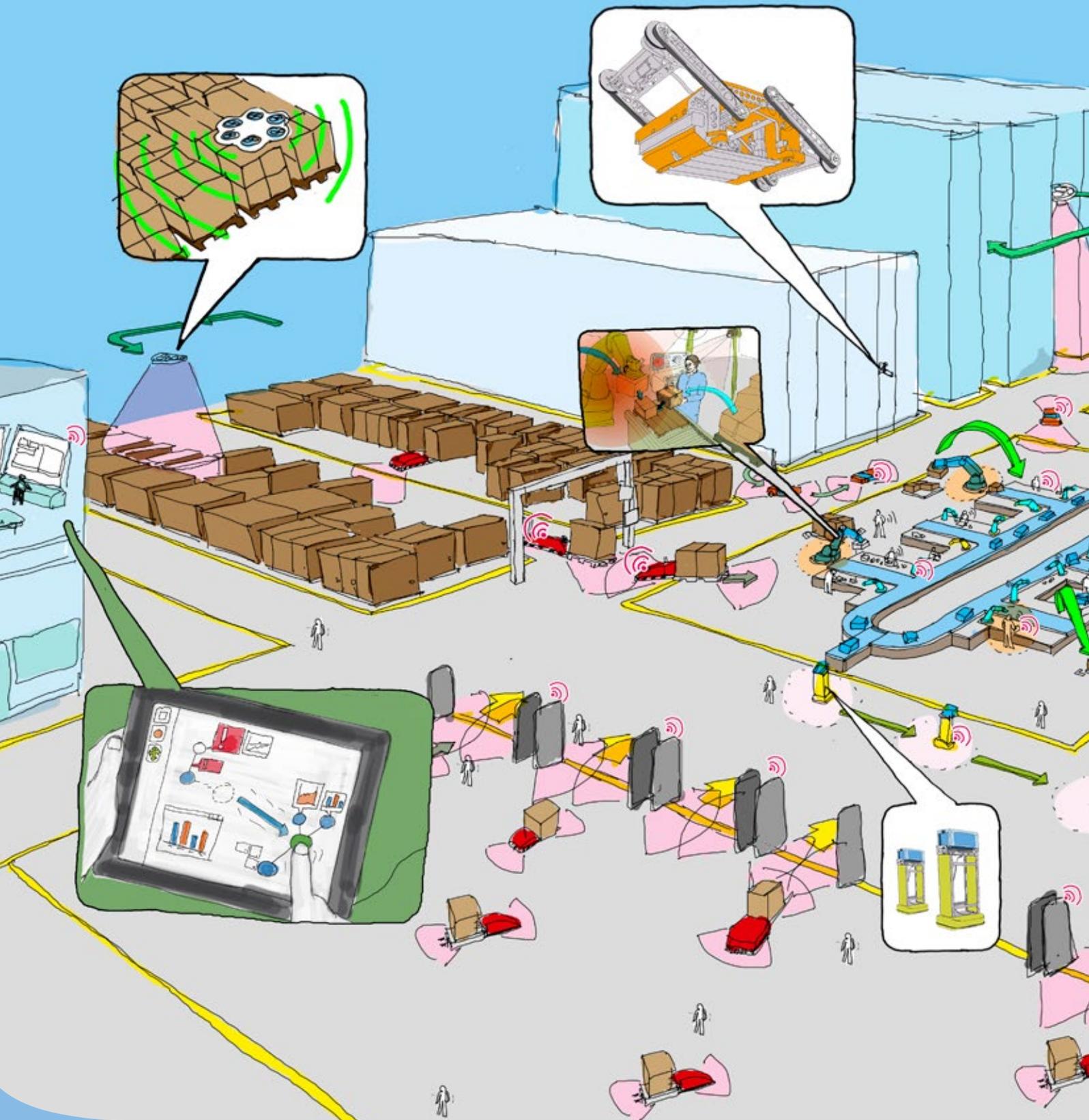
On 24 April 2014, Adrian Böckenkamp was selected as the winner of the 5th Middle German student conference on logistics in Dresden. He received the award for his work as part of his Master's thesis on the topic of »Real-time conformant detection of complex barcodes on flexible packages for fully-automated separation«. The prize is awarded by the Bundesvereinigung Logistik e. V. in cooperation with different universities each year.

### **EffizienzCluster LogistikRuhr ist »Ausgezeichneter Ort im Land der Ideen 2013/2014«**

Der EffizienzCluster LogistikRuhr erhielt am 22. Oktober 2014 die Auszeichnung »Ausgezeichneter Ort im Land der Ideen«. Der Innovationswettbewerb der Initiative »Deutschland – Land der Ideen« und der Deutschen Bank stand 2013/2014 unter dem Motto »Zukunft findet Stadt«. Gesucht wurden Orte, die Lösungen für die Städte und Regionen von morgen bereithalten.

### **EffizienzCluster LogistikRuhr is »Landmark in the Land of Ideas 2013/2014«**

On 22 October 2014, the EffizienzCluster LogistikRuhr was distinguished as »Landmark in the Land of Ideas«. The innovation competition is put on jointly by the initiative »Germany - Land of Ideas« and the Deutsche Bank. The topic 2013/2014 was »Ideas for the City«. Wanted were places which had solutions for the challenges of the cities and regions of tomorrow.



# BEREICH MATERIALFLUSSSYSTEME



# SECTION MATERIALFLOW SYSTEMS

# INKORISK – KOLLABORATIVES SUPPLY-CHAIN-RISIKOMANAGEMENT IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Die enorme Variantenvielfalt in der Automobilindustrie hat mitunter störungsanfällige Logistikprozesse zur Folge. Hinzu kommt, dass Hersteller immer weniger Teile vor Ort bevorraten, sodass im Störfall die pünktliche Versorgung der Produktionslinie gefährdet ist. Auf Basis des Vorgängerprojektes »InTerTrans« wurden im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ( BMWi ) geförderten Forschungsprojekt »InKoRISK« Lösungen entwickelt, die das Potenzial einer integrierten Logistik- und Produktionsplanung nutzen, um durch intelligente Planung Risiken zu vermeiden oder deren Auswirkungen zu minimieren.

Das Projektkonsortium – bestehend aus der Volkswagen AG, DB Schenker, 4flow, Continental und dem Fraunhofer IML mit den Abteilungen »Supply Chain Engineering« sowie »Informationslogistik und Assistenzsysteme« – hat dazu 20 innovative Maßnahmen samt den entsprechenden Algorithmen entwickelt, deren Umsetzbarkeit durch einen eigens entwickelten kollaborativen Risikomanagement-Prozess gewährleistet wird.

Die Umsetzung der Konzepte und Algorithmen durch das Fraunhofer IML erfolgte durch die Erweiterung des Simulators »Order-To-Delivery-NETwork« (OTD-NET) und der Entwicklung des logistischen Assistenzsystems »Risk-LAS«. Dieses System unterstützt das Bestandsmanagement eines Seehafens in der Distributionslogistik, indem es zum einen Daten wie Werksabgänge, Bestellungen der Importeure und geplante Transporte in einer zentralen Datenbank vereint und zum anderen eine simulationsbasierte Evaluation von Risikoeintritten, wie Unwetter oder Streik, anhand vordefinierter Kennzahlen (hier: Bestandsentwicklung am Hafen, s. Abbildung) erlaubt. Auf der Abschlussveranstaltung, die im Juli 2014 im BMWi in Berlin stattfand, zeigten sich sowohl die Vertreter der Industrie als auch die des Fördermittelgebers positiv beeindruckt von den in »InKoRISK« erarbeiteten Forschungsergebnissen.

Dipl.-Log. Jan Cirullies

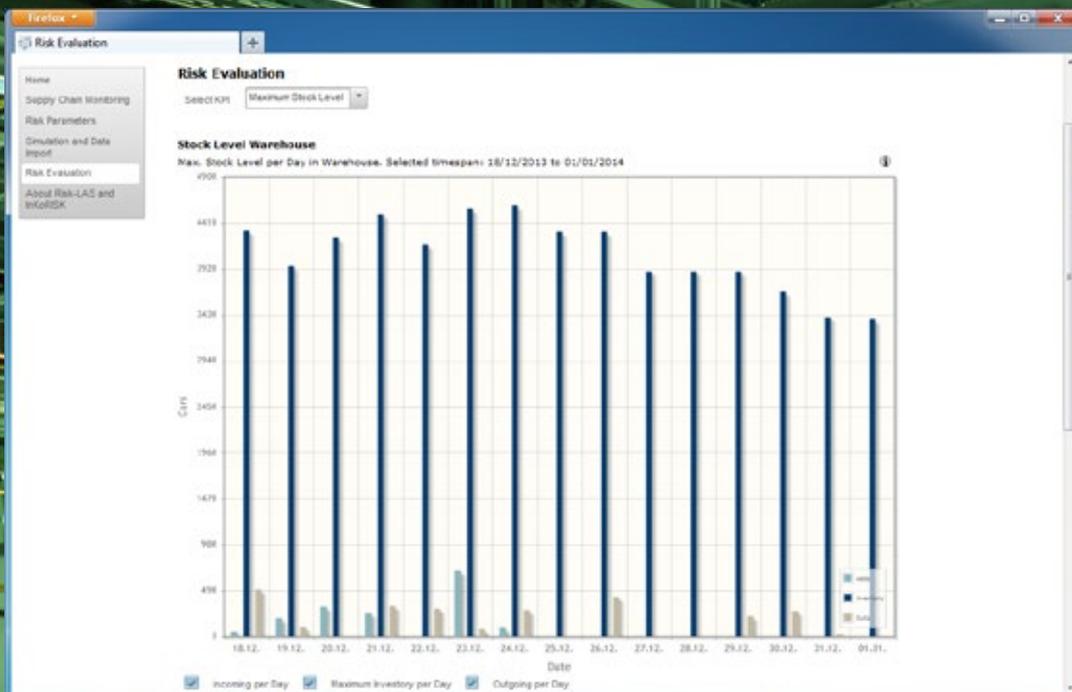
■ The enormous variety of models in the automotive industry can result in failure-prone logistics processes. In addition, manufacturers maintain lower part inventory levels on site, thus jeopardizing the on-time supply of the production line in case of an interruption. On the basis of the precursor project »InTerTrans«, solutions which utilize the capabilities of an integrated logistics and production planning system in order to avoid risks or minimize their effects through intelligent planning were developed within the framework of the »InKoRISK« research project funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMW).

The project consortium – made up of Volkswagen AG, DB Schenker, 4flow, Continental and the Fraunhofer IML with the »Supply Chain Engineering« and »Information Logistics and Decision Support Systems« departments – has developed 20 innovative measures including the corresponding algorithms, the feasibility of which is ensured through a specially developed collaborative risk management process.

Implementation of the concepts and algorithms by the Fraunhofer IML took place through upgrades to the »Order-To-Delivery-NETwork« (OTD-NET) simulator and development of the logistics decision support system »Risk-LAS«. This system supports inventory management of a seaport in the area of distribution logistics. On the one hand, it pools data such as plant dispatch information, importer orders and planned shipments in a central database. On the other hand, it provides a simulation-based evaluation of risk events such as bad weather or strikes on the basis of predefined parameters (here: inventory trends at the port, see figure). At the closing event which took place in July 2014 at BMWi in Berlin, both industry representatives and the sponsor were positively impressed by the results of the »InKoRISK« research project.

Dipl.-Log. Jan Cirullies

# INKORISK – COLLABORATIVE SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY



Risikoevaluation im logistischen Assistenzsystem Risk-LAS  
Risk evaluation using the logistics decision support system Risk-LAS

# NEUES KENNZAHLEN-ASSISTENZSYSTEM ERSETZT SCM-COCKPIT BEI DER VALLOUREC DEUTSCHLAND GMBH

Die Zentralabteilung für Downstream Supply Chain Management – Logistics der Vallourec Deutschland GmbH betreibt bislang ein eigenständig entwickeltes »SCM Cockpit«: Auf diesem werden aus verschiedenen unternehmensinternen Programmen (ERP, TMS, WMS) Kennzahlen und Reports auf Basis von Excel-Anwendungen dezentral konsolidiert, aggregiert und in Form von individuellen Excel-Dateien für Anwender verschiedener Abteilungen und Standorte zur Verfügung gestellt werden.

Das »SCM-Cockpit« wird vom Fraunhofer IML durch ein webbasiertes Assistenzsystem ersetzt, das automatische Exporte aus den internen Systemen importiert, aggregiert und konsolidiert. Das entstehende Assistenzsystem soll Akzeptanz, Vielfalt und Individualität bei der Erstellung von Key Performance Indicators (KPI) im Unternehmen erhöhen. In die Kennzahlen, deren Struktur sich aus dem »KPI Framework Model« ableitet, fließen Daten aus den Bereichen Bestände, Prozesse und Kosten ein.

Die bisherige erfolgreiche Einführung zeigt, dass dadurch die Datenverfügbarkeit und -qualität für die Anwender erhöht sowie Aufwände zum Erstellen der Datengrundlage signifikant verkürzt wurden. Der Nutzer kann mittels Web-Browser – auch auf mobilen Endgeräten – mit wenigen Klicks verschiedene Gruppierungsansichten erzeugen und auf Einzelauftragsniveau detaillieren. Alle Ansichten (graphisch/tabellarisch) können zur weiteren Verarbeitung heruntergeladen werden.

Somit liefert das Kennzahlen-Assistenzsystem einen wichtigen Beitrag, Controlling-Aufgaben wie Kennzahlen-Monitoring wesentlich zu beschleunigen und in den Prozessen der Anwender zu verankern.

Dipl.-Inf. Ludger Hahmann, Dipl.-Logist. Matthias Parlings

■ Up to now, the central department Downstream Supply Chain Management – Logistics at Vallourec Deutschland GmbH was using a solution developed in-house - the »SCM Cockpit«: This system performed decentralized consolidation and aggregation of KPIs and reports from various internal business programs (ERP, TMS, WMS) and made them available in the form of individual Excel files to users in various departments and locations.

The »SCM Cockpit« is being replaced by the Fraunhofer IML with a web-based decision support system which imports, aggregates and consolidates automatic exports from the internal systems. The resulting decision support system is intended to increase acceptance, variety and individuality with regard to the development of Key Performance Indicators (KPIs) within the company. The KPIs are structured on the basis of the »KPI Framework Model« and based on inventory, process and cost data.

The success of the implementation to date shows that the availability and quality of the data for the user is increased in this manner, while at the same time significantly reducing the work required to prepare the background data. The user can generate different grouped views using a web browser – even on mobile end user devices – with a view clicks and detail these down to the individual order level. All views (graph/table form) can be downloaded for further editing.

In this way the KPI decision support system makes an important contribution to significantly increasing the speed of controlling tasks such as KPI monitoring and entrenching them in the user processes.

Dipl.-Inf. Ludger Hahmann, Dipl.-Logist. Matthias Parlings

# NEW KPI DECISION SUPPORT SYSTEM REPLACES SCM COCKPIT AT VALLOUREC DEUTSCHLAND GMBH



*Intuitive KPI-Darstellung im Assistenzsystem: Komplexe Sachverhalte werden stark vereinfacht dargestellt und lassen sich mit wenigen Klicks analysieren*

*Intuitive KPI view in the decision support system: Complex situations are presented in a greatly simplified manner and can be analyzed with a few clicks*

# »QUERIS«: QUALITÄTS-, UMWELT-, ENERGIE- UND RESSOURCEN-INFORMATIONSSYSTEM

Aufgrund der zunehmenden Komplexität im Arbeitsalltag werden Arbeitsabläufe in Unternehmen durch mangelnde Weitergabe von Informationen immer anfälliger für Störungen. Eine einfache Kommunikation von Wissen sowie eine ausgeprägte Verarbeitung und Verknüpfung von Informationen werden somit immer relevanter. Darum hat das Fraunhofer IML das Assistenztool QUERIS entwickelt: eine Informations- und Kommunikationsplattform, die Effizienz und Aktualität in Unternehmen gewährleistet.

Durch die Integration von QUERIS lassen sich sowohl Arbeitsprozesse und Informationen optimal organisieren, strukturieren und verknüpfen als auch Daten und Informationen unternehmensweit bereitstellen und gemeinsam bearbeiten. Das Assistenztool kombiniert und erweitert Vorteile von Content-Management-Systemen und Intranet-Portalen und ist für eine individuelle Anpassung an Kundenwünsche in voneinander unabhängige Module aufgeteilt.

Insbesondere das 2014 entwickelte Prüfmodul hat sich für Unternehmen als effizienzsteigernd für abteilungsinterne und -übergreifende Prozesse erwiesen. Die primäre Aufgabe des Prüfmoduls ist es, als zentrale Komponente für alle Prüfungen (z. B. Wareneingangs-, Zwischen- und Endprüfungen) zu agieren. So soll es eine Überwachung der Qualität gewährleisten und Abläufe transparent gestalten. Von der Integration des Prüfmoduls profitieren Unternehmen gleich dreifach: Erhöhte Transparenz sichert Qualität, intuitive Nutzung erleichtert den Arbeitsablauf und spart Zeit – und optimierte Prüfzyklen vermeiden Fehlerkosten.

Dipl.-Ing. Olaf Vieweg

■ Due to the increasing complexity of the normal workday, processes in companies are increasingly likely to break down as a result of information not being passed on. This makes simple methods of communicating knowledge and the advanced processing and linking of information more relevant than ever. That's why the Fraunhofer IML has developed the QUERIS tool: An information and communication platform which ensures efficiency and up-to-date information within companies.

By integrating QUERIS, it is possible to optimally organize, structure and link both processes and information as well as providing and collectively editing data and information throughout the company. The tool combines and expands on advantages of content management systems and intranet portals. It is divided into independent modules so that it can be adapted to individual customer requirements.

In particular, the inspection and testing module developed in 2014 has proven to improve the efficiency of business processes within and across departments. The primary function of the inspection and testing module is to act as a centralized component for all testing and inspection functions (e.g. incoming goods inspection, in-process and end of line testing). This is intended to allow for quality monitoring and transparent process design. Businesses benefit in three ways at once by integrating the testing and inspection module: Higher transparency ensures quality, intuitive operation simplifies the workflow and saves time – and optimized test cycles avoid poor quality costs.

Dipl.-Ing. Olaf Vieweg



# ENTWICKLUNG DER VDI-RICHTLINIE 3601: WAREHOUSE-MANAGEMENT-SYSTEME

Annähernd 90 beteiligte Experten aus Wirtschaft und Forschung haben unter Führung des Fraunhofer IML seit Oktober 2011 die VDI-Richtlinie 3601 erarbeitet und erstmalig auf der LogiMAT 2014 einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Die Richtlinie gibt eine Orientierungshilfe im Bereich der Warehouse-Management-Systeme (WMS) für Anwender und Lieferanten und bietet eine kompakte Möglichkeit, sich in den Stand der Technik einzulesen. Sie beschreibt Aufgaben- und Leistungsbereiche, die prägend sind für die Bezeichnung eines IT-Systems als Warehouse-Management-System und definiert hierzu notwendige Begriffe und Abkürzungen, beschreibt das administrative und funktionale Umfeld und erläutert übliche Formen der Integration eines WMS in über- und untergeordnete IT-Systeme. Die Richtlinie dient somit als eine Art Checkliste, um bei der Planung und Realisierung einer Systemlandschaft keine relevanten Aspekte im WMS-Umfeld zu vergessen, und erlaubt Experten und Projektpartnern die Nutzung einer gemeinsamen Sprache.

Weiterhin war die VDI-Richtlinie 3601 Grundlage für größere strukturelle und inhaltliche Anpassungen im WMS-Fragebogen für die Validierungsrunde 2015 der Plattform »warehouse logistics«, die stets einen umfassenden aktuellen Überblick über den WMS-Markt zur Verfügung stellt.

Dipl.-Logist. Tim Geißen, Dipl.-Logist. Christoph Pott und Dipl.-Ing. Detlef Spee

■ Under the leadership of the Fraunhofer IML, nearly 90 industry and research experts were involved in developing the VDI Standard 3601 since 2011 which has been presented to a broader audience at LogiMAT 2014 for the first time. The standard serves as a guideline for users and providers in the area of Warehouse Management Systems (WMS) and provides a consolidated basis of the state of the art of WMS. The standard describes task and performance areas that define an IT system as a Warehouse Management System. To this end, it defines the necessary terms and acronyms, describes the administrative and functional environment and addresses customary ways of integrating a WMS into superordinate or subordinate IT systems. Thus the standard acts as a sort of checklist in order to avoid forgetting about relevant WMS aspects during the planning and implementation of a system landscape and allows experts and project partners to use a common language.

Furthermore, the VDI Standard 3601 helped to partially re-structure the functional aspects the WMS questionnaire of the „warehouse logistics“ platform for the 2015 validation round, which always provides a comprehensive current overview of the WMS market.

Dipl.-Logist. Tim Geißen, Dipl.-Logist. Christoph Pott und Dipl.-Ing. Detlef Spee

# DEVELOPMENT OF THE VDI STANDARD 3601: WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS



# PROJEKTLITFADEN FÜR DIE EINFÜHRUNG EINES WAREHOUSE-MANAGEMENT- SYSTEMS

Auf dem Teilnehmertreffen 2014 der WMS-Datenbank haben die Experten des Fraunhofer IML erstmalig den »Projektleitfaden für die erfolgreiche Einführung eines Warehouse-Management-Systems (WMS)« vorgestellt, den sie zuvor gemeinsam mit dem Beirat »warehouse logistics« entwickelt hatten. Die Idee dazu entstand in der Diskussionsrunde zur sogenannten »Go-Live-Strategie« im Rahmen des Teilnehmertreffens 2012 und wurde nun im Jahr 2014 erfolgreich zum Abschluss gebracht. Für die erfolgreiche Einführung eines (neuen) Warehouse-Management-Systems bis hin zum Go-Live und der anschließenden Überführung in den Regelbetrieb geben die »Die 10 goldenen Regeln der WMS-Einführung« eine wichtige Orientierungshilfe für eine erfolgreiche und zielgerichtete Umsetzung solcher Projekte. Dieser Projektleitfaden richtet sich daher an alle Unternehmen, die vor der Einführung eines neuen oder der Ablösung eines bestehenden WMS stehen.

Bei der Einführung eines WMS handelt es sich meist um ein anspruchsvolles und umfangreiches Projekt. Neben der Umstellung der innerbetrieblichen Logistik auf verbesserte oder neue Abläufe sind in der Regel auch Beschaffungs- und Vertriebsprozesse betroffen – mit Auswirkungen sowohl auf administrativer als auch auf operativer Ebene. Die »10 goldenen Regeln der WMS Einführung« sollen einen möglichst reibungslosen Ablauf garantieren, der sowohl den WMS-Anbieter als auch den zukünftigen WMS-Anwender mit einbezieht. Ziel ist es, den WMS-Anwender im Hinblick auf die Herausforderungen in einem WMS-Projekt zu sensibilisieren und ihn mit sinnvollen Maßnahmen in seinem Vorhaben zu unterstützen. Das »Team warehouse logistics« reduziert damit die Projektrisiken und stellt einen Nutzen für alle Anwender und Anbieter dar, um die erfolgreiche Einführung eines neuen WMS zu ermöglichen.

Dipl.-Inform. Günter Dietze, Dipl.-Logist. Tim Geißen

■ At the 2014 Participants' Meeting of the WMS Database, the experts of the Fraunhofer IML introduced the „Project Guideline for the Successful Implementation of a Warehouse Management System (WMS)“, which they previously developed together with the „warehouse logistics“ advisory board. The idea came out of the discussion forum on the so-called „golive strategy“ within the framework of the 2012 Participants' Meeting and was now concluded successfully in 2014. The »10 Golden Rules of WMS implementation« provide a good basis for the successful and goal-oriented roll out, go-live and subsequent transfer into regular operation of a (new) Warehouse Management System. Therefore, this project guide aims at all companies that are about to implement a new, or replace an existing WMS.

The implementation of a WMS is typically a challenging and extensive project. In addition to transforming internal logistics into improved or new processes, procurement and distribution processes are also usually affected which has an impact at both the administrative as well as operational level. The „10 golden rules for WMS implementation“ are intended to guarantee a preferably complication-free process which involves both the WMS provider and the future WMS user. The goal is to raise the user's awareness with regard to the challenges of a WMS project and to support his project with meaningful measures. Thus, the „Team warehouse logistics“ reduces the project risks and benefits all users and providers by enabling a successful implementation of a new WMS.

Dipl.-Inform. Günter Dietze, Dipl.-Logist. Tim Geißen

# PROJECT GUIDELINE FOR THE IMPLEMENTATION OF A WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM



# SMART FACE – »SMART MICRO FACTORY FÜR ELEKTROFAHRZEUGE MIT SCHLANKER PRODUKTIONSPLANUNG«

Produktionssysteme im Bereich der variantenreichen Fließfertigung sind dank hocheffizienter Montagelinien sowie einer stringenten Produktionsplanung der Materialflüsse bestens für die Produktion großer Stückzahlen gerüstet. Vor allem die Produktion von Elektroautos stellt jedoch neue Anforderungen an die Produktion in der Automobilindustrie. Kürzere Produktionszyklen, mehr Individualisierung sowie eine hohe Wandlungsfähigkeit durch volatile Märkte und nicht prognostizierbare Entwicklungen im Bereich E-Mobilität sind nur einige Herausforderungen, denen mittels der Flexibilisierung von Montagelinien und der Optimierung von Planungssystemen im Rahmen des Forschungsprojektes »SMART FACE« begegnet werden soll. Eine Vision des Projektes ist die Produktion im Sinne der Industrie 4.0, in der sich Cyber-physische Systeme autonom mit ihrer Umwelt abstimmen und so ein Höchstmaß an Flexibilität generieren, in Kombination mit einer smarten Produktionsplanung, welche die Versorgungssicherheit der Produktion gewährleistet.

Im Jahr 2014 wurden im Rahmen des Projektes weitreichende Erkenntnisse zum Flexibilisierungspotenzial der Produktionsprozesse in heutigen Produktionssystemen sowie zu neuen

Methoden und Technologien zur Dezentralisierung der Produktion und Produktionsplanung gewonnen, die im Rahmen eines ersten Demonstrators in der ersten Hälfte 2015 umgesetzt werden sollen.

Das Projekt SMART FACE läuft noch bis Ende 2016 und wird im Rahmen des Forschungsprogramms AUTONOMIK Industrie 4.0 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Das Konsortium, das sich der Umsetzung der Forschungsvision widmet, setzt sich aus Continental Teves AG & Co. oHG, Continental Automotive GmbH, Lanfer Automation GmbH & Co. KG, LinogistiX GmbH, F/L/S Fuzzy Logik Systeme GmbH, SICK AG, Volkswagen AG, dem Fraunhofer IML sowie der Technischen Universität Dortmund zusammen. Von Seiten des Fraunhofer IML sind die Abteilungen Informationslogistik und Assistenzsysteme, Maschinen und Anlagen, Automation und eingebettete Systeme und Supply Chain Engineering beteiligt.

Dipl.-Inf. Christoph Mertens, Dipl.-Logist. Christian Prasse, Dipl.-Logist. Oliver Seiss



# SMART FACE – »SMART MICRO FACTORY FOR ELECTRIC VEHICLES WITH LEAN PRODUCTION PLANNING«

■ Thanks to highly efficient assembly lines and stringent planning of the production material flows, manufacturing systems in the field of multi-variant line production are at best suited to large production volumes. However, the production of electric vehicles in particular is creating new challenges in the field of automotive industry manufacturing. Shorter production cycles, increased customization and a high level of adaptability due to volatile markets and unpredictable developments in the E-mobility sector are just a few of the challenges which the »SMART FACE« research project is intended to address by increasing the flexibility of assembly lines and optimizing the planning systems. The project envisions a production system in the sense of industry 4.0, in which cyber-physical systems automatically adjust to their environment in order to create the highest possible degree of flexibility, combined with smart production planning which ensures security of supply in production.

In 2014, extensive insights were gained within the framework of the project into the potential for increasing the flexibility of production processes in today's production systems as well as

new methods and technologies for decentralizing production and for production planning. Implementing these within the framework of an initial demonstrator is planned for the first half of 2015.

The SMART FACE project will run until the end of 2016 and is funded by the Federal Ministry Economic Affairs and Energy (BMWi) within the framework of the AUTONOMIK Industry 4.0 research project.

The consortium which is dedicating itself to implementing the research vision is made up of Continental Teves AG & Co. oHG, Continental Automotive GmbH, Lanfer Automation GmbH & Co. KG, LinogistiX GmbH, F/L/S Fuzzy Logik Systeme GmbH, SICK AG, Volkswagen AG, the Fraunhofer IML and the Technical University of Dortmund. At the Fraunhofer IML, the Information Logistics and Decision Support Systems, Machines and Facilities, Automation and Embedded Systems and Supply Chain Engineering departments are involved.

Dipl.-Inf. Christoph Mertens, Dipl.-Logist. Christian Prasse, Dipl.-Logist. Oliver Seiss

# REVOLUTIONÄRE LÖSUNG FÜR DIE LAGER-AUTOMATISIERUNG: DER »RACKRACER«

In vielen Bereichen haben Shuttle-Lift-Lagersysteme herkömmliche Regalbediengeräte (RBG) mittlerweile abgelöst. Doch auch diese Systeme haben einen Nachteil: den Lift. Neben hohen Fixkosten ist er in seiner Leistung begrenzt, benötigt viel Platz und macht Lärm.

Nun ist am Fraunhofer IML die erste voll funktionsfähige Lösung entstanden, die ohne Lift auskommt. Das gelingt ihr, indem sie auf eine durchgehende Fahrschiene verzichtet und nur das gerade benötigte Stück Schiene selbst mitführt. Dieses Stück Schiene sind vier sogenannte Raupenelemente, die anstelle von Rädern am Fahrzeug angebracht sind. Sie heften sich im Regal an einzelne Abstützpunkte, die Fahrnasen. Der »RackRacer« vereint somit die gesamte Technik zum Anfahren der einzelnen Lagerpositionen eines Hochregallagers in horizontaler und vertikaler Richtung sowie die Technik zum Einlagern bzw. Entnehmen der Lagerbehälter. Das innovative Fahrzeug zeichnet sich durch eine bessere Lagervolumennutzung, geringe Fixkosten und eine hohe Energieeffizienz aus.

Neben kleinen Lägern oder Lägern mit geringem Durchsatz ergeben sich auch für mobile Läger und modular erweiterbare Läger neue Möglichkeiten zur Automatisierung. Dabei könnte eine Serienfertigung die Herstellungskosten des Fahrzeugs derart verringern, dass der »RackRacer« viele herkömmliche Lösungen verdrängt.

Wer sich einen Eindruck verschaffen will, findet unter folgendem Link ein Video des »RackRacer« im Betrieb: <http://s.fhg.de/rackracer> .

■ Shuttle-lift warehouse systems have already replaced conventional rack feeder systems in many sectors. But these systems also have a disadvantage: the lift. In addition to high overhead costs, it has a limited capacity, requires a lot of room and is noisy.

Now the Fraunhofer IML has developed the first fully functional solution which makes do without a lift. This is achieved by eliminating a continuous rail and only carrying the section of rail required at the time with it. This section of rail is made up of four so-called crawler elements, which are attached to the vehicle instead of wheels. They attach to the rack at individual support points, the climbing spots. Thus the »RackRacer« combines all of the technology required to travel to the individual rack positions of a high-bay warehouse in the horizontal and vertical directions, as well as the system for placing or picking the warehouse containers. The innovative vehicle is distinguished by improved utilization of the warehouse space, minimal overhead costs and high energy efficiency.

In addition to small warehouses or warehouses with a low throughput, it also opens up new automation opportunities for mobile warehouses and modular warehouse expansion systems. Series production could reduce the manufacturing costs of the vehicle to the point where the »RackRacer« would supplant many conventional solutions.

To get an idea, watch the video of the »RackRacer« in operation: <http://s.fhg.de/rackracer> .

# REVOLUTIONARY SOLUTION FOR WAREHOUSE AUTOMATION: THE »RACKRACER«



# SCHWERLAST-FTF AUS DEN NIEDERLANDEN MIT DORTMUNDER STEUERUNGSSOFTWARE

Für die Automatisierung von zwei Schwerlast-Transportfahrzeugen hat der niederländische Schwer- und Sondermaschinenbauer Hencon das Fraunhofer IML als Partner für die Arbeitspakete Navigation, Bahnplanung und Bahnregelung ins Boot geholt. Außerdem strebt das Unternehmen aufgrund der langjährigen Erfahrung des Fraunhofer IML in diesem Bereich einen Know-how-Transfer im Hinblick auf die Konzeption und Realisierung von Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) an, da Hencon seine Aktivitäten in diesen Bereich erweitern möchte.

Im Projekt haben die Partner für den Transport von 20 Tonnen schweren, mit gepresstem Aluminiumschrott gefüllten Behältern zwei FTF konzipiert, die sich automatisch zwischen drei Beladestationen und drei Schmelzöfen auf einer Strecke von etwa 250 Metern bewegen. Auch die Transportbehälter nehmen sie selbstständig auf und geben sie ebenso wieder ab. Da der tonnenschwere Behälter beim Lastwechsel über seine gesamte Breite seitlich aus dem Fahrzeug auskragt, muss das FTF durch ein hohes Eigengewicht die erforderliche Standsicherheit erzeugen.

Außerdem erforderte das vom Anlagenbetreiber vorgegebene Lastwechselprinzip eine Positionier-Wiederholgenauigkeit an den Lastübergabestationen von maximal  $\pm 15$  mm in Längs- und Querrichtung und einen maximalen Drehlagenfehler (um die Hochachse des Fahrzeugs) von  $\pm 0,1^\circ$ . Die gebauten Fahrzeuge erfüllen die im Hinblick auf ihre Abmessungen von (LBH) 7,8 x 4,5 x 3,8 m und das große Gewicht ungewöhnlich hohen Anforderungen und übertreffen sie sogar: Durch den Einsatz hochwertiger Drehstrom-Servotechnik für Fahr- und Lenkantriebe, das am Fraunhofer IML entwickelte Lasernavigationsverfahren sowie die ebenfalls am Institut entwickelte Steuerungs- und Regelungssoftware erreichen die Fahrzeuge eine Wiederholgenauigkeit von besser als  $\pm 10$  mm.

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht

■ The Dutch heavy duty and special mobile equipment manufacturer Hencon has recruited the Fraunhofer IML for the navigation, path planning and path control work packages of a project to automate two heavy duty transport vehicles. Due to the extensive experience of the Fraunhofer IML in this field, the company is also seeking knowledge transfer with regard to the design and implementation of automated guided vehicles (AGVs), since Hencon is planning to expand on its activities in this area.

Over the course of the project, the partners designed two AGVs which travel automatically between three loading stations and three smelting furnaces over a distance of about 250 meters in order to transport containers filled with pressed aluminum scrap and weighing in 20 tons. They also load and unload the transport containers automatically. Since the entire width of the extremely heavy containers protrudes past the side of the vehicle during loading and unloading, the AGV must itself be very heavy to provide the required stability.

The load changing principle required by the plant operator also requires a repeatable positioning accuracy at the load transfer stations of max.  $\pm 15$  mm in the lengthwise and crosswise directions and a maximum rotation error (around the vehicle's vertical axis) of  $\pm 0.1^\circ$ . In light of their dimensions (LWH) of 7.8 x 4.5 x 3.8 meters and the large weight, the constructed vehicles meet and even exceed the unusually high requirements: Thanks to the use of top-notch three phase servo technology for the driving and steering drives, the laser navigation system developed by the Fraunhofer IML and the management and control software which was also developed by the institute, the vehicles achieve a reproducible positioning accuracy better than  $\pm 10$  mm.

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht

# HEAVY DUTY AGV (AUTOMATED GUIDED VEHICLE) FROM THE NETHERLANDS WITH DORTMUND CONTROL SOFTWARE



# SMARTER TAUSCHEN – MIT SMARTPHONES UND TABLETS TAUSCHPROZESSE OPTIMIEREN

Funktionierende Tauschprozesse sind essenziell für jeden Mehrwegpool. Speziell der offene Europalettenpool mit europaweit 400 Millionen Paletten steht aufgrund der hohen Anzahl an Tauschvorgängen vor besonderen Herausforderungen, und das auch, da heute noch getauscht wird wie vor 50 Jahren: Einer kurzen Sichtprüfung folgt die handschriftliche Quittierung und im Anschluss die manuelle Verbuchung in die jeweiligen Verwaltungssysteme.

Im Forschungsprojekt »MoVET – Mobile Verfahren zur Optimierung des Europaletten-Tauschverfahrens« untersuchten Wissenschaftler des Fraunhofer IML zusammen mit der TU Dortmund den Einsatz handelsüblicher Smartphones und Tablets, um den Tauschprozess zu automatisieren. Mittels digitaler Bildverarbeitung werden die Paletten quantitativ und qualitativ erfasst und bewertet. Alle Informationen können im Anschluss dann direkt verbucht werden. Die Bewertung wird so objektiviert und zeitaufwändige administrative Prozesse werden reduziert.

Als Ergebnis des 18-monatigen Projekts konnten die entwickelten Verfahren und Algorithmen für die Anwendungsfälle Mengenerfassung, Defekt- und Qualitätserkennung als App auf entsprechenden Endgeräten präsentiert werden. Bei der abschließenden Vorstellung der Projektergebnisse im April 2014 waren sich die Praxisteilnehmer einig: In der Technik steckt Potenzial. In einem breit angelegten Feldtest arbeiten die Forschungsstellen zusammen mit Industriepartnern an der Weiterentwicklung der App. Dabei soll die Erkennungssoftware insbesondere hinsichtlich der Einsatzszenarien und Bilderkennungsverfahren weiter optimiert werden.

Dipl.-Inf. Andreas Hörken

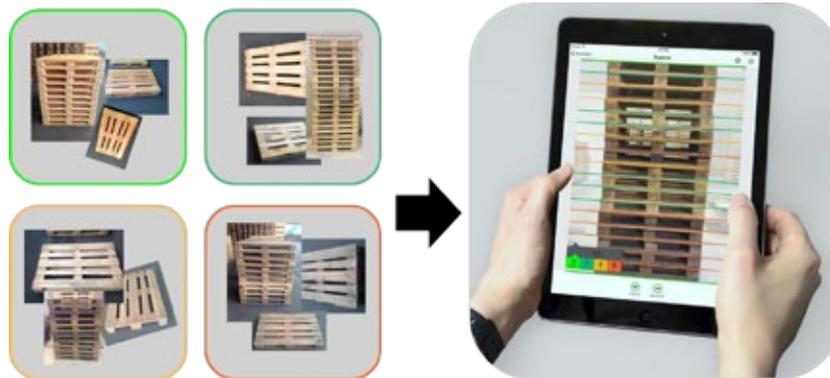
■ Functioning exchange processes are essential for any reusable pool. The open Euro pallet pool in particular, with over 400 million pallets across Europe, is faced with exceptional challenges on account of the high number of exchange processes. The exchange process is the same as it was 50 years ago: A brief visual inspection is followed by handwritten confirmation and manual entry into the respective administration systems.

In the research project »MoVET – Mobile Verfahren zur Optimierung des Europaletten Tauschverfahrens« (mobile processes to optimize the Euro pallet exchange process), scientists from the Fraunhofer IML are working with the TU Dortmund to study the use of conventional Smartphones and Tablets to optimize the exchange process. The quantity and quality of the pallets is recorded and assessed with digital image processing methods. All of the information can subsequently be entered directly. This leads to an objective assessment and reduces time-consuming administrative processes.

At the end of the 18 month project, the resulting developed processes and algorithms for the quantity measurement, defect and quality assessment applications were presented as an app on corresponding end user devices. The participants of the real-life tests were in agreement when the final project results were presented in April 2014: The technology has potential. The research institutes are working with industry partners to continue developing the app through extensive field testing. The goal is to continue optimizing the assessment software, especially with regard to usage scenarios and image recognition and analysis methods.

Dipl.-Inf. Andreas Hörken

# SMARTER EXCHANGING – OPTIMIZING EXCHANGE PROCESSES WITH SMARTPHONES AND TABLETS



# SMARPRO - VIRTUELLE SPRECHBLASEN LASSEN INTELLIGENTE OBJEKTE MIT MENSCHEN REDEN

Zusammen mit Partnern aus Industrie und Forschung arbeitet das Fraunhofer IML seit dem Projektstart im September 2014 an dem Forschungsprojekt Smart Assistance for Humans in Production Systems («SmARPro»). In diesem Projekt wird die kontextsensitive Darstellung von Informationen für die Einbindung des Menschen in dezentrale Produktions- und Logistikprozesse der Industrie 4.0 betrachtet.

Um dem Menschen Informationen adäquat präsentieren zu können, müssen die entsprechenden Daten ermittelt werden. Dies geschieht in »SmARPro« mithilfe der sogenannten »SmartDevices«. Diese dienen als technische Komponente, um die notwendigen Betriebsdaten der verschiedenen Maschinen und Anlagen standardisiert zu erfassen, aufzubereiten und an die »SmARPro«-Plattform weiterzuleiten. Dort erfolgt die anschließende Aufarbeitung der Daten, dabei werden unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren alle eingehenden Informationen für die Darstellung vorbereitet.

Der Mensch stellt in der Produktion und Logistik von Morgen einen entscheidenden Faktor dar. Daher müssen die Mitarbeiter so in Unternehmensprozesse eingebunden werden, dass sie durch die immer größer werdende Datenmenge nicht überfordert werden. Außerdem sollen die existierenden Informationen so eingesetzt werden, dass sie den Menschen bei seiner Arbeit unterstützen können. Unter diesem Aspekt werden mit Hilfe der »SmARPro« Wearables zuvor aufbereitete Informationen dem Mitarbeiter kontextbasiert und abhängig von seiner aktuellen Position in Form einer Augmented Reality Darstellung angezeigt.

Dipl.-Inf. Benedikt Mättig

■ Together with partners from industry and research, the Fraunhofer IML has been working on the research project Smart Assistance for Humans in Production Systems («SmARPro») since the project was launched in September 2014. In the course of this project, the context-sensitive presentation of information for integrating people into the decentralized production and logistics processes of Industry 4.0 is being studied.

In order to provide adequate information to people, the corresponding data has to be determined. In »SmARPro«, this is done through the use of so-called »Smart Devices«. These serve as the technical component in order to capture the required operating data of various machines and systems in a standardized fashion, preprocessing it and providing it to the »SmARPro« platform. Here the data is processed and all incoming information is prepared for display under consideration of various factors.

People are a key factor in the production and logistics of tomorrow. Therefore the employees must be integrated into the business processes so that they aren't overwhelmed by ever increasing volumes of data. In addition, the existing information should be used in a way which allows it to support people in their work. In this context, the »SmARPro« wearables are used to present the previously processed information to the employee in the form of an augmented reality display on the basis of the context and depending on their current position.

Dipl.-Inf. Benedikt Mättig

# SMARPRO - VIRTUAL SPEECH BUBBLES ALLOW INTELLIGENT OBJECTS TO TALK TO HUMANS



# AGROLOGISTICS SUPPORT CENTER – EINE ERFOLGREICHE DEUTSCH-NIEDERLÄNDISCHE ZUSAMMENARBEIT

Das »Agrologistics Support Center« (ASC) ist eine grenzüberschreitende Plattform, die den Austausch über neue Entwicklungen in der Food Chain zwischen deutschen und niederländischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen fördert. Dabei verfolgt es zwei Ziele: die Unterstützung von Unternehmen sowie die Vertiefung der Forschungszusammenarbeit auf deutscher und niederländischer Seite im Bereich des Agrobusiness, des Food Chain Managements und der Logistik.

Die Kooperationsinitiative des Fraunhofer IML mit der Provinz Gelderland und der Entwicklungsorganisation Oost NV aus den Niederlanden wurde im Januar 2014 gegründet. Auf Messen, in Diskussionsforen, Workshops und bei direkten Besuchen hat die Initiative bereits auf sich aufmerksam gemacht und zahlreiche Kontakte geknüpft. Hierzu zählen unter anderem renommierte Institutionen wie die Universität Wageningen und das Dutch Institute for Advanced Logistics (DINALOG).

Zudem hat das ASC bereits Unternehmen auf beiden Seiten der Grenze z. B. mit so genannten Tagesberatungen unterstützt – und für ein Unternehmen im Bereich der Champignonzucht führt es aktuell einen Business Case zur Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit einer europäischen Transportrelation durch.

Bisheriger Höhepunkt der Kooperation war der Besuch des niederländischen Königspaars am Fraunhofer IML im Mai 2014. 2015 wollen die Partner die Unterstützung von Unternehmen vertiefen und darüber hinaus ihr Forschungsnetzwerk weiter ausweiten.

Dipl.-Logist. Stephanie Möde  
Dipl.-Betriebsw. Christiane Auffermann MBA



**Agrologistics  
Support  
Center**

■ The »Agrologistics Support Center« (ASC) is a transnational platform which promotes the exchange of information between German and Dutch companies and research institutes on new developments in the food chain. The project has two goals: To support businesses and to enlarge upon cooperative research ventures between Germany and the Netherlands in the areas of agribusiness, food chain management and logistics.

The cooperation initiative of the Fraunhofer IML with the province of Gelderland and the development organization Oost NV from the Netherlands was established in January 2014. The initiative has already garnered attention and established many contacts at trade shows, in discussion forums, through workshops and direct visits. Among others, these include renowned institutes such as Wageningen University and the Dutch Institute for Advanced Logistics (DINALOG).

The ASC has already supported businesses on both sides of the border as well with so-called consulting days. And it is currently performing a business case for one company in the field of mushroom cultivation on the efficiency and sustainability of a European transport relationship.

The highlight of the cooperative venture to date was when the Dutch royal couple visited the Fraunhofer IML in May 2014. In 2015, the partners want to expand on the support of businesses and also grow their research network.

Dipl.-Logist. Stephanie Möde  
Dipl.-Betriebsw. Christiane Auffermann MBA

# AGROLOGISTICS SUPPORT CENTER – A SUCCESSFUL GERMAN-DUTCH COLLABO- RATION



# KONZEPTSTUDIE FÜR EIN MULTI-USER-ZENTRALLAGER IM SCHUHHANDEL

Viele Schuhhändler betreiben ihre Zentrallager heute als reine Umschlagpunkte, die eigentliche Lagerung erfolgt in den Filialen. Die Folgen sind hohe Lagerkosten und Überbestände. Darum hat ein Team vom Fraunhofer IML im Rahmen einer Konzeptstudie im Auftrag der ANWR GROUP, einer genossenschaftlichen Handelskooperation, die Potenziale eines zentralen Multi-User-Lagers für ausgewählte Schuhhändler analysiert und bewertet. Mit einem Zentrallager ließen sich Bestände reduzieren und die Distribution über die einzelnen Filialen optimal steuern. Für ein händlerübergreifendes Lager sprechen darüber hinaus die Bündelungseffekte. Durch diese ließen sich Kosten senken und Lagerungsprozesse automatisieren, was für den einzelnen Händler aufgrund des geringen Mengendurchsatzes nicht realisierbar wäre.

Ein weiteres Ziel des Multi-User-Lagers ist ein agiles Servicekonzept, das auf einer täglichen Nachlieferung verkaufter Ware basiert. Bis auf einen Grundbestand von einem Paar pro Artikel und Größe je Filiale lagert der gesamte Artikelbestand im Zentrallager. Der Verkauf eines Schuhs löst dann einen Nachschubprozess aus – und der Artikel wird innerhalb von maximal zwei Tagen aus dem Zentrallager an die Filiale nachgeliefert. Auf diese Weise können 40 bis 50 Prozent der Artikelbestände im Zentrallager verbleiben, um sie zu einem späteren Zeitpunkt gezielt an die Filialen zu verteilen.

Im Ergebnis senkt ein Multi-User-Zentrallager für den Schuhhandel die Logistikkosten pro Paar Schuhe, entlastet die Filialstandorte und reduziert durch die bedarfsgerechte Nachversorgung die Umverteilungen zwischen den Filialen auf ein Minimum.

Dipl.-Logist. Laura Siedlarek, Dipl.-Logist. Michael Pelka

■ Shoe retailers are currently primarily operating their warehouse locations as transfer stations; the actual warehousing takes place in the stores. This results in high warehousing costs and surplus inventory. Therefore a team from the Fraunhofer IML analyzed and evaluated the potential of a centralized, so-called multi-user warehouse for selected shoe retailers within the framework of a concept study commissioned by the ANWR GROUP, a trade cooperative. A central warehouse would make it possible to reduce inventory levels and manage distribution optimally via the individual stores. The benefits of scale also favor a multi-dealer warehouse. This would make it possible to reduce costs and automate the warehouse processes, which would be infeasible for the individual dealers on account of the low throughput.

Another advantage of the multi-user warehouse is a responsive service concept based on daily restocking of the sold goods. Except for a basic inventory of one pair per item and size in each store, the entire inventory would be stored in the central warehouse. Then the sale of a pair of shoes would trigger a restocking process – and the item would be delivered from the central warehouse to the store within a maximum of two days. In this way 40 to 50 percent of the inventory could remain in the central warehouse, allowing for targeted distribution to the stores at a later point in time.

In conclusion, a multi-user central warehouse for shoe retailers would reduce the logistics costs per pair of shoes, unburden the stores and reduce redistribution among the stores to a minimum through demand-based restocking.

Dipl.-Logist. Laura Siedlarek, Dipl.-Logist. Michael Pelka

# CONCEPT STUDY FOR A MULTI-USER CENTRAL WAREHOUSE FOR SHOE RETAILERS



# KOOPERATION MIT DEM KOMPETENZ-ZENTRUM »CORPORATE DATA QUALITY«

Heute müssen logistische Systeme die wachsende Komplexität als Folge von steigenden Produkt- und Prozessvarianten beherrschen. Parallel bieten Trends wie cyberphysische Systeme und das Internet der Dinge neue Potenziale für die Logistik. In diesem Kontext können Stammdaten von hoher Qualität geschäftsentscheidend sein. Es überrascht daher, dass viele Unternehmen Probleme haben, die Qualität ihrer Stammdaten in den Griff zu bekommen.

Die Abteilung Software Engineering des Fraunhofer IML arbeitet daher seit Anfang 2014 im Kompetenzzentrum »Corporate Data Quality« (CC CDQ) mit. Das CC CDQ ist ein Konsortialforschungsprojekt, in dem Forscher des Fraunhofer IML und des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen (IWI-HSG) sowie Partnerunternehmen wie AstraZeneca, Bayer, Beiersdorf, Bosch, Deutsche Bahn, Dräger, Festo, Ericsson, Merck, Novartis, Osram, SAP, die Schweizerischen Bundesbahnen, Swisscom und ZF Friedrichshafen kooperieren. Gemeinsam entwickeln sie Methoden, Architekturen und Lösungen, die Unternehmen dabei helfen, die Qualität der Stammdaten nicht nur kurzfristig zu erhöhen, sondern dauerhaft zu sichern. Während die Forschung innovative Lösungen (z. B. In-Memory-Computing) und Methodenkompetenz einbringt, liefern die Partnerunternehmen Fach- und Praxiswissen und erproben die neuen Ansätze.

Mit seinem technologisch und praktisch orientierten Know-how in den Bereichen Logistik und IT ist das Fraunhofer IML ein wichtiger Partner im CC CDQ, um ganzheitliches Stammdatenmanagement – von der Strategie über die Prozesse bis in die IT-Systeme – zu entwickeln. Darüber hinaus unterstützt das Fraunhofer IML die Projektpartner bei der auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Umsetzung. Aufgrund ihres großen Erfolges wird die strategische Kooperation mit dem CC CDQ auch im Jahr 2015 fortgesetzt werden.

Prof. Dr. Boris Otto, Dipl.-Logist., Dipl.-Inform. Martin Böhmer

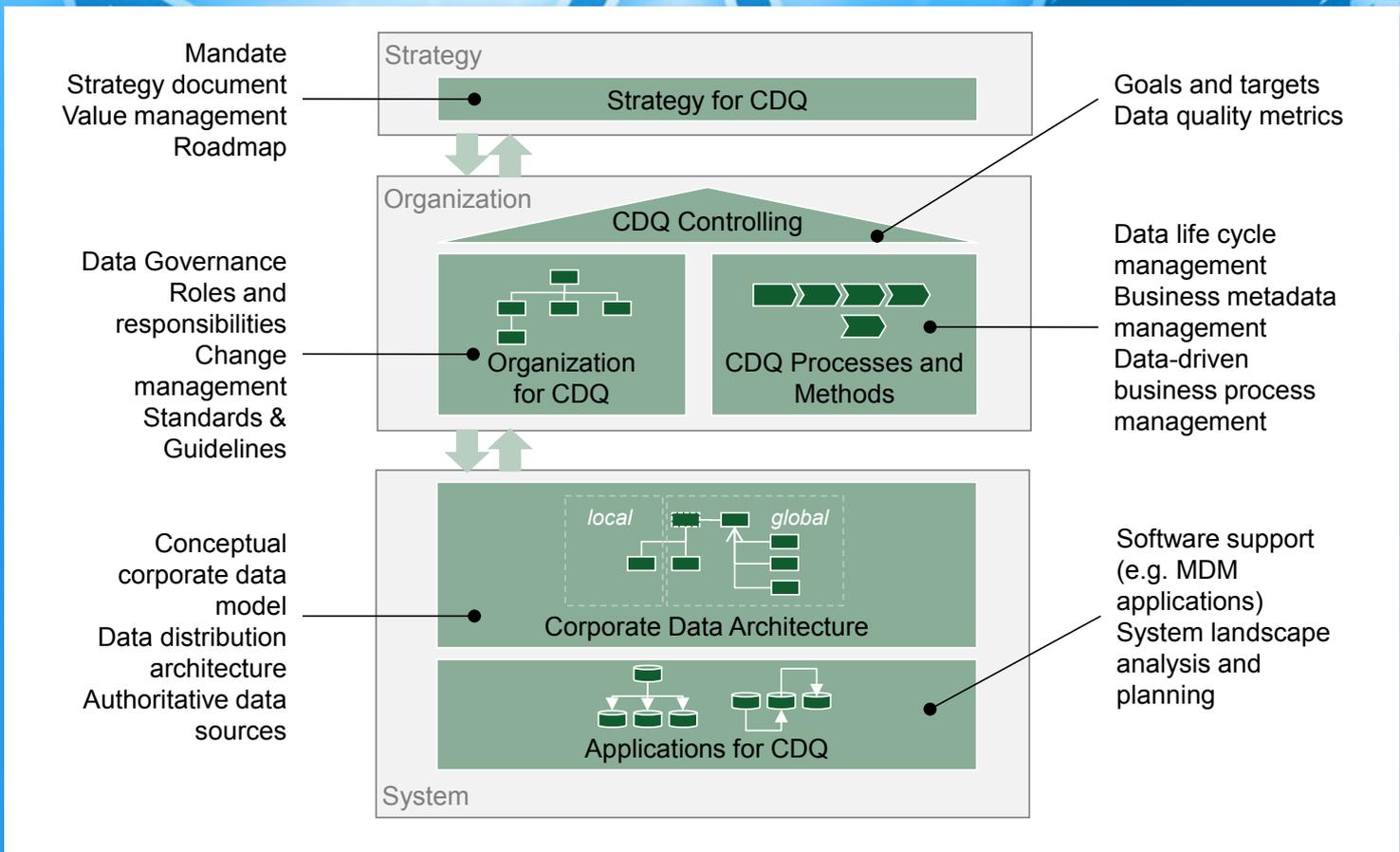
■ Today's logistics systems have to be able to handle the increasing complexity resulting from a greater variety of products and processes. At the same time, cyber-physical systems and the Internet of Things offer new opportunities for the logistics sector. In this context, high quality master data can be business critical. So it is surprising that many companies are facing difficulties maintaining the quality of their master data.

Therefore the Software Engineering Department at the Fraunhofer IML has been working on the issue since 2014 through the »Competence Centre Corporate Data Quality« (CC CDQ). The CC CDQ is a consortial research project, a cooperative effort between researchers from the Fraunhofer IML and the Institute for Information Management at the University of St. Gallen (IWI-HSG) as well as business partners including AstraZeneca, Bayer, Beiersdorf, Bosch, Deutsche Bahn, Dräger, Festo, Ericsson, Merck, Novartis, Osram, SAP, Schweizerische Bundesbahn, Swisscom and ZF Friedrichshafen. They are working to jointly develop methods, architectures and solutions to not only help companies improve the quality of their master data over the short term, but to ensure it on an ongoing basis. While research is contributing innovative solutions (e.g. In-Memory-Computing) and methodology competence, the business partners are supplying expertise and practical knowledge and testing new approaches.

With its technological and practically oriented know-how in the logistics and IT fields, the Fraunhofer IML is an important partner in the CC CDQ in order to develop an integrated master data management approach - from the strategy to the processes and IT systems. The Fraunhofer IML also supports project partners with implementation based on a sustainable approach. Since it has been a major success, the strategic cooperation with the CC CDQ will also be continued in 2015.

Prof. Dr. Boris Otto, Dipl.-Logist., Dipl.-Inform. Martin Böhmer

# COOPERATION WITH THE »COMPETENCE CENTER CORPORATE DATA QUALITY«



# FRAUNHOFER-INNOVATIONSCUSTER »CLOUD COMPUTING FÜR LOGISTIK« VERSTETIGT LOGISTICS MALL IN WEITEREN FORSCHUNGSPROJEKTEN

Das Fraunhofer-Innovationscluster »Cloud Computing für die Logistik« wird in drei weiteren Forschungsprojekten mit Fokus auf das Zukunftsszenario der Industrie 4.0 verstetigt.

Seit der Gründung des Fraunhofer-Innovationsclusters »Cloud Computing für die Logistik« im Jahr 2010 arbeitet das Fraunhofer IML gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik ISST und der Logata GmbH an der Schaffung neuer Perspektiven für Anbieter und Anwender von Logistiksoftware. Ende November 2013 konnte die »Logistics Mall« als Produkt des Innovationsclusters erfolgreich an die Logata GmbH ausgeliefert werden.

Die Logistics Mall ist eine auf Cloud Computing basierende Plattform, ein virtuelles Einkaufszentrum für IT-Dienste, auf dem Logistikanwender Applikationen mieten und nutzen können. Ein Alleinstellungsmerkmal ist die Möglichkeit, Apps unterschiedlicher Anbieter mit einem neu entwickelten Modellierungswerkzeug - dem »Logistics Process Design Studio« (LPDS) - miteinander zu verknüpfen und dadurch Anwenderindividuelle Geschäftsprozesse zu unterstützen.

Seit Erreichung des Projektziels wird die Logistics Mall in folgenden weiteren Forschungsprojekten verstetigt:

- Querschnittsarbeitspaket »Cloud Technologien« des Technologieprogramms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) »AUTONOMIK für Industrie 4.0«
- Verbundprojekt »Hub2Move«, zugeordnet zum Leitthema »Wandelbare Logistiksysteme« des EffizienzCluster LogistikRuhr
- Leitprojekt »E<sup>3</sup>-Produktion« der Fraunhofer Gesellschaft

Im Mittelpunkt der Forschung stehen in diesen Projekten die Anbindung von Smart Objects der Shop-Floor-Ebene an die Cloud sowie die Integration des Transportauftragsmanagements in den Modellierungsprozess des LPDS.

Dr.-Ing. Damian Daniluk

■ In 2014 the Fraunhofer Innovation Cluster »Cloud Computing for Logistics« took a major step toward achieving its project goal: The »Logistics Mall« was solidified in the course of three additional research projects.

Since the Fraunhofer Innovation Cluster »Cloud Computing for Logistics« was founded in 2010, the Fraunhofer IML has been working with the Fraunhofer Institute for Software and System Engineering ISST and Logata GmbH to develop new prospects for providers and users of logistics software. At the end of November 2013 the »Logistics Mall«, a product of the innovation cluster, was successfully delivered to Logata GmbH. The Logistics Mall is a platform based on cloud computing principles, a virtual shopping mall for IT services through which logistics users can lease and use applications. A unique selling proposition is the ability to link apps from different providers with a newly developed modeling tool - the »Logistics Process Design Studio« (LPDS) - in order to support user-specific business processes.

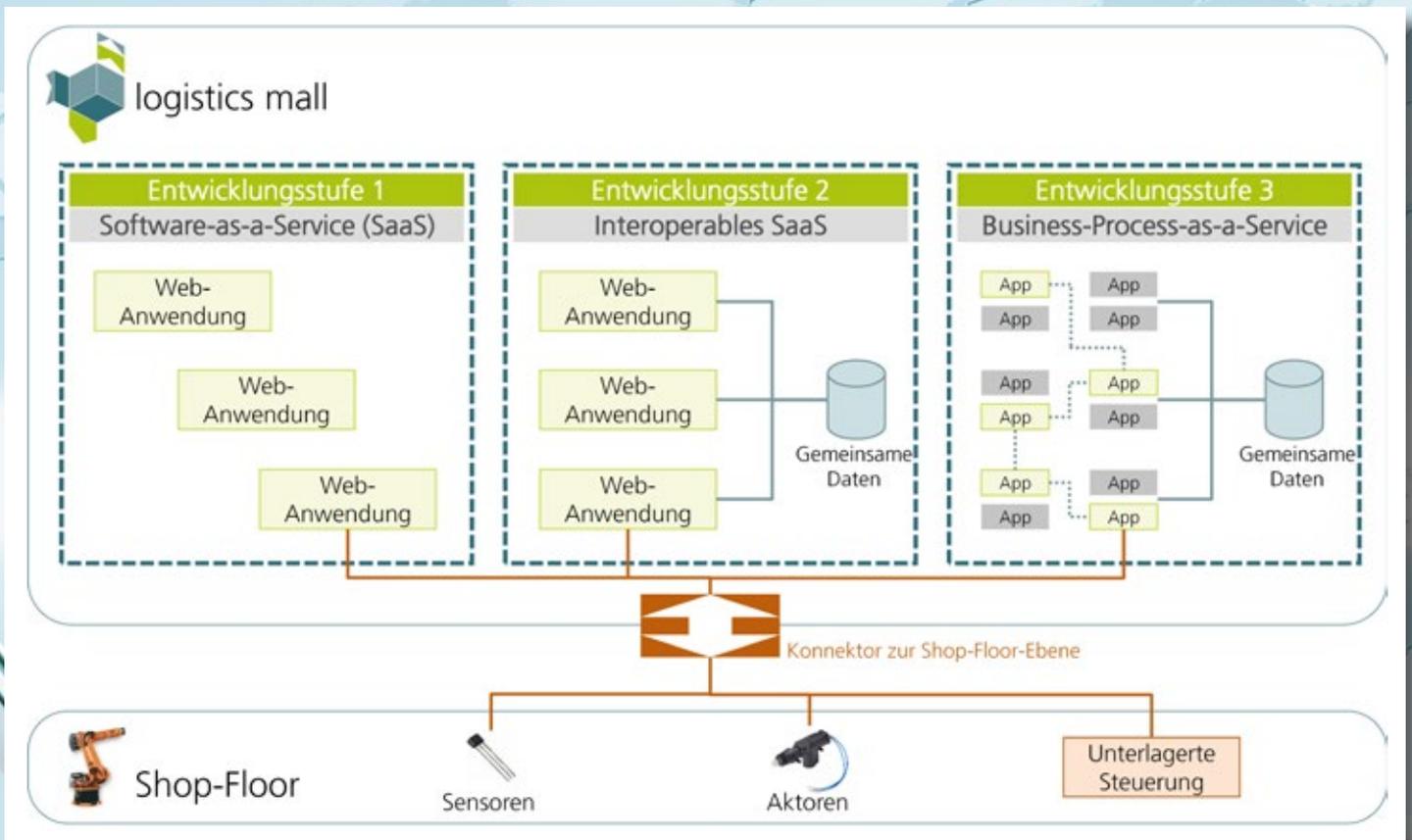
Since this project goal was achieved, the Logistics Mall has been solidified in the course of additional research projects:

- Profile work package »Cloud Technologies« from the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) technology program »AUTONOMIK for Industry 4.0«
- Joint project »Hub2Move«, assigned to the key topic »Changeable Logistics Systems« of the EffizienzCluster LogistikRuhr
- Key project »E<sup>3</sup> Production« of the Fraunhofer Gesellschaft

The focus on the research for these projects is on linking smart objects at the shop floor level to the cloud as well as integration of transport order management into the LPDS modeling process.

Dr.-Ing. Damian Daniluk

# THE FRAUNHOFER INNOVATION CLUSTER »CLOUD COMPUTING FOR LOGISTICS« SOLI- DIFIES LOGISTICS MALL THROUGH FURTHER RESEARCH PROJECTS



# INTEGRATION DES »STILL CUBEXX« IN DIE »SAP HANA CLOUD PLATFORM«

Die »SAP HANA Cloud Platform - IoT Services« ermöglicht es, Daten von Smart Devices, Bediengeräten und Fahrzeugen direkt in der »SAP HANA Cloud Platform« zu speichern, zu verwalten und direkt in Echtzeit zu verwenden. Grundlage hierfür ist die Entwicklung von bidirektionalen »IoT Device Adaptern« für einzelne Smart Devices. Die Adapter lassen sich direkt auf dem Smart Device oder auch zentral im Unternehmen betreiben und stellen die Konnektivität zur »SAP HANA Cloud Platform« sicher. Die Plattform erlaubt darüber hinaus eine bidirektionale Kommunikation. Smart Devices können ihr hierdurch Daten senden und weitere Verarbeitungsschritte in Geschäftsprozessen auslösen.

Das Fraunhofer IML hat zusammen mit der SAP SE und STILL für das Konzeptflurförderzeug »cubeXX« einen »IoT Device Adapter« für die Plattform entwickelt und in einem webbasierten Transportauftragsmanagement eingesetzt. Ziel des Projekts ist, die technische Realisierbarkeit einer direkten Integration von Smart Devices in die »SAP HANA Cloud Platform« zu demonstrieren – ohne weitere Zwischen-Systeme wie etwa Datenkonverter. Die Ergebnisse des Projekts haben die Wissenschaftler vom Fraunhofer IML gemeinsam mit STILL und der SAP SE auf dem 31. Deutschen Logistik-Kongress der Bundesvereinigung Logistik im Oktober 2014 in Berlin anhand des Szenarios »Transportauftragsmanagement für den cubeXX« vorgestellt.

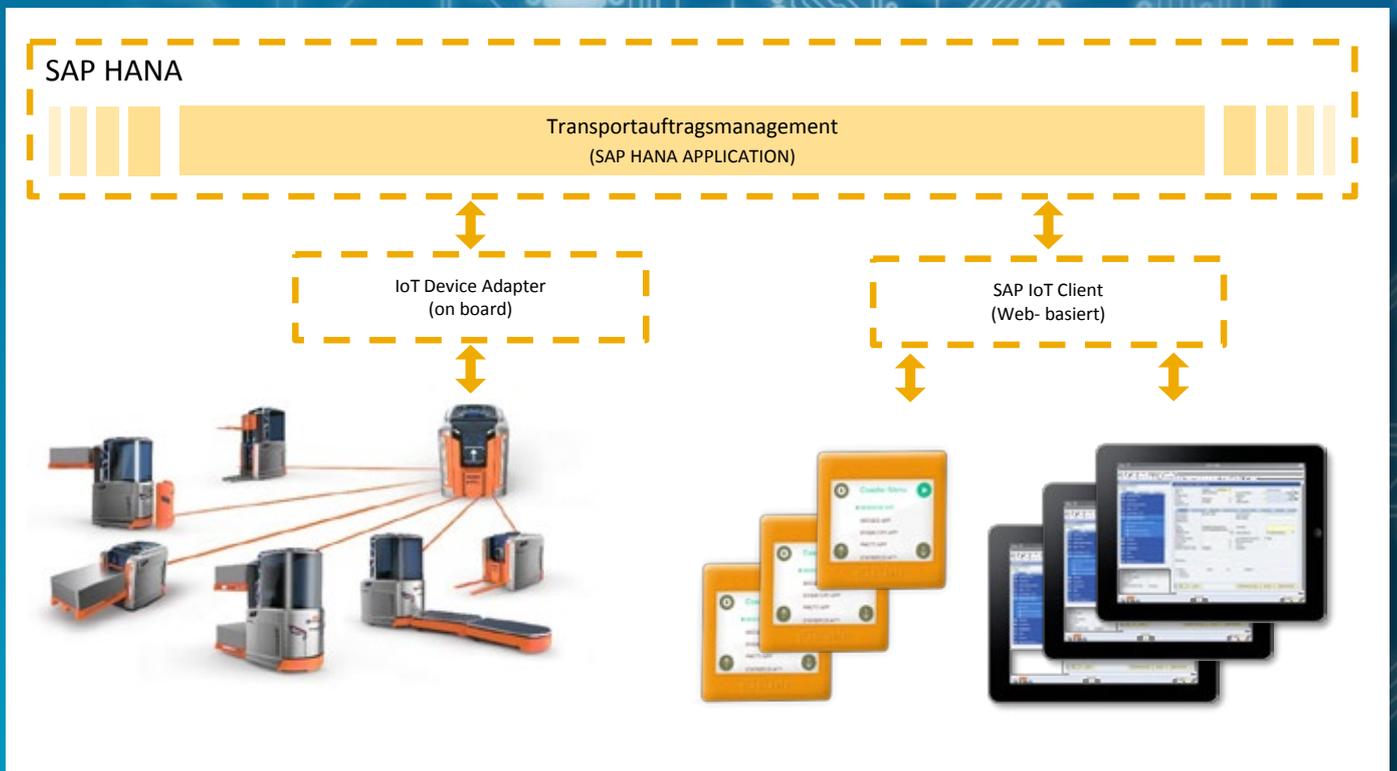
Jens Leveling M. Sc.

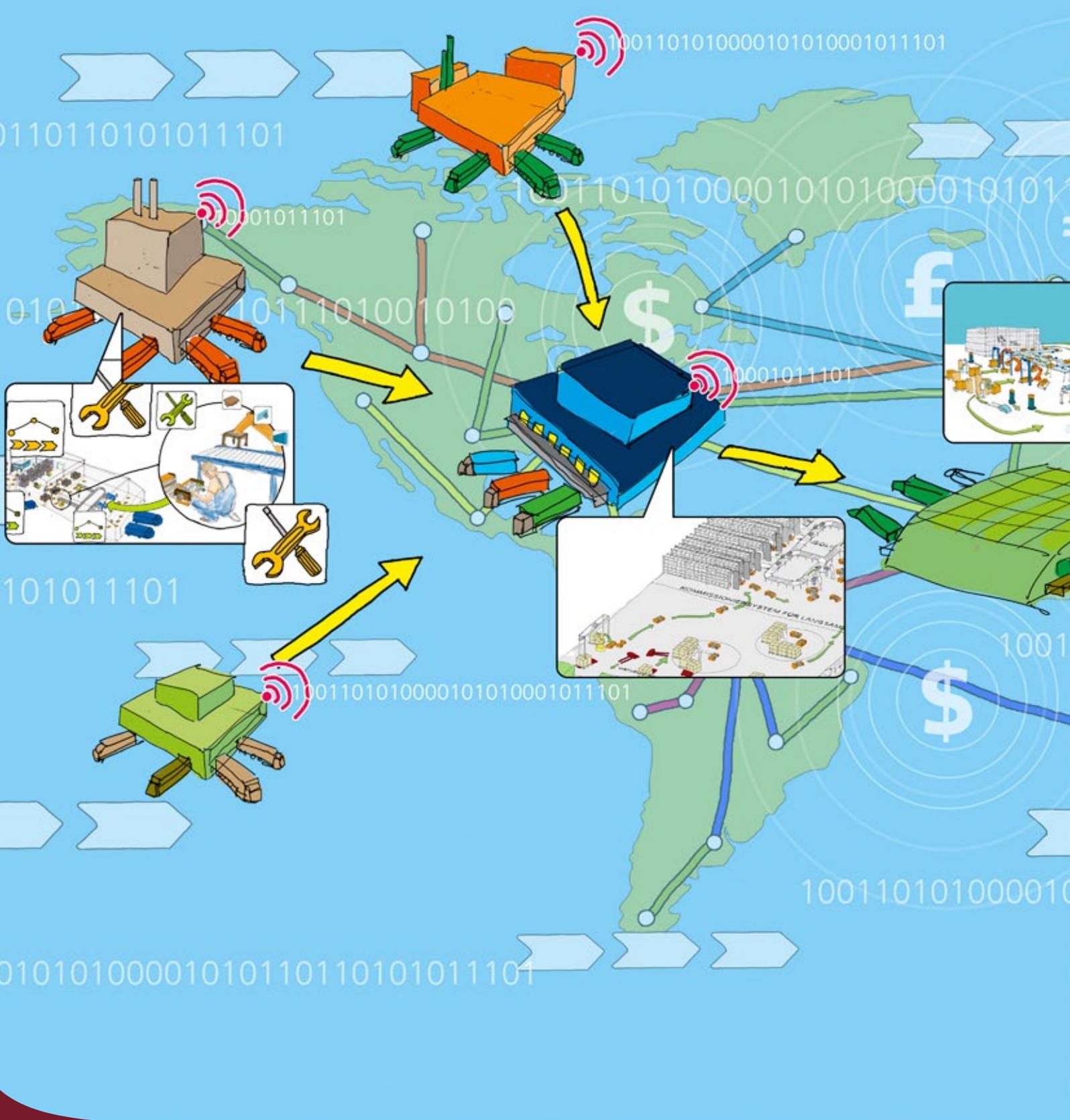
■ With the »SAP HANA Cloud Platform - IoT Services«, it is possible to store and manage data from smart devices, control units and vehicles directly in the »SAP HANA Cloud Platform« and to use it in real time. The system is based on the development of bidirectional »IoT Device Adapters« for individual smart devices. The adapters can be operated directly on the smart device or also centrally in the business and ensure connectivity with the »SAP HANA Cloud Platform«. The platform also supports bidirectional communication. This allows smart devices to send their data and trigger additional processing steps in business processes.

The Fraunhofer IML collaborated with SAP SE and STILL to develop an »IoT Device Adapter« for the concept forklift »cubeXX« and implemented it in a web-based transport order management system. The goal of the project is to demonstrate the technical feasibility of integrating smart devices directly in the »SAP HANA Cloud Platform« - without additional systems such as data converters. The scientists from the Fraunhofer IML, together with STILL and SAP SE, presented the results of the project at the 31. International Supply Chain Conference of the Bundesvereinigung Logistik in October 2014 in Berlin using the »transport order management for cubeXX« scenario.

Jens Leveling M. Sc.

# INTEGRATION OF THE »STILL CUBEXX« IN THE »SAP HANA CLOUD PLATFORM«





# BEREICH UNTERNEHMENSLOGISTIK



# SECTION ENTERPRISE LOGISTICS

# OPTIMIERUNG DES INFORMATIONSMANAGEMENTS BEI VODAFONE

Um heute am Markt als Premiumanbieter zu bestehen, müssen Unternehmen ihren Kunden in zunehmendem Maße neben Premiumprodukten auch hochwertige und maßgeschneiderte Services anbieten. Vor diesem Hintergrund hat die Vodafone GmbH gemeinsam mit der Abteilung Unternehmensplanung des Fraunhofer IML 2014 eine Reihe von Kundenservices weiter- bzw. neu entwickelt, um mehr Transparenz in das Themenfeld Logistik zu bringen.

Aus Kundenperspektive betrifft die Vodafone-Logistik den unmittelbaren Auftragsabwicklungsprozess, also die Auftragsannahme, die Auftragsbearbeitung und den Versand von Smartphones sowie das gegebenenfalls notwendige Retourenhandling. Ziel des Gesamtprojektes war es, den Kunden zu jedem Zeitpunkt über das Kommunikationsmittel seiner Wahl echtzeitnah und konsistent über den Fortschritt seiner Bestellung zu informieren. Zu diesem Zweck wurden bereits bestehende Systeme (z. B. Online Self Service Plattform, proaktive Kundeninformation per E-Mail und SMS) für weitere Kundengruppen freigeschaltet und um neue Funktionen ergänzt.

Zentrale Herausforderungen stellten die zahlreichen zu berücksichtigenden IT-Systeme, die Einbindung von Informationen von Drittunternehmen sowie die Unterschiede in der Prozesslandschaft der einzelnen Geschäftsbereiche dar. Mit der kurz bevorstehenden Umsetzung des letzten Teilprojekts – der Kommunikation eines voraussichtlichen Lieferdatums – hat sich Vodafone hinsichtlich der Transparenz in den Logistikprozessen für den Kunden noch einmal deutlich weiterentwickelt.

Dipl.-Logist. Frank Jung

■ In order to survive as a premium provider in today's market, businesses are increasingly having to offer their customers high quality and customized service in addition to premium products. For this reason Vodafone GmbH partnered with the Fraunhofer IML in 2014 to both develop new and enhance existing customer services in order to improve transparency in the area of logistics.

From the customer perspective, logistics at Vodafone have an immediate effect on the handling of orders, namely order taking, order processing and shipping of the Smartphone as well as handling of potential returns. The goal of the overall project was to provide the customer with near real-time and consistent information about the progress of their order at any time and via the communication device of their choice. To this end, existing systems (e.g. the Online Self Service Platform, proactive customer notification via email and SMS) was activated for additional customer groups and upgraded with new functions.

The numerous IT systems which had to be taken into consideration, integration of information from third-party businesses and the differences in the process landscapes between the individual business divisions presented the biggest challenges. With implementation of the last sub-project – communication of an expected delivery date – due shortly, Vodafone has made further advances with regard to the transparency of the logistics processes for the customer once again.

Dipl.-Logist. Frank Jung

# OPTIMIZATION OF INFORMATION MANAGEMENT AT VODAFONE

The screenshot displays the Vodafone website's order status page. At the top, there is a navigation bar with links for 'Privatkunden', 'Geschäftskunden', and 'Über Vodafone'. A search bar is located on the right. The main header includes 'Aktionsangebote', 'Handys & Tarife', 'Tablets, LTE & DSL', 'MeinVodafone', and 'Hilfe'. The central content area is titled 'Ihr Bestellstatus' and shows a progress bar with six steps: 'Bestellung', 'Zusammenbau', 'Verpackung', 'Versand', 'Transport', and 'Lieferung'. Below this, the address 'Gartenstraße 14, 4000 Braunschweig' and the delivery date '12 - 15 August 2014' are displayed. The product being ordered is an 'iPhone 5S 16GB White (2/3)'. A sidebar on the left lists 'MeinMobilfunk' services like 'Mobilfunk-Rechnung', 'QuickCheck', and 'Bestellstatus'. The footer contains sections for 'Über Vodafone', 'Produkte & Hersteller', 'Hilfe', 'Kontakt zu Vodafone', and social media links for Vodafone Kundenforum, Facebook, Twitter, Google+, YouTube, Vodafone LinkedIn, and Vodafone Blog.

# ENTWICKLUNG EINER GANZHEITLICHEN LOGISTIKSTRATEGIE FÜR THYSSENKRUPP STEEL EUROPE

Vor dem Hintergrund, Potenziale in der Logistik vollständig zu erschließen und gleichzeitig aufeinander abgestimmte Strukturen und Prozesse entlang der internen Supply Chain zu realisieren, hat ThyssenKrupp Steel Europe (TKSE) das Fraunhofer IML mit der Entwicklung einer ganzheitlichen Logistikstrategie beauftragt. Diese sollte zum einen die Umsetzung der TKSE-Gesamtvision 2020 mit dem Anspruch, »best-in-class« zu werden, flankieren und darüber hinaus die zukünftigen Anforderungen der internen und externen Logistikkunden mit aufgreifen.

Die Entwicklung und Umsetzung der Logistikstrategie im gesamten Unternehmen soll dabei bedarfsorientiert und nachhaltig erfolgen. Darum haben die Forscher vom Fraunhofer IML alle logistischen Bereiche bei der Strategieerarbeitung direkt integriert. Im Rahmen von etwa 60 funktionsübergreifenden Workshops und Arbeitssitzungen, jeweils gemeinsam konzipiert und durchgeführt vom Fraunhofer IML und dem TK SE-Kernteam, haben die Partner dies sukzessive über folgende Projektphasen realisiert:

Zunächst haben sie die Anforderungen an eine zukunftsorientierte und optimierte Logistik erfasst. Daraufhin erstellten sie ein Zielbild »Logistik-Vision 2020« und betrachteten den Status quo in der Logistik, um ihren Reifegrad zu ermitteln. Am Ende des Prozesses entstand aus den einzelnen Schritten schließlich ein Masterplan zur sukzessiven Umsetzung des Zielbildes bis 2020.

Nach erfolgreicher Vorstellung vor dem Lenkungskreis werden nun die ersten Projekte initiiert, um die erarbeitete Strategie umzusetzen.

Dipl.-Kffr. Denise Sagner, Dr.-Ing. Frank Ellerkmann

■ With the objective of taking full advantage of opportunities in the area of logistics and at the same time aligning structures and processes along the internal supply chain, ThyssenKrupp Steel Europe (TKSE) has contracted the Fraunhofer IML to develop an integrated logistics strategy. On the one hand, it should support implementation of the TKSE strategic development program 2020 to become »best in class« while also addressing future requirements of the internal and external logistics customers.

Development and implementation of the logistics strategy throughout the company should take place in a demand-based and sustainable manner. Therefore the Fraunhofer IML researchers integrated all logistics departments directly into the strategy development process. Within the framework of around 60 cross-functional workshops and working sessions, each of which was conceived and implemented jointly by the Fraunhofer IML team and the TK SE core team, the partners have achieved this successively through the following project phases:

First they determined the requirements for a future-oriented and optimized logistics system. Then they created the »Logistics Vision 2020« and reviewed the status quo in logistics to determine the maturity level of the system. At the end of the process, the individual steps formed a master plan for successive implementation of the vision by 2020.

After a successful presentation to the steering committee, the first projects are now being initiated in order to implement the strategy.

Dipl.-Kffr. Denise Sagner, Dr.-Ing. Frank Ellerkmann

# DEVELOPING AN INTEGRATED LOGISTICS STRATEGY FOR THYSSENKRUPP STEEL EUROPE



# ERP-AUSWAHL FÜR DIE L-SHOP-TEAM GMBH: EIN ERP-SYSTEM FÜR 6 GESELLSCHAFTEN IN 5 EUROPÄISCHEN LÄNDERN

Die Abteilungen Supply Chain Engineering (SCM) und Unternehmensplanung des Fraunhofer IML haben die Enterprise-Resource-Planning (ERP)-Auswahl für die gesamte Unternehmensgruppe von L-SHOP-TEAM begleitet – von der Anforderungsdefinition über die Optimierungsanalyse, Ausschreibung bis hin zur Vertragsunterzeichnung. Im Rahmen des Projekts haben die Partner ein umfassendes ERP-Soll-Konzept für die Bereiche SCM und Finanzwesen entwickelt. Die L-SHOP-TEAM GmbH ist ein Großhändler, der qualitativ hochwertige und in der Regel unveredelte Textilien für Promotion, Freizeit und Beruf international vertreibt. Als einer der Marktführer in Deutschland beschäftigt L-SHOP etwa 150 Mitarbeiter. Das zentrale Distributionszentrum am Hauptstandort in Dortmund versendet ca. 4.000 Hauptartikel in über 100.000 Artikelvarianten (Stock Keeping Units) an verschiedene Fachhändler. Die L-SHOP-Gruppe besteht aus insgesamt sechs Gesellschaften. Die internationalen Standorte sind in Österreich, Polen, der Schweiz und Tschechien angesiedelt. Das Unternehmen ist im internationalen Raum weiterhin auf Wachstumskurs.

Der Fokus des Projektes lag auf der detaillierten Formulierung der handelspezifischen prozessualen und funktionalen Anforderungen an ein neues ERP-System. Dieses soll künftig in der Lage sein, die Informations-, Finanz- und Materialflussbeziehungen zwischen den L-SHOP-Standorten, Händlern und Endkunden mit einem hohen Automatisierungsgrad zu unterstützen, um das durchschnittliche Auftragsvolumen von 2.400 Aufträgen / Tag zu Spitzenzeiten effizient zu bewältigen. Insbesondere die sehr konkrete Formulierung der Anforderungen aus Vertriebs-, Auftragsmanagement- und Logistikseite haben dazu beigetragen, dass eine umfassende Grundlage für die Implementierungsphase des neuen ERP-Systems geschaffen wurde.

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel, Dipl.-Kffr. Katharina Kompalka

■ The departments for Supply Chain Engineering and Enterprise Planning of the Fraunhofer IML have selected an Enterprise Resource planning (ERP)-system for the entire group of companies of L-SHOP-Team. The project included the definition of requirements, optimization, tendering and preparation of a contract. An ERP target concept, based on the results of the project, has been developed.

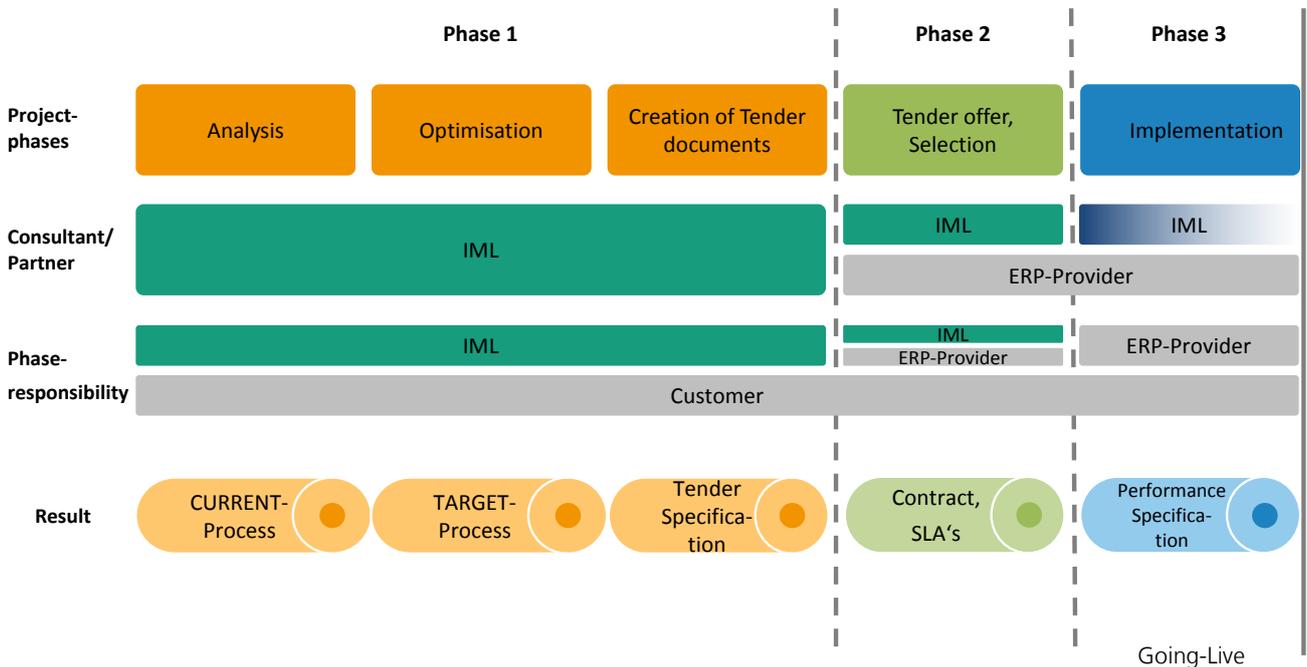
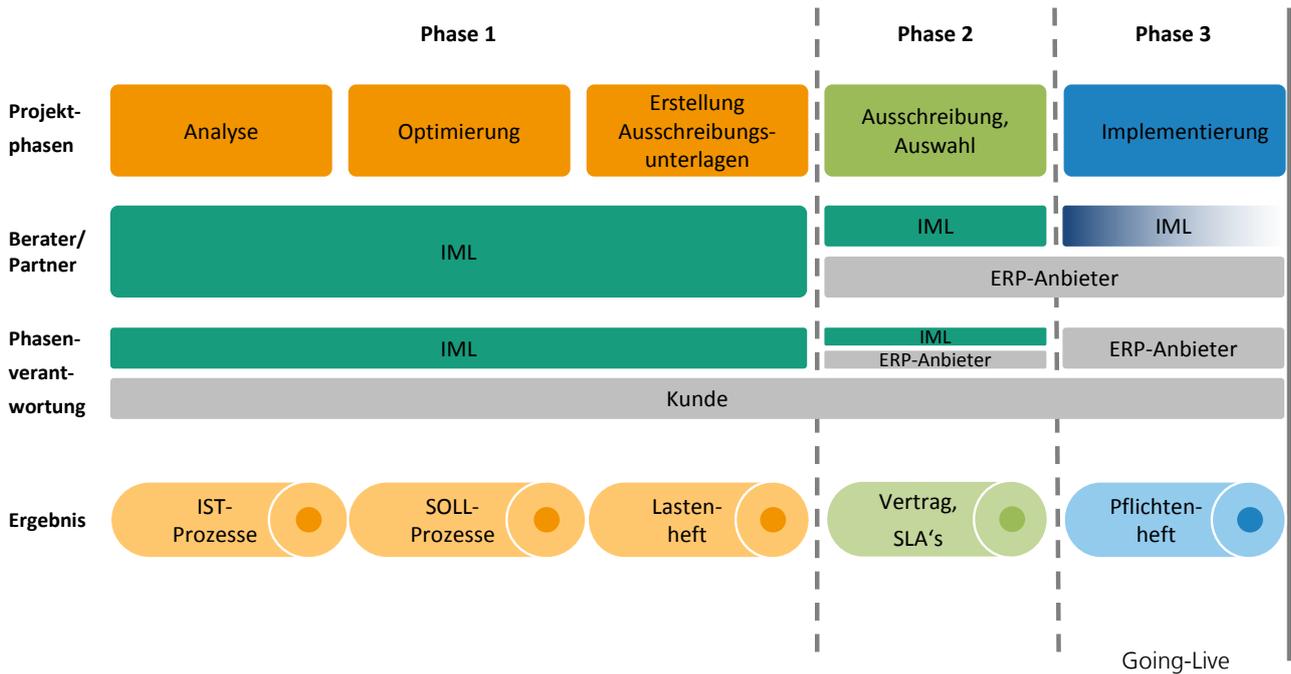
L-SHOP-TEAM GmbH is an international wholesaler that offers high quality textiles, for promotion, leisure and business. As a market leader in Germany L-Shop-Team has approximately 150 employees. About 4.000 main products in over 100.000 different variants (Stock Keeping Units = SKU's) are sent from the central distribution center in Dortmund to specialized dealers.

The L-Shop Group consists of 6 companies and remains on the growth track with its international sites in Austria, Poland, Switzerland and in the Czech Republic.

The focus of the project was the detailed definition of retailer-specific processes and functional requirements, both for a new ERP-System. The new system should be able to support the information, finance and material flow relations between the L-Shop locations, dealers and end customer with a high degree of automation, to cope efficiently with an average volume of 2.400 orders/day during peak times. The very precise definition of requirements from a distribution, order Management and logistics point of view helped to create a comprehensive basis for the implementation phase of a new ERP System.

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel, Dipl.-Kffr. Katharina Kompalka

# ERP-SELECTION AT L-SHOP-TEAM GMBH: ONE ERP-SYSTEM FOR 6 COMPANIES IN 5 EUROPEAN COUNTRIES



# SIMULATIONSTOOL FÜR DIE PROGRAMM-SIMULATION IM GLOBALEN PRODUKTIONS-VERBUND DER AUDI AG

Auf seinem internationalen Wachstumspfad baut der Audi-Konzern sein weltweites Produktionsnetzwerk aus und wird von 2016 an in 14 Automobilwerken in zwölf Ländern fertigen. In den entstehenden globalen Lieferketten ergeben sich neue Herausforderungen hinsichtlich der Stabilität der Programmplanung und der Bestandsentkopplung der Standorte, denn die heute in der Automobilindustrie anzutreffenden globalen Supply Chains zeichnen sich durch ein hohes Maß an Komplexität aus. Dabei laufen lange Wiederbeschaffungszeiten den Interessen einer agilen Supply Chain entgegen.

Aus langen Durchlaufzeiten interkontinentaler Supply Chains, die darüber hinaus vom aktuellen Auslastungszustand abhängig sind, könnten sich potenziell Abweichungen zwischen den geplanten Absatzzahlen und der Zahl der tatsächlich im Werk produzierten Fahrzeuge ergeben.

Die Abteilung Supply Chain Engineering des Fraunhofer IML hat vor diesem Hintergrund ein Werkzeug für die AUDI AG entwickelt, das die Versorgungssicherheit und eine stabile Programmplanung bereits in der Gestaltungsphase eines zukünftigen Produktionsstandorts sicherstellt.

Ausgehend von historischen Prognose- und Produktionsdaten der bestehenden deutschen Standorte werden die längeren Laufzeiten der globalen Supply Chain projiziert. So stellt Audi bereits vor dem Start der Produktion die gleichbleibend hohe Versorgungssicherheit in der Planung her und kann auch im globalen Produktionsverbund die gewohnt hohe Liefertreue erzielen. Das entwickelte Werkzeug simuliert die resultierende Versorgungssicherheit und Bestandsentwicklung bei verschiedenen Zeithorizonten einer stabilen Programmplanung. Mit diesen Ergebnissen ist Audi in der Lage, das zukünftige Verhalten der Supply Chain so zu antizipieren, dass bestands-optimal das Eintreten von Ausnahmesituationen vermieden wird. Hieraus lassen sich Maßnahmen zur Optimierung der zukünftigen Versorgungsleistung ebenso ermitteln wie die zukünftig im globalen Verbund erforderliche Stabilität der Programmplanung.

Marcel David M.Sc.

■ On its international growth path, Audi is continuing to expand its worldwide production network and will be manufacturing in 14 vehicle plants in twelve countries from 2016 on. The resulting global supply chains involve new challenges with regard to the stability of program planning and the decoupling of locations and inventory, because the global supply chains found in today's automotive industry are extremely complex. But long replenishment lead times run counter to the interests of a flexible supply chain.

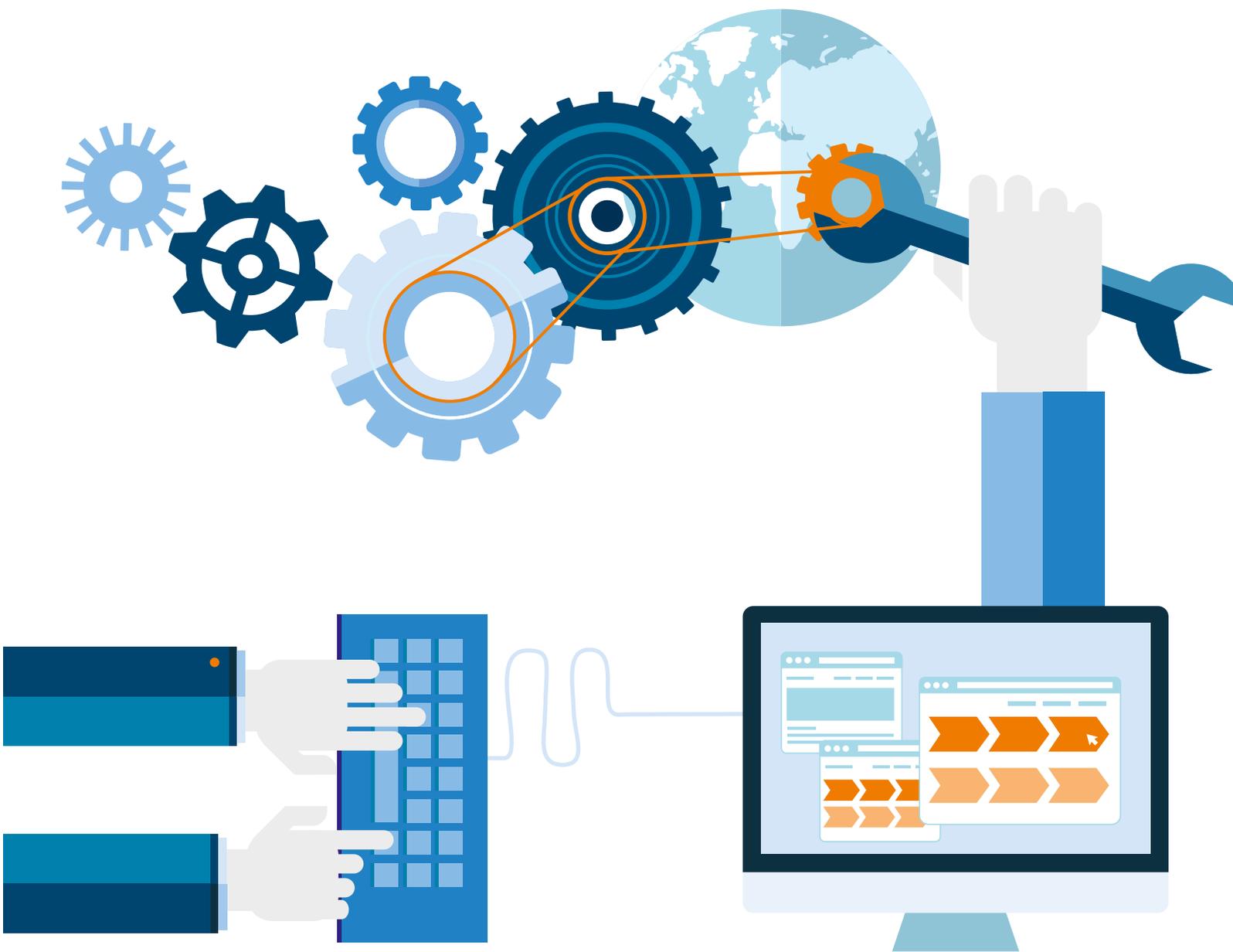
The long throughput times of intercontinental supply chains, which also depend on the current utilization rate, can potentially result in deviations between the planned sales figures and the number of vehicles actually produced in the plant(s).

In light of this problem, the Supply Chain Engineering department at the Fraunhofer IML has developed a tool for AUDI AG which already ensures the security of supply and stable program planning during the design phase of a future production site.

The longer cycle times of the global supply chain are projected on the basis of historical forecast and production data for the existing German locations. This allows Audi to ensure a continuous high security of supply even before the start of production during the planning phase, so that it can achieve the current high on-time delivery rates even in the global production network. The developed tool simulates the resulting security of supply and how inventory levels develop over time for different stable program planning timeframes. These results allow Audi to anticipate the future behavior of the supply chain, so that the occurrence of exceptional circumstances is avoided with optimal inventory levels. This makes it possible to determine measures for optimizing the future delivery performance as well as the program planning stability required in the future global network.

Marcel David M.Sc.

# SIMULATION TOOL TO SIMULATE PROGRAMS WITHIN THE GLOBAL PRODUCTION NETWORK OF AUDI AG



# UNTERSTÜTZUNG DES BEDARFS- UND KAPAZITÄTSMANAGEMENTS IM MOTORENNETZWERK DER BMW AG

Nicht nur die Technik, sondern auch die Produktion von modernen PKW-Motoren wird zunehmend komplexer. Die einzelnen Produktions- und Montageschritte erfolgen in einem mehrstufigen Liefernetzwerk aus Werken der Automobilhersteller und externen Lieferanten. Die Standorte sind dabei häufig über mehrere Kontinente verteilt. Die Berechnung der zu fertigenden Mengen an Teilen und Baugruppen, die Kapazitätsplanung und die Lieferterminabstimmung in jeder Stufe dieses Netzwerks sind äußerst zeitaufwändig. Gleichzeitig wird das Fahrzeugprogramm, das die Basis des Bedarfs- und Kapazitätsmanagements für die Motoren bildet, rollierend in kurzen Zeitabständen gemäß der Fahrzeugwerksauslastung modifiziert. Auch vertriebsseitig gewünschte Änderungen, z. B. durch Volumenverschiebungen zwischen Märkten, müssen regelmäßig auf ihre Realisierbarkeit geprüft werden und verursachen einen hohen planerischen Aufwand.

Aus diesem Grund entwickelt das Fraunhofer IML derzeit für die BMW AG ein IT-Tool, das eine mehrstufige Bedarfslösung und -terminierung in der Produktionskette »Motor« erlaubt. Hierdurch kann künftig ein verändertes Bedarfsszenario innerhalb weniger Stunden über die gesamte Lieferkette hinweg simuliert werden. Durch Abgleich mit übermittelten Kapazitäten lassen sich sofort potenzielle Engpässe ermitteln. Eine Rückverfolgung bewertet und visualisiert die Auswirkungen von Kapazitätsengpässen auf die verschiedenen Fertigungsstufen innerhalb des Liefernetzwerks der Motorenstandorte sowie die betroffenen Fahrzeugaufträge. Hierdurch können vertriebsseitige Maßnahmen zur Engpassbeseitigung aufgezeigt werden. Diese Unterstützung der Bedarfs- und Kapazitätsprüfung führt dazu, dass Baubarkeitsaussagen und Bewertungen von Änderungswünschen künftig deutlich schneller als bislang erfolgen können.

Eine erste Leistungsstufe zur Ermittlung des Gesamtmotorenbedarfs und zur Engpassanalyse wurde 2014 erfolgreich implementiert. Die sehr aufwändige Berücksichtigung aller erforderlichen Vormontagen und Komponenten sowie die Abbildung des Liefernetzwerks erfolgt innerhalb der Leistungsstufe 2 und soll im Jahr 2015 abgeschlossen werden.

Dipl.-Ing. Marco Motta  
Marcel David M.Sc.



# SUPPORTING DEMAND AND CAPACITY MANAGEMENT IN THE BMW AG ENGINE NETWORK

■ Not just the technology, but also the production of modern vehicle engines is becoming increasingly complex. The individual production and assembly steps take place within car manufacturer and automotive industry supplier plants in a multi-tiered network of suppliers. The locations are often distributed across several continents. Calculating the numbers of finished parts and modules to be produced, the capacity planning and the coordination of delivery schedules in every stage of this network is extremely time-consuming. At the same time, the vehicle program which forms the basis for engine demand and capacity planning is modified continuously at short intervals according to the capacity utilization of the vehicle plants. Changes requested on the distribution side, for example due to shifting volumes between markets, have to be analyzed on a regular basis to determine their feasibility and generate a large amount of planning work.

For this reason, the Fraunhofer IML is currently developing an IT tool for BMW AG for calculating and managing the demand within the multi-tiered „engine“ production chain. In the future, this system will allow for a modified demand scenario to be simulated across the entire supply chain within a few hours. Potential bottlenecks can be determined immediately through reconciliation with the provided capacity information. A tracing system analyzes and visualizes the effects of capacity bottlenecks on the various production stages within the supply chain of the engine plants as well as the affected vehicle orders. Measures on the distribution end to eliminate the bottlenecks can be identified in this manner. This demand and capacity analysis tool will allow for significantly faster generating of buildability reports and change request analyses than is currently possible.

The first service level for determining the total engine demand and to perform bottleneck analysis was implemented successfully in 2014. Service level 2 will include the extremely complex analysis of all required pre-assembly steps and components as well as visualization of the supplier network and is scheduled for completion in 2015.

Dipl.-Ing. Marco Motta  
Marcel David M.Sc.

# »CONTINENTAL TIRE THE AMERICAS«: DYNAMISCHES BESTANDSMANAGEMENT FÜR DISTRIBUTIONSNETZWERKE

»Continental Tires« produziert und distribuiert PKW- und Nutzfahrzeugreifen in einem globalen Netzwerk. Zur Optimierung der Bestandsmanagementprozesse wurde für die Reifen-distribution im US-Markt gemeinsam mit dem Fraunhofer IML ein Werkzeug entwickelt, das essenzielle Funktionalitäten der Bestandsplanung bündelt und die bestehende IT-Landschaft des Projektpartners ergänzt.

Mithilfe des Werkzeugs können verschiedene Planungsszenarien für die Lagerhaltung und die Nachschubprozesse bewertet werden. Es umfasst alle Lager- und Umschlagstandorte des nordamerikanischen Distributionsnetzwerkes (6 Lagerstandorte, ca. 4000 Artikel) sowie alle Transportrelationen zu den globalen Produktionswerken. Der Anwender durchläuft im Einzelnen die folgenden Prozessschritte:

1. Definition eines Planszenarios  
(z. B. Vorgabe eines Soll-Servicegrads je Artikelklasse)
2. Import, Aufbereitung und Analyse der Datenbasis
3. Berechnung erforderlicher Dispositionsparameter
4. Simulation und Bewertung des Planszenarios

Der Projektpartner wird dadurch in die Lage versetzt, artikel- und standortspezifische Sicherheitsbestände auf Basis von Planvorgaben für das gesamte Distributionsnetzwerk zu berechnen und simulationsbasiert zu bewerten. Das Werkzeug ist über eine Dateischnittstelle in die IT-Landschaft des Unternehmens integriert. Neben wechselnden Zielvorgaben oder an- und auslaufenden Artikeln kann »Continental Tires« unter anderem Änderungen der Netzwerkstruktur berücksichtigen. Das Werkzeug ist somit auf den Einsatz im Rahmen einer rollierenden Planung ausgelegt. Nach einer ausführlichen Erprobungs- und Validierungsphase im nordamerikanischen Markt kommt es inzwischen auch operativ zum Einsatz. Dabei liefert es einen wertvollen Beitrag, die Lieferbereitschaft des Unternehmens zu erhöhen und gleichzeitig Kosten zu reduzieren. Die Ausweitung des Einsatzes auf weitere Märkte wird derzeit erprobt.

Dipl.-Ing. Josef Kamphues  
Dr.-Ing. Tobias Hegmanns

■ „Continental Tires“ produces and distributes passenger car and commercial vehicle tires in a global network. In order to optimize the inventory management process, a tool for tire distribution in the US market was developed in conjunction with the Fraunhofer IML. It covers essential inventory planning functions and complements the existing IT landscape of the project partner.

The tool can be used to analyze different planning scenarios for inventory management and the replenishment processes. It includes all warehouses and turntables within the North American distribution network (6 warehouse locations, approx. 4000 articles) as well as all transport relations from and to the global production plants. The user runs through the following individual process steps:

1. Definition of a planning scenario (e.g. specification of a target service level per article class)
2. Importing, processing and analysis of the data base
3. Calculation of the required scheduling parameters
4. Simulation and evaluation of the planning scenario

This allows the project partner to calculate article and location specific safety stock levels for the entire distribution network and to run simulations for evaluation purposes. The tool is integrated into the company's IT landscape via a data interface. In addition to varying objectives, „Continental Tires“ can also take changes in the article and network structure into consideration. Thus, the tool is designed for use within a continuous planning process. After a comprehensive testing and validation phase in the North American market, it is now working in full operation. In this way, it is making a valuable contribution towards improving the company's supply readiness while simultaneously reducing costs. Expanding use of the tool to other markets is currently under review.

Dipl.-Ing. Josef Kamphues  
Dr.-Ing. Tobias Hegmanns

# »CONTINENTAL TIRE THE AMERICAS«: DYNAMIC INVENTORY MANAGEMENT FOR DISTRIBUTION NETWORKS



# ERP LOGISTICS: AUSWAHL UND EINFÜHRUNG VON ERP-SYSTEMEN

Seit vielen Jahren verfolgt das Fraunhofer IML die Entwicklungen auf dem ERP-Markt. Das Angebot im Bereich des »Enterprise-Resource-Planning« (ERP) erstreckt sich von der Auswahl bis zur Implementierung von Standardsoftware. In zahlreichen Auswahl- und Implementierungsprojekten und durch regelmäßige Marktanalysen hat das Institut umfangreiche Erfahrungen gesammelt, die in das Online-Portal ERP LOGISTICS eingeflossen sind und weiterhin einfließen.

ERP LOGISTICS stellt ein Auswahltool zur Verfügung, mit dem sich validierte ERP-Systeme herstellerneutral vergleichen lassen. Damit dient ERP LOGISTICS als solide Grundlage bei der Suche nach einem ERP-System, das die spezifischen Anforderungen des Anwenderunternehmens möglichst umfangreich abdeckt. Die validierten Leistungsprofile der über 40 teilnehmenden ERP-Systeme stehen online zur Verfügung und werden durch entsprechende Projektpreferenzen der Anbieter ergänzt.

Darüber hinaus analysiert das Fraunhofer IML im Rahmen von Marktumfragen regelmäßig branchenspezifische Aspekte. Das Ziel der aktuellen Studie »ERP-Systeme im Handel« ist eine Marktanalyse von ERP-Systemen mit Branchenlösungen speziell für den Handel. Die Ergebnisse werden im zweiten Quartal 2015 veröffentlicht. Anwendern, die auf der Suche nach einem neuen ERP-System sind, bietet das Fraunhofer IML mit ERP LOGISTICS mehrere, sich ergänzende Instrumente für den Auswahlprozess an. Zudem ergänzt ein kostenloser Expresszugang das Leistungsportfolio des Onlineportals.

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel

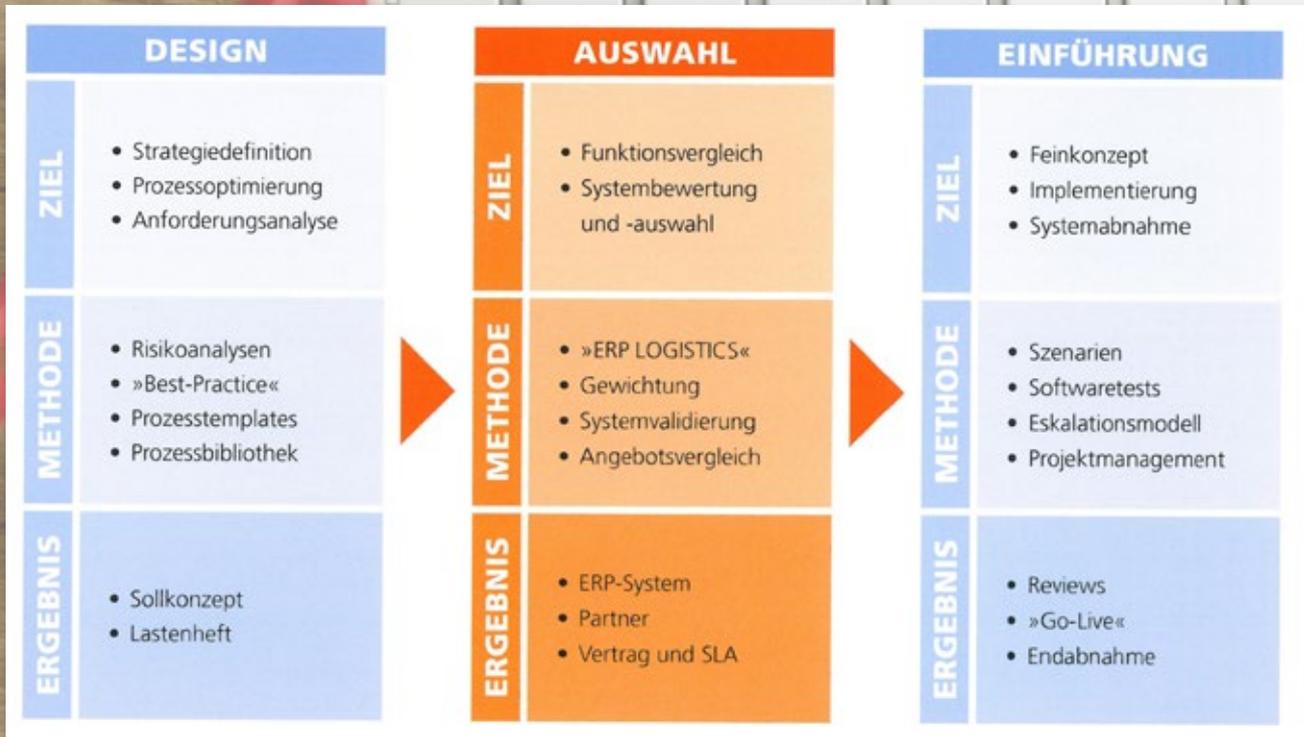
■ The Fraunhofer IML has been following developments in the ERP market for a long time. In the „Enterprise Resource Planning“ (ERP) field, the portfolio extends from selection to implementation of standard software. Through numerous selection and implementation projects and regular market analyses, the institute has acquired a wealth of experience which has and continues to be incorporated into the online portal ERP LOGISTICS.

ERP LOGISTICS provides a selection tool which allows for manufacturer-neutral comparison of validated ERP systems. This makes ERP LOGISTICS a solid foundation for selecting an ERP system which meets the specific requirements of the corporate user to the greatest extent possible. The validated performance profiles of the over 40 participating ERP systems are available online and are supplemented with corresponding project references from the providers.

In addition, the Fraunhofer IML also analyses industry-specific aspects on a regular basis within the framework of market surveys. The goal of the current study „ERP Systems in Retail“ is a market analysis of ERP systems with industry solutions specifically for retail. The results will be published in the second quarter of 2015. With ERP LOGISTICS, the Fraunhofer IML is offering multiple complementary tools for the selection process to users who are looking for a new ERP system. The performance portfolio of the online portal is also supplemented with free express access.

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel

# ERP LOGISTICS: SELECTION AND IMPLEMENTATION OF ERP SYSTEMS



# FANUC: OPTIMIERUNG DER EUROPÄISCHEN SUPPLY CHAIN

Die FANUC Europe Corporation S.A. (FEC), die europäische Gesellschaft des japanischen Unternehmens FANUC, bietet Industrieroboter, CNC-Werkzeugmaschinen sowie Lösungen für die Fabrikautomation (CNC und Laser) in einer Vielzahl unterschiedlicher Modelle an. Diese wiederum kann sie durch die Konfiguration von Ausstattungsoptionen noch weiter auf die Anforderungen ihrer Kunden zuschneiden. FANUC produziert die Industrieroboter und CNC-Maschinen in Japan und transportiert sie anschließend nach Rotterdam, um sie dort zu lagern. Kundenaufträge lösen dann den Weitertransport zu den europäischen Tochtergesellschaften der FEC aus, um dort die kundenspezifischen Modifikationen vorzunehmen und anschließend die Produkte zu den Kunden zu transportieren.

Die langen Transportwege und der volatile Kundenbedarf stellen die FEC vor große Herausforderungen im Hinblick auf Bestands- und Logistikprozesskosten sowie die erzielbare Lieferzeit. Darum hat FANUC gemeinsam mit dem Fraunhofer IML ein Projekt gestartet: In der ersten Projektphase wurden mit einer vom Fraunhofer IML entwickelten, workshopbasierten Methode Ansatzpunkte zur Verbesserung der Leistung der Supply Chain hinsichtlich Logistikkosten, Durchlaufzeiten und Bestände identifiziert. Für die betreffenden Supply-Chain-Bereiche wurden dann quantitative Potenzialanalysen bezüglich unterschiedlicher Struktur-, Organisations- und Prozessvarianten durchgeführt. Basierend auf den Ergebnissen dieser Analysen definierten die Partner schließlich Handlungsfelder und eine Road-Map zur Optimierung der Supply Chain. In der laufenden dritten Phase der Zusammenarbeit unterstützt das Fraunhofer IML die FEC nun dabei, die Road-Map-Projekte umzusetzen.

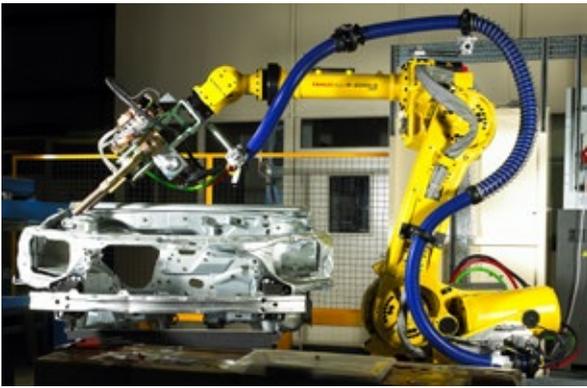
Dipl.-Ing. Markus Witthaut  
Dipl.-Kffr. Saskia Sardesai

■ FANUC Europe Corporation S.A. (FEC), the European branch of the Japanese company FANUC, supplies industrial robots, CNC machine tools and factory automation solutions (CNC and laser) in a broad range of different models. These, in turn, can be further customized to customer's requirements by configuring equipment options. FANUC produces the industrial robots and CNC machines in Japan and then ships them to Rotterdam, where they are stocked. A customer order triggers the further transport to the European subsidiaries of FEC, where customer-specific modifications are made before shipping the products to the customers.

The long transportation routes and the volatile customer demand create significant challenges for FEC with regard to the inventory and logistics process costs and the achievable delivery time. Therefore FANUC has initiated a joint project with the Fraunhofer IML: During the first phase of the project, a workshop-based method developed by the Fraunhofer IML was used to identify starting points for improving the performance of the supply chain with regard to the logistics costs, throughput time and inventory levels. Then quantitative opportunity analyses were performed for the respective areas of the supply chain with regard to the different structure, organization and process variants. The partners defined fields of action and a road map for optimization of the supply chain based on the results of the analysis, in the ongoing third phase of the collaboration. Fraunhofer IML is now supporting FEC during implementation of the road map projects

Dipl.-Ing. Markus Witthaut  
Dipl.-Kffr. Saskia Sardesai

# FANUC: OPTIMIZING THE EUROPEAN SUPPLY CHAIN



# AUSWAHL UND EINFÜHRUNG EINES ERP-SYSTEMS FÜR DIE HARK GMBH & CO. KG

Der Kamin- und Kachelofen-Hersteller Hark verfügt mit über 70 eigenen Studios und über 100 Stützpunkthändlern über ein flächendeckendes Vertriebsnetz in Deutschland sowie eine Vielzahl von Vertriebspartnern international. Im Duisburger Hauptwerk entwickelt und testet er neue Technologien und Feuerstätten. Hier werden die Geräte gefertigt, verpackt und an Kunden und Händler versandt.

Aufgrund des starken Wachstums und der Organisationsentwicklung des Unternehmens hat sich in den vergangenen Jahren eine heterogene IT-Landschaft entwickelt, die langsam aber sicher an ihre wirtschaftlichen und funktionalen Grenzen stößt. Um die unterschiedlichen Systeme zu vereinheitlichen und funktionale Lücken insbesondere im Vertrieb und der Logistik zu schließen, will Hark ein zukunftssicheres ERP-System (»Enterprise-Resource-Planning-System«) einführen. Besonderen Wert legt die Firma dabei auf die Realisierung eines kurzen, effizienten Auftragsdurchlaufs.

Umgesetzt werden diese Anforderungen zum einen durch die Integration eines Produktkonfigurators direkt in den Vertriebsprozess; zum anderen durch ein neu eingeführtes Dokumentenmanagementsystem, das die bisher verwendeten Papierakten komplett ersetzt. Ein speziell angepasstes BI-Tool (Business-Intelligence-Tool), das jedem Mitarbeiter zu jeder Zeit die erforderlichen Aussagen und Auswertungen an die Hand gibt, rundet das System ab. Die Unterstützung des Fraunhofer IML begann mit der Ausschreibung und Auswahl des ERP-Systems. 2014 erstellte das Institut gemeinsam mit dem ERP-Anbieter das Feinkonzept für ein System der Firma »abas«. Außerdem wurde eine moderne, zukunftssichere Hardware ausgewählt, die bei neuen Barcodesystemen im Lager beginnt und bis zu mobilen Lösungen im Vertrieb reicht. Die Einführung des Systems soll 2015 abgeschlossen sein.

Dipl.-Ing. Heinz-Georg Pater

■ The chimney and masonry heater manufacturer Hark has a nationwide distribution network in Germany with over 70 studios and over 100 dealers, as well as numerous international distribution partners. The company develops, tests, manufactures and packages new technologies and fireplaces at the main plant in Duisburg.

Due to the strong growth and development of the company organizational structure, a heterogeneous IT landscape which is slowly but surely reaching its economical and functional limits has developed over the past few years. In order to unify the different systems and close gaps in functionality - especially in the area of sales and logistics - Hark is planning to implement a future-proof ERP system („Enterprise Resource Planning System“). The company is placing particular value on implementation of a short, efficient order workflow.

These requirements are being implemented on the one hand by directly integrating a product configurator into the sales process, and on the other hand through a newly introduced document management system which completely replaces the paper files used to date. The system is rounded out by a specially adapted BI tool (Business Intelligence Tool), which provides the required information and analyses to every employee at any point in time. The Fraunhofer IML started supporting the project in the RFQ and selection stage for the ERP system. In 2014 the institute prepared the detailed concept for a system from „abas“ in partnership with the ERP provider. The scientists also selected a modern, future-proof hardware platform which starts at the new barcode systems in the warehouse and extends to mobile sales solutions. Implementation of the system should be completed in 2015.

Dipl.-Ing. Heinz-Georg Pater

# SELECTION AND IMPLEMENTATION OF AN ERP SYSTEM FOR HARK GMBH



# STADTVERTRÄGLICHE UND EFFIZIENTE KONZEPTE FÜR EINE URBANE PRODUKTIONSLOGISTIK

Die zunehmende Urbanisierung, der demografische Wandel, steigende Ressourcenknappheit und eine hochbelastete Verkehrsinfrastruktur sind die zentralen Herausforderungen für die Stadt der Zukunft. Das Kompetenzteam »Urbane Logistik« des Fraunhofer IML untersucht in verschiedenen Industrie- und Forschungsprojekten, wie in der Stadt der Zukunft Produktion, Gütertransport und -umschlag sowie die Handelslogistik zu gestalten sind. Das Ziel ist, die Stadt der Zukunft mit Hilfe von innovativen Technologien und Organisationskonzepten stadtverträglich, ressourcenschonend und effizient zu realisieren.

Um logistische Problemlagen insbesondere urbaner Produktionsstandorte zu identifizieren, führen die Abteilungen Produktions- und Verkehrslogistik des Fraunhofer IML in Kooperation mit dem »House of Logistics and Mobility« (HOLM) in Frankfurt am Main unter anderem eine Potenzialanalyse zum Thema »Urbane Produktionslogistik« durch. Dabei untersuchen die Partner interdisziplinär Handlungsfelder für eine stadtverträgliche Produktion an der Schnittstelle zwischen Produktions- und Logistikunternehmen sowie Städten in Hessen. In einem Folgeprojekt sollen zudem konkrete Lösungen erarbeitet und in der Praxis getestet werden, z. B. eine kollaborative Ver- und Entsorgung urbaner Produktionsstätten.

Die untersuchten Handlungsfelder hat das Kompetenzteam darüber hinaus in der acatech-Studie »Stadt der Zukunft - Strategieelemente einer nachhaltigen Stadtentwicklung« zusammengefasst.

Dipl.- Wirt.-Ing. Marthe Knudsen

■ The rising urbanization, the demographic shift, increasing resource scarcity and highly strained traffic infrastructure are the key challenges for the cities of the future. Through various industry and research projects, the »Urban Logistics« competency team at the Fraunhofer IML is studying how to design production, transport and transshipping of goods and trade logistics in the city of the future. The goal is to use innovative technologies and organizational concepts to make the cities of the future city-compatible, resource-conserving and efficient.

In order to identify logistics-related problems of urban production facilities in particular, the Production and Transport Logistics departments at the Fraunhofer IML are partnering with the »House of Logistics and Mobility« (HOLM) in Frankfurt am Main to, among other things, analyze the opportunities in the field of »urban production logistics«. The partners are studying interdisciplinary fields of action for city-compatible production at the interface between production and logistics companies as well as cities in Hessen. In addition, concrete solutions - such as collaborative supply and disposal systems for urban production sites - will be developed and tested in practice in the course of a follow-up project.

The competency team has also summarized the fields of action being studied in the acatech study »City of the future - strategy aspects of sustainable urban development«.

Dipl.- Wirt.-Ing. Marthe Knudsen

# EFFICIENT CONCEPTS FOR URBAN PRODUCTION LOGISTICS



# LEAN- UND TPM-EINFÜHRUNG BEI DER ONDULKART S.P.A.

Seit drei Jahren unterstützt und begleitet das Fraunhofer IML – ganz im Sinne eines ganzheitlichen Optimierungskonzepts – ein interdisziplinäres Verbesserungsteam bei der italienischen Ondulkart S.p.A., um LEAN- und TPM-spezifische Gestaltungsprinzipien umzusetzen. Der in Treviso ansässige Mittelständler hat sich in den letzten Jahren im norditalienischen Raum als führender Kartonagenhersteller etabliert.

Ondulkart bedient einen weitgehend gesättigten und stark umkämpften Markt, der aufgrund der geringen Gewinnmarge des angebotenen Produkts regional begrenzt ist. Angesichts der kontinuierlich steigenden Nachfrage stößt die Produktion dabei immer häufiger an ihre Grenzen. Dies macht sich in Form von Rückständen bemerkbar, die sich mit den vorhandenen Kapazitäten nicht mehr bedienen lassen.

Ein 2012 mit dem Fraunhofer IML gestartetes Projekt hat dieses Problem in Angriff genommen: Es bestand darin, mithilfe einzelner ausgewählter Methoden aus dem LEAN-Baukasten die Effektivität und somit den Output eines Pilotbereichs der Produktion zu erhöhen. Ohne die Prozessqualität negativ zu beeinflussen, stiegen dabei die Verfügbarkeit und die Produktionsgeschwindigkeit der Anlagen kurze Zeit nach der Umsetzung erster Verbesserungsmaßnahmen an. Aus diesem ersten Projekt entwickelte sich sodann eine bis heute anhaltende Kooperation zwischen dem Fraunhofer IML und Ondulkart, die im vergangenen Jahr das übergeordnete Ziel verfolgte, das gemeinsam entwickelte Ondulkart-Produktionssystem »AGILE« auf das gesamte Unternehmen auszuweiten.

Dipl. Wirt.-Ing. Jan-Jürgen Brederock

■ As part of an integrated optimization concept, the Fraunhofer IML has been supporting and advising an interdisciplinary improvement team at the Italian company Ondulkart S.p.A., in order to implement LEAN and TPM specific design principles. Located in Treviso, the medium-sized company has established itself as the leading cardboard manufacturer in Northern Italy over the past few years.

Ondulkart is serving a largely saturated and highly contested market which is limited to the region on account of the slim profit margin of the offered product. Production is increasingly reaching its limits due to the continuously increasing demand. This results in order backlogs which can no longer be served with the existing capacity.

A project started in 2012 with the Fraunhofer IML has tackled this problem: It involved applying selected methods from the LEAN toolbox to increase the efficiency and thus the output of a pilot area in production. The availability and production speeds of the systems increased shortly after implementing the first improvement measures, without any negative effects on process quality. This initial project developed into the ongoing partnership between Ondulkart and the Fraunhofer IML. Over the past year, the overall objective was to expand the jointly developed Ondulkart production system »AGILE« to the entire company.

Dipl. Wirt.-Ing. Jan-Jürgen Brederock

# INTRODUCTION OF LEAN AND TPM AT ONDULKART S.P.A.



# NACHHALTIGE ANSÄTZE ZUR OPTIMIERUNG VON ERSATZTEILBESTÄNDEN

Die Anlagenverfügbarkeit hat für produzierende Unternehmen höchste Priorität. Daher müssen Anlagenstillstände möglichst kurz gehalten werden. Diese Anforderung beeinflusst unmittelbar den Bereich der Instandhaltung. Um im Bedarfsfall kurze Zugriffszeiten auf die erforderlichen Ersatzteile zu haben, bevorraten Unternehmen in der Regel ein großes Ersatzteilspektrum. Dadurch wird zum einen Kapital gebunden und die unternehmerische Flexibilität behindert, zum anderen wird das Risiko vergrößert, dass Ersatzteile im Lager ungenutzt »verderben«.

Zukünftige Optimierungsansätze in der Ersatzteilbevorratung sollten daher nicht nur Kostenaspekte, sondern ebenfalls die Ressourceneffizienz berücksichtigen. Dieser Aufgabe widmen sich die beiden Verbundforschungsprojekte »ResIH – Ressourceneffiziente Instandhaltungslogistik« und »Chem-Log.Net – Logistiknetzwerk für Chemieparke in NRW zur gemeinsamen Nutzung von Ersatzteilen«.

Das Ziel im Projekt ResIH ist es, die unternehmens- und standortbezogenen Bevorratungsmengen von Ersatzteilen unter Berücksichtigung von entscheidungsrelevanten ökonomischen und ökologischen Kriterien zu optimieren. Die Methodik beruht auf einem mathematischen Modell und wurde in einem Assistenzsystem umgesetzt, das den Anwender bei der anforderungsgerechten Dimensionierung von Ersatzteilbeständen unterstützt.

Das Projekt Chem-Log.Net geht einen Schritt weiter und ermöglicht durch einen unternehmens- und standortübergreifenden Ansatz, die Bestände im Verbund zu optimieren. Ein übergreifender Ansatz bietet die Möglichkeit, durch Ausnutzung von Synergieeffekten Bedarfsspitzen auszugleichen und Bestände sowie das Verschrottungsrisiko zu reduzieren.

Dipl.-Kffr. Britta Wortmann, Dipl.-Wirt.-Ing. Dominik Buß

■ Plant availability is the top priority for manufacturing companies. Thus downtime must be minimized to the greatest extent possible. This requirement has immediate effects on the maintenance department. In order to have fast access to the required spare parts when necessary, companies typically maintain an extensive spare parts inventory. This ties up capital and hampers business flexibility on the one hand, and increases the risk that spare parts „spoil“ in the warehouse without being used on the other hand.

Future spare parts inventory optimization approaches should also take resource efficiency into consideration in addition to cost aspects. The two joint research projects „ResIH - Resource Efficient Maintenance Logistics“ and „Chem-Log.Net - Logistics network for the chemical park in NRW for shared use of spare parts“ are addressing this issue.

The goal of the ResIH project is to optimize the business and location specific inventory levels of spare parts under consideration of economical and ecological criteria which are relevant from a decision-making aspect. The methodology is based on a mathematical model and was implemented in a decision support system, which helps the user define demand-appropriate spare parts inventory levels.

The Chem-Log.Net project goes a step further and allows inventory levels to be optimized in a group structure with an approach which extends beyond the limits of individual businesses and locations. With an approach which extends across many businesses and locations, it is possible to take advantage of synergy effects to compensate for peak demand periods, thereby reducing inventory levels and the risk of scrapping parts.

Dipl.-Kffr. Britta Wortmann, Dipl.-Wirt.-Ing. Dominik Buß

# SUSTAINABLE APPROACHES TO OPTIMIZING SPARE PARTS INVENTORIES



# PROJEKT »MATTERHORN«: OPTIMALE VERSORGUNGSSTRÖME FÜR DIE ROBERT AEBI AG

Die Robert Aebi AG ist ein Handels- und Dienstleistungsunternehmen für Bau- und Landmaschinen mit Sitz in der Umgebung von Zürich, Bern und Ulm. Zum Produktspektrum gehören sowohl Ersatzteile von John Deere als auch Volvo-Baumaschinen und einige andere mehr.

Entsprechend der Lage in der Nähe der Schweizer Hochalpen hat das gemeinsame Projekt mit dem Fraunhofer IML die interne Bezeichnung »Matterhorn« erhalten. Projektziel war die Festlegung der zukünftigen Versorgungsströme von den Herstellern zu den Zentrallagerstandorten und von dort zu den Niederlassungen im Süddeutschen Raum sowie in der gesamten Schweiz. Zudem galt es, Bevorratungsebenen in den Zentrallagerstandorten und den Niederlassungen zu definieren und zu dimensionieren: »Was liegt wo?«

Hierzu wurden die einzelnen Versorgungsprozesse von den Herstellern zu den Zentrallagern und zu den Niederlassungen untersucht und Versorgungsklassen gebildet. In einem »Zukunftswerkshop« wurden weitere Anforderungen, Sortimentsentwicklungen und Umsatzprognosen erhoben und in die Projektarbeit integriert. Vier alternative Lösungsszenarien wurden im Laufe des Projektes näher untersucht, bewertet und gemeinsam mit der Geschäftsführung diskutiert. Neben der Abschätzung des Investitionsbedarfes und der Kosten standen im Projektverlauf auch Kriterien der Zukunftsfähigkeit und des Umsetzungsrisikos im Fokus der Betrachtung.

Nach Projektende ergaben sich noch einige, zum Zeitpunkt der Projektdurchführung nicht absehbare Änderungen der Rahmenbedingungen, so dass derzeit gemeinsam mit dem Fraunhofer IML eine fünfte Variante untersucht wird. Über den Umsetzungszeitplan soll im Anschluss entschieden werden.

Dipl.-Logist. Michael Lücke, Dr.-Ing. Thomas Heller, Marcel Zahner (Robert Aebi - CEO)

■ Robert Aebi AG is a retailer and service provider for construction and farm machinery, with head office near Zurich, Bern and Ulm. The product range includes spare parts for John Deere as well as Volvo construction equipment and a few others.

In keeping with the location near the Swiss High Alps, the joint project with the Fraunhofer IML received the internal name „Matterhorn“. The goal of the project was to define the future supply streams from the manufacturers to the central warehouse locations and from there to the branches in South-West Germany and all of Switzerland. An additional objective was to define and dimension the stock locations in the central warehouse locations and branches: „What is stored where?“

To this end, the individual supply processes from the manufacturers to the central warehouses and to the branches were studied and supply categories were defined. Additional requirements, product line developments and sales forecasts were established through a „future workshop“ and integrated into the project work. Four alternative solution scenarios were studied in greater detail, evaluated and discussed with management in the course of the project. In addition to estimating the required investment and costs, consideration was also given to criteria on future viability and implementation risk during the course of the project.

After the end of the project, a few changes to the framework conditions which weren't foreseeable at the time arose, so that a fifth version is currently being studied together with the Fraunhofer IML. Then a decision will be made with regard to the implementation schedule.

Dipl.-Logist. Michael Lücke, Dr.-Ing. Thomas Heller, Marcel Zahner (Robert Aebi -CEO)

# PROJECT »MATTERHORN«: OPTIMAL SUPPLY STREAMS FOR ROBERT AEBI AG



# INTEGRATION DER MERKMALE VON INDUSTRIE 4.0 IN EINE UMWELT-ORIENTIERTE PLANUNG VON UNTERNEHMENSABLÄUFEN

Der umweltbewussten Unternehmensgestaltung kommt im internationalen Umfeld eine immer größere Bedeutung zu. Dies gilt auch vor dem Hintergrund von Industrie 4.0. Darum erarbeitet das Fraunhofer IML gemeinsam mit der »do logistics Consulting GmbH«, einer Ausgründung des Fraunhofer IML für die Beratung von Unternehmen, im Rahmen von internationalen Beratungsprojekten einen Ansatz, bei dem die Wissenschaftler Dezentralität, Autonomie und Vernetzung in eine umweltorientierte Unternehmensplanung integrieren.

Da in der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung in Industrie und Handel insbesondere die Methode des »Product Carbon Footprint« weit verbreitet ist, also des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks einzelner Produkte, untersuchte die Forschergruppe diese Methode auf die Anwendbarkeit in dezentralen, autonomen und vernetzten Prozessen. Mit einer kombinierten Vorgehensweise von Unternehmensplanung und betrieblicher Umweltorientierung sowie der zunehmenden Technologisierung im Sinne von Industrie 4.0 soll ein gemeinsames Zielsystem erarbeitet werden, um die umweltorientierte Planung von Unternehmensabläufen zu verbessern.

Obwohl Industrie 4.0 eine technologiegetriebene Entwicklung ist, unterstreichen erste Ergebnisse der Untersuchung bereits die Notwendigkeit, die Merkmale von Industrie 4.0 in die Planung von Unternehmensabläufen mit einzubeziehen, um der Umweltorientierung gerecht zu werden.

Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Peters,  
Dipl.-Wirt.-Ing. Frank Krummheuer

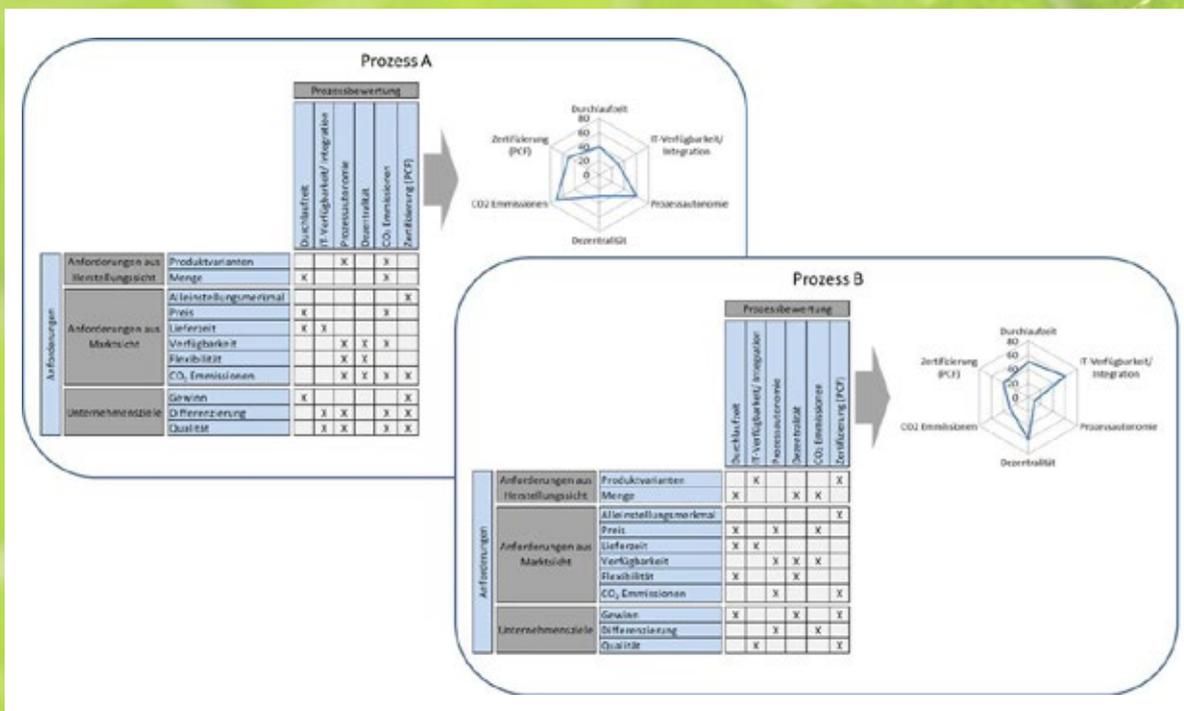
■ Environmentally conscious enterprise planning has gained more importance in the international environment lately. The topic Industry 4.0 is also discussed comprehensively in industry, as well as in science. In the context of international consulting projects Fraunhofer IML in cooperation with "do logistics consulting GmbH" is developing an approach that integrates decentralization, autonomy and connectivity into an environmentally oriented business planning.

Carbon dioxide emission tracking and reduction especially using the Product Carbon Footprint Method is common in industry and commerce. This method was examined for applicability in decentralized, autonomous and connected processes in order to use it for environmentally oriented planning of business processes. The goal is to develop a combination of practices of corporate planning and environmental orientation, and the increase of technology in terms of Industry 4.0 to improve environmentally oriented planning of business processes.

Initial results show that although Industry 4.0 is a technology-driven development, its characteristics must be involved in the planning of business processes to achieve an environmentally conscious enterprise planning. This way, management methods will continue to be able to formulate normative guidelines for operative processes.

Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Peters,  
Dipl.-Wirt.-Ing. Frank Krummheuer

# INTEGRATION OF INDUSTRY 4.0 CHARACTERISTICS INTO AN ENVIRONMENTALLY ORIENTED PLANNING OF BUSINESS PROCESSES



# EINKAUFSKOSTEN-BENCHMARK IM KONZERNEINKAUF DER DEUTSCHEN BAHN AG

Die zentrale Beschaffung der Deutschen Bahn AG wurde 2014 zum mittlerweile vierten Mal einem Effizienzbenchmarking unterzogen, das die Einkaufskosten im externen und internen Vergleich widerspiegelte. Dadurch konnten im Ergebnis die ständigen Diskussionen um die Kosten-/ Budgetseite der zentralen Beschaffung beendet und die Aufmerksamkeit auf die Output-Seite gelenkt werden.

Bei einem Einkaufsvolumen von knapp zehn Milliarden Euro ist Transparenz im Einkauf über die Performance und den Wertbeitrag der jeweiligen Organisationen unbedingt erforderlich und dient als Grundlage für die Erstellung von Zielvereinbarungen und Entwicklungsmaßnahmen.

Mit dieser Zielsetzung wurden im Rahmen des Projekts die Hauptkostentreiber im Konzerneinkauf sowie das Einkaufsvolumen für bestimmte Produktbereiche identifiziert und die Einkaufskostenquote für das interne und externe Benchmarking ermittelt.

Die Beschaffungsbereiche können somit entsprechend den Produktspezifika sowie ihrer unterschiedlichen Geschäftsvorfahren und -methoden differenziert analysiert und verglichen werden. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Lag die zentrale Beschaffung der Deutschen Bahn AG im Jahre 2008 noch deutlich über dem Marktmedian, kann sie sich heute gut mit dem obersten Quartil messen. Für diesen erfolgreichen Prozess wurde die Deutsche Bahn AG im Jahr 2012 mit dem BME-Innovationspreis ausgezeichnet («Programm zur Excellence»). Dieses Benchmarking soll auch zukünftig regelmäßig durchgeführt werden, damit der Einkauf sich als Ergebnis- und Kostenverantwortlicher im Konzern am OUTPUT und am INPUT messen lassen kann.

Dr. Axel T. Schulte

■ In 2014 Deutsche Bahn Corporate Procurement for the fourth time since 2008 underwent an efficiency benchmarking process, which reflects the external and internal comparison of purchasing costs. As a result, it was possible to end the ongoing discussion on the cost/budget aspects of central procurement and to focus instead on the output aspect.

With a purchasing volume of just under ten billion Euro, transparency in purchasing through the performance and added value of the respective organization is essential and serves as the basis for creating target agreements and development measures.

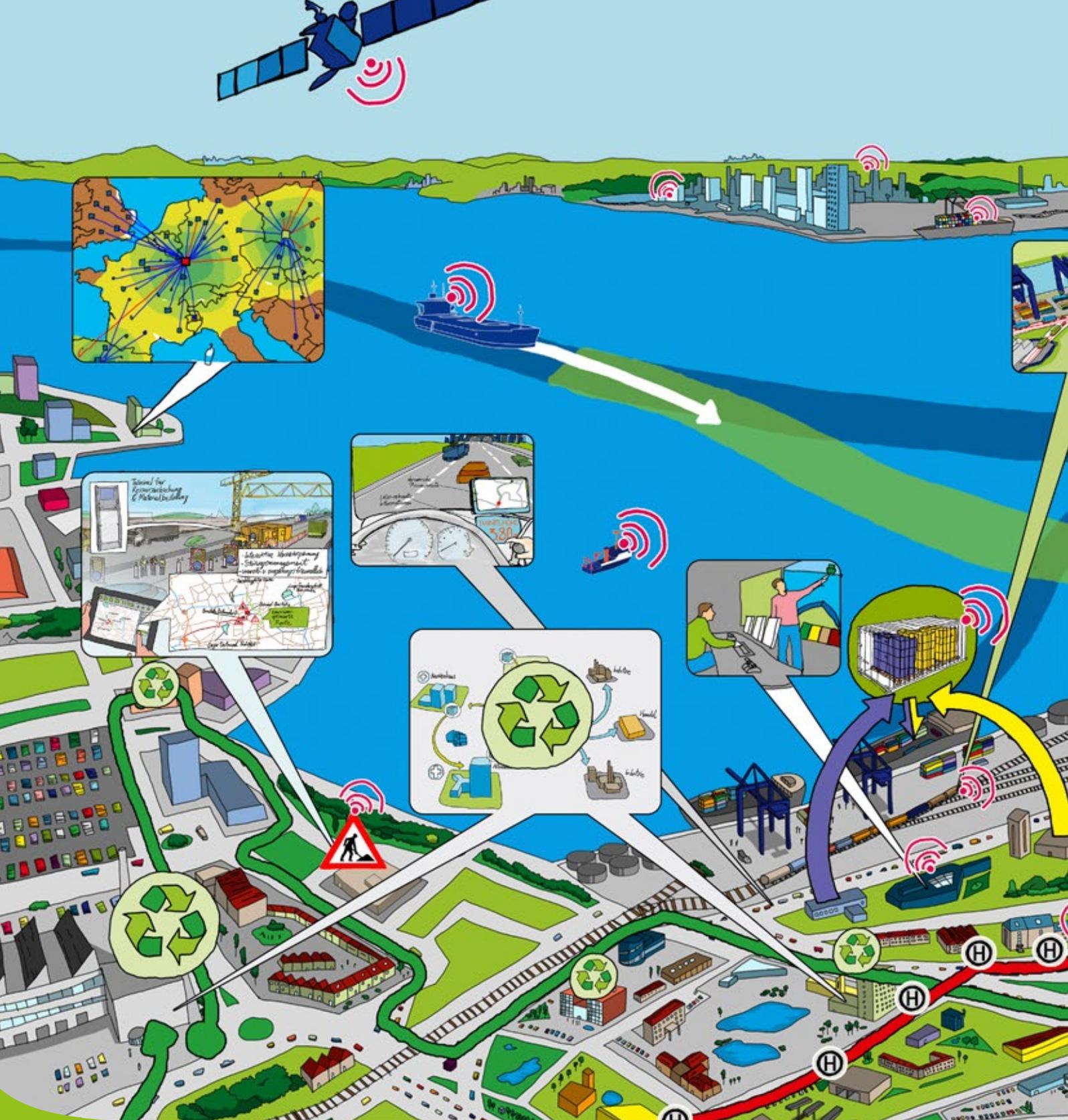
With this objective, the biggest cost drivers in corporate procurement as well as the purchasing volume for specific product areas were identified and the purchasing cost quotas for internal and external benchmarking were determined within the scope of the project.

This allows for differentiated analysis and comparison of the procurement areas according to product specifications as well as the different business processes and methods. The results are impressive: While Deutsche Bahn corporate procurement was still significantly above the market median in 2008, it now compares well with the upper quartile. In 2012 Deutsche Bahn AG was distinguished with the BME Innovation Award («Program for Excellence») for this successful process. This benchmarking exercise will therefore continue to be executed on a regular basis in the future, so that procurement, as an entity responsible for costs and results, can be measured on the basis of INPUT and OUTPUT.

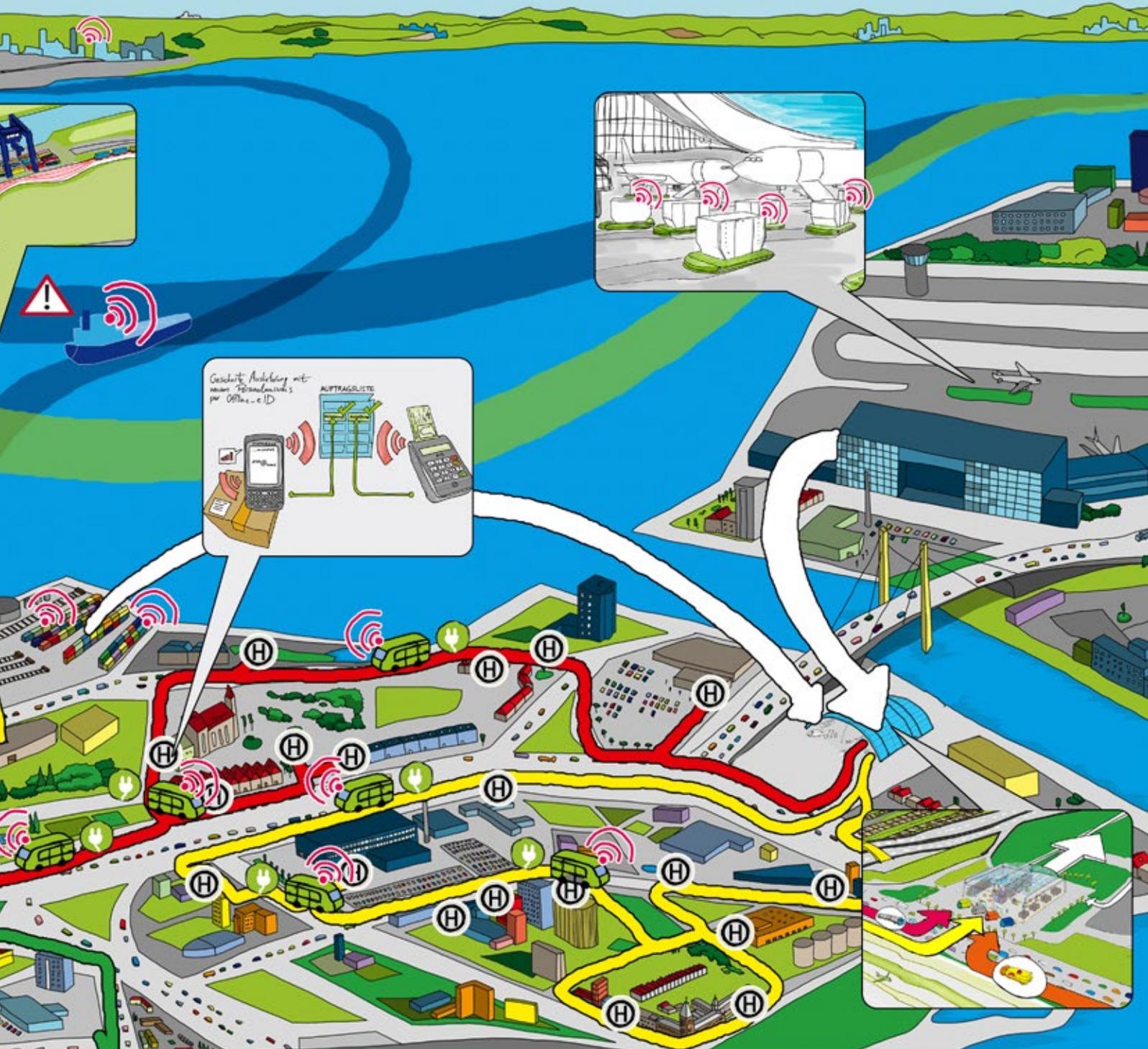
Dr. Axel T. Schulte

# BENCHMARKING OF PURCHASING COSTS IN DEUTSCHE BAHN AG CORPORATE PROCUREMENT





# BEREICH LOGISTIK, VERKEHR UND UMWELT



# SECTION LOGISTICS, TRAFFIC AND ENVIRONMENT

# POTENZIALSTUDIE ZU ALTERNATIVEN ANTRIEBSFORMEN IM STRASSENGÜTER-VERKEHR

Die öffentliche Diskussion um den Klimawandel, anhaltendes Verkehrswachstum und eine zunehmend umweltorientierte Nachfrage nach Produkten lassen den Bedarf an ökologischen Logistikkösungen steigen. Im Bereich des Straßengüterverkehrs stellen alternative Antriebe und Kraftstoffe für Unternehmen ein interessantes Handlungsfeld dar, um Emissionen des Transports zu reduzieren.

Forscher des Fraunhofer IML untersuchten gemeinsam mit den Konsortialpartnern des Projekts Green Logistics (unter anderem Deutsche Post DHL, UPS und Schenker) den aktuellen Entwicklungsstand sowie das zukünftige Potenzial alternativer Antriebsformen im Straßengüterverkehr. Fragen zur Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und der allgemeinen Akzeptanz standen neben ökologischen Aspekten, wie CO<sub>2</sub>-Emissionen, im Vordergrund. Begleitet von einer im Herbst 2013 durchgeführten Branchenbefragung, die sich an die großen deutschen Logistikdienstleister richtete, konnten Stärken und Schwächen von acht verschiedenen Antriebsalternativen für den Güterverkehr der Straße einheitlich und systematisch dargestellt werden. Differenziert wurden neben der Fahrzeuggröße auch die Verkehrsbereiche Stadtverkehr, Regionalverkehr und Fernverkehr.

Die Ergebnisse der Untersuchung sowie konkrete Umsetzungsbeispiele für alternative Technologien resultierten in einer 70-seitigen Kurzstudie. Unternehmen können sich über die Marktsituation informieren und herausfinden, welche Fragestellungen für einen operativen Betrieb von Antriebsalternativen wichtig sind.

Dipl.-Logist. David Rüdiger

■ The public discussion on climate change, the continuing increase in traffic and a stronger environmentally-oriented purchase of products have an effect on logistics systems and are increasing the demand for environmentally friendly logistics solutions. In the area of road freight transport alternative drives and fuels are an interesting field of action for logistics companies to reduce their emissions.

Against the background of the Green Logistics project (including Deutsche Post DHL, UPS and DB Schenker) researchers of Fraunhofer IML performed a study on the current situation of alternative drives for road freight transport and created an outlook for future developments in the German market. Besides environmental aspects, such as CO<sub>2</sub> emissions, the focus was on questions pertaining to efficiency, performance, reliability and overall acceptance. Based on a market survey performed in 2013, which included major German logistics service providers, it was possible to illustrate the strengths and weaknesses of eight different alternative drives and fuels in a uniform and consistent manner. The study distinguished different vehicle sizes used for road transportation and typical applications such as urban, regional and long-haul transportation.

The results of the survey and examples of industrial implementation have been published in a 70-page brochure. Companies and organizations can inform themselves about the current market situation and find out which questions are important for the successful implementation of alternative drive systems.

Dipl.-Logist. David Rüdiger

# FUTURE SCENARIOS FOR THE USE OF ALTERNATIVE DRIVES IN ROAD FREIGHT TRANSPORTATION



Die Studie zu alternativen Antriebsformen im Straßengüterverkehr kann über den Buchhandel (ISBN 978-3-8396-0712-1) oder den Fraunhofer-Bookshop ([www.verlag.fraunhofer.de](http://www.verlag.fraunhofer.de)) bezogen werden kann.

The brochure published in German language may be obtained through any bookshop (ISBN 978-3-8396-0712-1) or directly through the Fraunhofer online bookshop ([www.verlag.fraunhofer.de](http://www.verlag.fraunhofer.de))

# ZEHN JAHRE KOMPETENZZENTRUM BAULOGISTIK

Im November 2014 trafen sich die Mitglieder des Kompetenzzentrums Baulogistik zum 20. Mal am Fraunhofer IML in Dortmund. Das 2005 ins Leben gerufene Netzwerk verfolgt das Ziel, die Baulogistik in der deutschen Bauwirtschaft zu verankern sowie Expertise und Forschungsthemen auszutauschen. Hier treffen z. B. Vertreter der Handwerkskammer NRW auf Softwareentwickler und auf Wissenschaftler aus dem Projekt »eBauen« der Ruhr-Universität Bochum. Zum Leitthema »Effiziente Baustelle anhand einfacher Kommunikation« wurden alle Akteure der Ver- und Entsorgungskette von Baumaßnahmen eingeladen.

Im Fokus der Veranstaltung standen Themen wie die fortlaufende Digitalisierung, die mittlerweile in vielen Branchen angekommen ist. Sie unterstützt Prozesse und vereinfacht die Dokumentation. Der Nutzer auf dem Baufeld stellt besondere Anforderungen an unterstützende Tools für die Bauabwicklung und bedarf einer eigenen, spezifischen Lösung. Zudem stellte die DM Projektmanagement GmbH einen Ansatz zur schlanken und effizienten Baulogistik vor, der aktuell an einer Großbaustelle erprobt wird. Ein langjähriger Netzwerkpartner, die Sonepar Deutschland GmbH, ergänzte die Diskussion mit einem Einblick in Belieferungsprozesse aus Sicht des Elektrogroßhandels. Alljährlich diskutiert das Forum innovative Ansätze und bildet somit die ideale Grundlage für Forschungsprojekte und erfolversprechende Geschäftsmodelle.

Dipl.-Ing. Joseph Dörmann

■ In November 2014, members of the Construction Site Logistics Competence Centre met for the 20th time at the Fraunhofer IML in Dortmund. The network was created in 2005 with the goal of entrenching construction site logistics in the German construction sector as well as exchanging expertise and research topics. For example, it provides an opportunity for representatives of the NRW (North Rhine Westphalia) chamber of commerce to meet software developers and scientists from the »eBauen« project at the Ruhr University of Bochum. All players of the supply and disposal chain for construction projects were invited under the leading theme »efficient construction site on the basis of simple communication«.

The event focused on topics such as the ongoing digitization which has by now taken hold in many industries. It supports processes and simplifies the documentation. The users on the construction site have special requirements with regard to the construction work support tools and require their own specific solution. DMP Projektmanagement GmbH also presented an approach to lean and efficient construction site logistics which is currently being tested at a large construction site. A longstanding member of the network, Sonepar Deutschland GmbH, added to the discussion by providing insight into the supply process from the electrical wholesale perspective. The forum discusses innovative approaches every year, thus creating an ideal basis for research projects and promising business models.

Dipl.-Ing. Joseph Dörmann

# TEN YEAR ANNIVERSARY OF THE CONSTRUCTION SITE LOGISTICS COMPETENCE CENTRE



# REORGANISATION DER LOGISTIK EINES GROSSEN ENTSORGERS

Der Projektpartner ist ein Entsorgungsunternehmen, das das komplette Spektrum der Recyclingtechnologien und -dienstleistungen von der Lizenzierung und Beratung über das Kreislaufmanagement bis zum Rohstoffhandel anbietet. Es gehört weltweit zu den 10 größten Unternehmensgruppen für Umwelt- und Recyclingdienstleistungen.

Zielsetzung des Projekts war die Analyse und Optimierung der gesamten Logistik in Deutschland. Hierbei sind sowohl die Standortstruktur und Funktionen, die Prozesse und IT-Systeme als auch der Fuhrpark und das Fuhrparkmanagement Gegenstand der Betrachtungen. Auf Basis der Analysen wird durch das Fraunhofer IML ein ganzheitlich optimiertes Logistikkonzept entwickelt. Durch einen Soll-Ist-Vergleich werden die Kostenreduzierungspotenziale abgeleitet. Gemeinsam mit dem Kunden wird aufgezeigt, welche organisatorischen und personellen Voraussetzungen sowie welcher Investitionsbedarf zum Erreichen des Zielbildes erforderlich sind. Darauf aufbauend wird ein Maßnahmen- und Umsetzungsplan inklusive gegebenenfalls identifizierter Kurzfristmaßnahmen (»Quick-Wins«) erstellt. Um auch langfristig einen stabilen Betrieb bei verbesserten Kostenstrukturen zu gewährleisten, wird darüber hinaus ein zielgerichtetes Logistikcontrolling (interner Benchmark / Best Practices sowie relevante KPIs) sowie die Validierung der vorliegenden Kalkulationsmodelle und Verbesserung der Angebotsgrundlagen angestrebt.

Das Fraunhofer IML bündelt in diesem Projekt seine Kompetenzen aus dem Bereich der Kreislauf- und Entsorgungswirtschaft, der Verkehrslogistik und der Geschäftsprozessoptimierung und Unternehmensplanung. Es konnten bereits Einsparungspotenziale im siebenstelligen Euro-Bereich identifiziert werden.

Dr. Marc Schneider

■ The project partner is a waste disposal company which offers the full range of recycling technologies and services, from licensing and consulting to cycle management and raw material trading. It is one of the 10 largest environmental and recycling service groups in the world.

The goal of the project was to analyze and optimize the entire logistics system in Germany. How the locations and functions are structured, the processes and IT systems as well as the fleet and the fleet management system were all studied. The Fraunhofer IML developed a fully optimized logistics concept on the basis of these analyses and derived the potential cost savings through a target-actual comparison. Which organizational measures and personnel prerequisites were required as well as the investment required in order to achieve the vision was determined jointly with the customer. A list of measures and an implementation plan including all identified short-term measures (»Quick Wins«) will be prepared on this basis. In order to ensure stable operation over the long term with the improved cost structures, the aim is to also implement a targeted logistics controlling system (internal benchmarks / best practices and relevant KPIs) as well as performing validation of the existing calculation models and improving the information on which quotations are based.

In this project, the Fraunhofer IML is bundling its competencies in the areas of cradle to cradle and disposal economics, traffic logistics and business process optimization and planning. Potential savings in the 7-digit Euro range have been identified already.

Dr. Marc Schneider

# REORGANIZATION OF LOGISTICS FOR A LARGE WASTE DISPOSAL COMPANY



© Inga Bresser / fotolia.com

# EU-STRATEGIEN ZUR STÄRKUNG DER SICHERHEIT IM EUROPÄISCHEN LANDTRANSPORT

Aufkommende Risiken wie Terrorismus, Diebstahl, Internetkriminalität oder Vandalismus bedrohen die europäischen Transportketten. Wie kann man mit diesen Risiken umgehen, ohne dabei die Transporteffizienz zu beeinträchtigen? Das im September 2014 gestartete und vom 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union geförderte Projekt CARONTE («Creating an Agenda for Research ON Transportation sEcurity») erarbeitet hierzu Lösungswege. Beteiligt sind elf Partner aus acht EU-Staaten.

Am Ende des 18-monatigen Projekts wird CARONTE im März 2016 zukünftige Anforderungen und Empfehlungen für die weitergehende Forschung im Bereich der Transportsicherheit dargestellt haben. Ziel der Forschungsagenda ist es, Maßnahmen zu entwickeln, um europaweit effizient Sicherheit im Landverkehr zu ermöglichen. Dabei ist es den Projektpartnern wichtig, den einfachen und kostengünstigen Landtransport zusammen mit den Sicherheitsanforderungen sicherzustellen. Die Projektpartner wollen Überregulierung oder Übertechnisierung vermeiden – und dennoch ein hohes Maß an Sicherheit gewährleisten.

Zwischenzeitlich haben die Partner bereits einen internen Workshop in Wien abgehalten, wo sie für die Analyse des aktuellen Forschungsstandes Steckbriefe für Forschungsprojekte, Regularien, Standards, Best Practices und Studien entwickelt haben. Im Januar 2015 fand das erste Advisory-Board-Treffen statt, bei dem namhafte Experten aus der Transportbranche die Sicherheitslage und Maßnahmen einschätzten und dem Projekt praxisrelevante Leitlinien gaben.

Dipl.-Ing. (TU), Dipl.Wirt.-Ing. (FH) Joachim Kochsiek, Maximilian Schellert M.Sc.

■ Emerging risks such as terrorism, theft, internet crime or vandalism are a threat to European transport chains. How can one mitigate these risks without compromising the efficiency of the transportation system? The CARONTE («Creating an Agenda for Research ON Transportation sEcurity») project, started in September 2014 and subsidized by the 7th European Union framework program for research is developing corresponding solution approaches. Eleven partners from eight EU states are participating.

At the end of the 18 month project in March 2016, CARONTE will have determined future requirements and recommendations for further research in the field of transportation security. The goal of the research project is to develop measures which allow for efficient inland transportation security across Europe. Ensuring easy and cost-effective inland transportation in combination with the security requirements is important to the project partners. The project partners seek to avoid over-regulation and excessive use of technology – while nevertheless ensuring a high level of security.

In the meantime, the partners have already held a workshop in Vienna where they prepared briefings on research projects, regulations, standards, best practices and studies in order to allow for analysis of the current state of research. The first advisory board meeting took place in January 2015. Renowned transportation industry experts reviewed the security situation and measures and developed practical guidelines for the project.

Dipl.-Ing. (TU), Dipl.Wirt.-Ing. (FH) Joachim Kochsiek, Maximilian Schellert M.Sc.

# EU STRATEGY TO IMPROVE SECURITY IN EUROPEAN INLAND TRANSPORTATION



# SUPPLY-CHAIN-STRUKTUREN IN DER APAC-REGION FÜR DIE CONTINENTAL AG

Die Continental AG ist ein weltweit agierender Automobilzulieferer mit über 180.000 Mitarbeitern. Anders als auf dem europäischen Markt beinhaltet das Asien-Pazifik-Geschäft (APAC) für Continental sehr unterschiedliche Märkte im Hinblick auf Entwicklung, Volumen und Kundenanforderungen. Während der australische Markt den europäischen Pendanten ähnelt, bestehen zu den Geschäften in China, Malaysia oder Taiwan große Unterschiede, z. B. in der letzten Meile. Geografische Gegebenheiten wie die Inselwelten Ozeaniens oder die immensen Entfernungen zwischen Australiens Metropolen führen zu unterschiedlichsten logistischen Herausforderungen.

In der ersten Jahreshälfte 2014 hat das Fraunhofer IML zusammen mit Continental eine Logistikstrategie für die gesamte APAC-Region erarbeitet. Ziel war eine Strukturplanung der zukünftigen Supply Chain. Dazu haben die Partner marktspezifische Wachstumsprognosen und flexible Versorgungsstrategien unter Berücksichtigung neuer Produktionsstandorte entwickelt. Des Weiteren erarbeiteten sie marktspezifische Kostenmodelle für Frachten und Lagerung, die sich an Realwerten orientierten. Auf Basis der Prognosedaten und Kostenmodelle konnten sie die optimale Anzahl und Lage von Lagerstandorten in den Zielmärkten ermitteln. Diese wurden in »Green-Field«-Rechnungen ermittelt. Hierbei werden möglichst restriktionsfreie Lösungen (ohne Berücksichtigung vorhandener Standorte) mit Planungsvarianten verglichen. Bei diesen wurden obligatorische Standorte und Zustellgebiete bereits fixiert. Der Vergleich ermöglicht Aussagen zu realistischen Einsparpotenzialen und zeigt die Richtung, in die sich die künftige Supply-Chain orientieren sollte.

Insgesamt haben die Projektpartner das Servicelevel bei gleichbleibenden Ausgaben deutlich verbessert. Für stark wachsende Märkte wie Indonesien oder Taiwan haben sie zudem Expansionsstrategien erstellt, die bei steigendem Volumen Break-Even-Kalkulationen und die Lage für neue Lagerstandorte beinhalten.

Dipl.-Wirt.-Inf. Lars Hackstein

■ Continental AG is an automotive supplier with operations around the world and over 180,000 employees. Unlike the European market, the Asia-Pacific (APAC) region involves highly varied markets for Continental with regard to development, volume and customer requirements. While the Australian market is similar in this regard to the European counterparts, there are significant differences in comparison to business dealings in China, Malaysia or Taiwan, for example with respect to last mile provisioning via wholesale. Geographic conditions such as the island worlds of Oceania or the immense distances between Australia's urban centers also result in very different logistics requirements.

During the first half of 2014, the Fraunhofer IML worked with Continental to develop a logistics strategy for the entire APAC region. The goal was to plan the structure of the future supply chain. For this purpose, the partners developed market-specific growth forecasts and flexible supply strategies under consideration of new production locations. Furthermore, they developed market-specific cost models for freight and warehousing on the basis of real-world values. They were able to determine the optimal number and location of warehouse facilities in the target markets on the basis of forecast data and cost models. These were determined through »green field« calculations. This involves comparing solutions with as few restrictions as possible (without taking existing locations into consideration) with planning options. The planning options are previously defined alternatives in which mandatory locations and delivery regions have already been defined. This comparison allows for realistic forecasts of potential savings and indicates the direction in which the future supply chain should be aligned. Overall, the Fraunhofer IML and Continental AG have improved the service level considerably while keeping costs unchanged. They also developed expansion strategies for high growth markets like Indonesia or Taiwan, which include the so-called break even calculation for higher volumes and the locations of new warehouse sites.

Dipl.-Wirt.-Inf. Lars Hackstein

# SUPPLY CHAIN STRUCTURES IN THE APAC REGION FOR CONTINENTAL AG



© nyul / fotolia.com



© lassedesignen / fotolia.com



© Stefan Rajewski / fotolia.com

# TRANSPORTEFFIZIENZ 2030: TRENDSTUDIE FÜR DIE DAIMLER AG UND DIE DB MOBILITY LOGISTICS AG

Die Daimler AG und die DB Mobility Logistics AG haben das Fraunhofer IML damit beauftragt, eine Trendstudie zur Untersuchung der Entwicklungspotenziale der Verkehrsträger Straße und Schiene bis zum Jahr 2030 durchzuführen. Ziel war die Entwicklung von Zukunftsszenarien, wie sich das wachsende Transportaufkommen auf Straße und Schiene ohne Ausbau der Infrastruktur bewältigen lässt.

Im Rahmen der Studie hat das Fraunhofer IML Effekte und Einflüsse mit Hilfe einschlägiger Studien und Interviews mit Experten verschiedener Fachrichtungen ermittelt. Dabei haben die Forscher die globalen Trends des Verkehrssektors identifiziert: Globalisierung, demografischer Wandel, Urbanisierung, Nachhaltigkeit und Ressourcenverfügbarkeit. Auf dieser Basis entwickelten sie neun Zukunftsszenarien mit Fokus auf den Straßen- und Schienengüterverkehr:

- Systemvernetzung ermöglicht Echtzeitüberwachung und -steuerung von Transportgütern
- Effiziente Infrastrukturausnutzung durch intelligente Verkehrsleitsysteme
- Sicherheit und Effizienz im Transport durch unterstützende Assistenzsysteme
- Prozessoptimierung durch intelligente Güterwagen
- Geräuscharme City-Logistik durch alternative Antriebe und neue Logistikkonzepte
- Modularer Behälteraufbau zur effizienten Kapazitätsauslastung für kleine Transportmengen
- Transportmengenkonsolidierung durch multimodale Vernetzung der Verkehrsträger
- Moderne Arbeitsplätze zur Attraktivitätssteigerung der Logistikbranche
- Umweltfreundlichere Verkehre durch alternative Fahrzeug- und Antriebstechnologien

Das Fazit der Studie »Transporteffizienz 2030« ergibt sich aus dem Zusammenwirken dieser neun Zukunftsszenarien: Eine fortschreitende Digitalisierung, die Zunahme transportvoraussetzender und -begleitender Informationsflüsse sowie die Weiterentwicklung von Fahrzeug- und Antriebstechnologien im Verbund mit vernetzten Assistenzsystemen sind Voraussetzungen für einen effizienten Transport und wettbewerbsfähige Industrien in Deutschland im Jahr 2030.

Dipl.-Logist. Achim Klukas, Dipl.-Logist. Daniela Kirsch



# TRANSPORT EFFICIENCY 2030: STUDY ON TRENDS FOR DAIMLER AG AND DB MOBILITY LOGISTICS AG

■ Daimler AG and DB Mobility Logistics AG have contracted the Fraunhofer IML to perform a study of trends in order to examine the potential developments of the road and rail transport until 2030. The goal was to develop future scenarios as to how the growing transport volume on roads and railways could be handled without expanding the infrastructure. Within the framework of this study, the Fraunhofer IML has determined effects and impacts with the help of relevant studies and interviews with experts in various fields. In the process, the researchers identified global trends with impact on the transport sector: Globalization, demographic shift, urbanization, sustainability and resource availability. On this basis, they developed nine future scenarios focusing on road and rail freight traffic:

- Networking of systems allows for real-time monitoring and management of goods in transit
- Efficient utilization of infrastructure through intelligent traffic management systems
- Reliability and efficiency in the transport sector through decision support systems
- Process optimization through intelligent freight cars
- Low-noise urban logistics through alternative drives and new logistics concepts
- Modular container design for efficient capacity utilization with small volume shipments
- Consolidation of shipped quantities through multimodal networking of transport carriers
- Modern work environments to increase the appeal of the logistics sector
- More environmentally friendly traffic through alternative vehicle and drive technologies

The conclusion of the »Transport Efficiency 2030« study results from the combination of these nine future scenarios: Ongoing digitalization, a rise in the flow of information ahead of and along with shipments and the continued development of vehicle and drive technologies in conjunction with networked support systems are the prerequisites for an efficient transport system and competitive industries in Germany in 2030.

Dipl.-Logist. Achim Klukas, Dipl.-Logist. Daniela Kirsch



# PROGNOSE DES IMPORTKOHLEBEDARFS

Der Duisburger Hafen (duisport) ist eine der führenden Logistikkreisläufe und größter Hinterland-Hub Europas. Die vorteilhafte geografische Lage am Rhein und gute Standortbedingungen in Verbindung mit umfassendem logistischen Know-how ermöglichen die Optimierung der Transportketten – sowohl regional als auch national und international. Durch die enge Vernetzung der Verkehrsträger Wasser, Schiene und Straße unterstützt die duisport-Gruppe Industrie und Logistik dabei, die Warenströme so effizient, ressourcenschonend und kostengünstig wie möglich zu gestalten.

Um verschiedene strategische Handlungsoptionen zu bewerten, hat duisport das Fraunhofer IML mit einer Markt- und Potenzialanalyse der Steinkohlelogistik beauftragt. Ziel war es, den zukünftigen Umschlagsbedarf und Anforderungen an die Kohlelogistik aus Sicht der Steinkohlekraftwerke abzubilden. Hierzu hat das Fraunhofer IML im ersten Schritt die aktuelle Situation der Steinkohlelogistik analysiert. Daraus haben die Wissenschaftler aktuelle Transportströme, Märkte und Transportkettenszenarien abgeleitet und einen Überblick über die Entwicklung der Steinkohlekraftwerke in Deutschland erstellt. Aufbauend auf diesem Arbeitsschritt hat das Fraunhofer IML schließlich den Bedarf an Umschlagskapazitäten für Steinkohle abgeleitet. Dabei wurden auch Trends in der Kohlelogistik wie z.B. die Entwicklung der Kohlequalität oder der Frachtraum in der Binnenschifffahrt berücksichtigt.

Im Ergebnis hat die Studie die Potenziale und Anforderungen der Kohlelogistik aufgezeigt – und der duisport-Gruppe damit eine Entscheidungsbasis für ihre strategische Ausrichtung gegeben.

Dipl.-Logist. Achim Klukas, Maximilian Schellert M.Sc.

■ The Port of Duisburg (duisport) is one of the leading logistics hubs and the largest inland hub in Europe. The advantages of the geographic location on the Rhine and favorable location conditions with extensive logistics expertise allow an optimization of the transport chains – regionally as well as at national and international levels. By networking water, rail, and road transport, the duisport group helps industrial and logistics companies to structure the flow of goods in a manner that is as efficient, inexpensive, and environmentally friendly as possible.

In order to analyze the various strategic courses of action, duisport hired the Fraunhofer IML to perform a market and opportunity analysis for hard coal logistics. The goal was to determine the future transshipping demand and coal logistics requirements from the perspective of the hard coal power plants.

The first step taken by the Fraunhofer IML was to analyze the current hard coal logistics situation. The scientists used this information to determine the current material flows, markets and transport chain scenarios and to prepare an overview of how the hard coal power plant sector is developing in Germany. Then the Fraunhofer IML derived the hard coal transshipping capacity requirements on the basis of the results from this step. Coal logistics trends, such as developments with regard to coal quality or inland shipping cargo capacity, were also taken into consideration.

The results of the study illustrated the opportunities and requirements in the area of coal logistics, thus providing the duisport group with a decision-making basis for its strategic orientation.

Dipl.-Logist. Achim Klukas, Maximilian Schellert M.Sc.

# FORECAST FOR IMPORTED COAL DEMAND



# LANGFRISTIGE VERSORGUNGSKETTE FÜR SICH WANDELNDE MÄRKTE IN EUROPA

Mit einem Umsatz von 17,4 Milliarden US-Dollar im Jahr 2013 rangiert TRW Automotive unter den weltweit führenden Automobilzulieferern. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Livonia, Michigan/USA, agiert über seine Tochtergesellschaften in 24 Ländern und beschäftigt weltweit rund 65.000 Mitarbeiter. Zum Portfolio von TRW Automotive zählen integrierte Fahrzeug- und Fahrerassistenzsysteme, Brems-, Lenk- und Fahrwerksysteme sowie Sicherheitsgurte, Airbags, Elektronik, Motorkomponenten, Befestigungssysteme, Ersatzteile und Dienstleistungen.

TRW erwartet in den kommenden Jahren ein Marktwachstum in Europa – vor allem im osteuropäischen Raum. Um über eine effiziente und serviceorientierte Logistikstruktur für die erwartete Geschäftsentwicklung zu verfügen, will das Unternehmen im Rahmen eines strategischen Logistikprojekts für alle Regionen die europäischen Lieferketten überprüfen, anpassen und planen lassen.

Im Rahmen eines Beratungsprojektes beurteilte das Fraunhofer IML zunächst die europäische Lieferkette und passte sie in Bezug auf die sich ändernden Marktanforderungen an. Im Laufe des Projekts wurden die korrekte Modellierung der Lieferkette und des Kostenmodells durchgeführt und spezifische Analysen entwickelt. Insbesondere neue Anforderungen, wie die Einführung verbesserter Lieferdienstleistungen für die Verteilung von TRW-Produkten im Zusammenhang mit dem E-Commerce, wurden hier hinzugefügt und simuliert. Außerdem wurden die Wirkungen in vergleichbaren Szenarien beurteilt. Das Projektteam von Fraunhofer IML und TRW entschied schließlich über die zuverlässigsten Netzwerk-Setups für die nächsten Jahre in Europa. Als ein Ergebnis wird TRW ein neues Vertriebszentrum in Polen umsetzen.

Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Bernhard van Bonn

■ With 2013 sales of \$17.4 billion, TRW Automotive ranks among the world's leading automotive suppliers. Headquartered in Livonia, Michigan, USA, the Company, through its subsidiaries, operates in 24 countries and employs approximately 65,000 people worldwide. TRW Automotive products include integrated vehicle control and driver assist systems, braking systems, steering systems, suspension systems, occupant safety systems (seat belts and airbags), electronics, engine components, fastening systems and aftermarket replacement parts and services.

TRW expects market growth across Europe and in particular Eastern Europe over the coming years. To have an efficient and service-oriented logistics structure for expected future business, the business intends to check, adapt and plan for all regions regarding a strategic logistics project, beginning with the European supply chain.

Within the framework of a consulting project, IML assessed the European supply chain first and adapted it with respect to changing market demands. In the course of the project, the correct modelling of the supply chain and of the cost model were carried out, and specific analyses have been developed. In particular, new requirements –, for example the introduction of improved delivery service requirements associated with, for example e-commerce requirements for distribution of TRW products have been added here and simulated and assessed for their effects in comparison scenarios.

The project team of IML and TRW agreed upon the most reliable network setups for the next years in Europe. As one of the outcomes, TRW is currently investigating the implementation of a new distribution centre in Poland.

Dr. Bernhard van Bonn

# LONG-TERM SUPPLY CHAIN FOR CHANGING MARKETS IN EUROPE



# FRACHTLOGISTIKKONZEPT FÜR DIE OSTERWEITERUNG DES AIR CARGO CENTERS AM FLUGHAFEN WIEN

Aufgrund des ansteigenden Frachtaufkommens zeichnen sich Kapazitätsengpässe in verschiedenen Bereichen der Luftfrachtabfertigung am Flughafen Wien ab. Daher hat die Flughafen Wien AG Fraunhofer Austria in Kooperation mit dem Fraunhofer IML damit beauftragt, zusätzliche Flächen für das Fracht-Handling im Rahmen eines bedarfsgerechten und mehrstufigen Ausbaus zu entwickeln.

Die Erweiterung des bestehenden Abfertigungsgebäudes haben die Partner innerhalb eines ca. 16.000 m<sup>2</sup> großen Entwicklungsgebiets in mehreren Lösungs- und Prozessvarianten konzeptioniert und bewertet. In Abhängigkeit von den Varianten entwickelten sie zudem für den erweiterten Frachtbereich ein übergreifendes land- und luftseitiges Verkehrskonzept, das sie mit Hilfe von Simulationen überprüften.

In den Verkehrskonzepten haben Fraunhofer Austria und Fraunhofer IML die zunehmenden sicherheitsrelevanten Anforderungen der Beteiligten berücksichtigt, z. B. die der Abfertiger und der Speditionen. So untersuchten sie unter anderem, ob eine Absicherung des gesamten landseitigen Bereichs trotz der Vielzahl an Nutzern und der speziellen Gebäude- und Verkehrsinfrastruktur möglich ist. Für den luftseitigen Betriebsbereich bewerteten sie darüber hinaus auf Basis mehrerer Varianten, ob der Übergang zum sicherheitssensiblen Vorfeldbereich (»Critical-Part«) zukünftig über eine zentrale Sicherheitskontrollstelle auf der Vorfeldseite der Frachtterminals sinnvoll erfolgen kann.

Das ganzheitliche und abgestimmte Frachtlogistikkonzept dient dem Auftraggeber zum einen als Grundlage für firmeninterne strategische Entscheidungsprozesse und zum anderen als Vorgabe für die nachfolgenden baulichen Planungsschritte.

Dipl.-Ing. Andreas Quick, Dipl.-Ing. Christian Rauch

■ On account of the growing freight volume, capacity bottlenecks are developing in various areas of air freight processing at Vienna Airport. Therefore Vienna International Airport contracted Fraunhofer Austria in cooperation with Fraunhofer IML to develop additional freight handling areas within the framework of a demand-based and multi-stage expansion.

The partners developed and evaluated several solution and process versions for expansion of the existing processing building within an approx. 16,000 m<sup>2</sup> large development area. On the basis of these versions, they also developed an integrated land and air freight traffic concept for the expanded freight area, which they verified with the aid of simulations.

Fraunhofer Austria and Fraunhofer IML took the increasing security-related requirements of the players – e.g. the dispatchers and transport companies – into consideration in the traffic concepts. Among other things, they investigated whether it is possible to secure the entire land-side area despite the large number of users and the special building and traffic infrastructure. For the air traffic area, they also used several versions as a basis to determine whether the transition to the »critical part« could be implemented effectively via a central security checkpoint on the apron side of the freight terminal in the future.

The customer is using the integrated and harmonized freight logistics concept as the basis for internal business decision making processes on the one hand, and as a guideline for the subsequent construction planning steps on the other hand.

Dipl.-Ing. Andreas Quick, Dipl.-Ing. Christian Rauch

# FREIGHT LOGISTICS CONCEPT FOR EASTERN EXPANSION OF THE AIR CARGO CENTER AT VIENNA AIRPORT



# TELEMATISCH GESTEUERTES KOMPAKT-PARKEN VON LKW

Der Bedarf an Lkw-Parkflächen an Autobahnen hat in den vergangenen Jahren deutschlandweit zugenommen. Insbesondere nachts sind die benötigten Lkw-Parkstände an Autobahnrastanlagen nicht in ausreichender Zahl vorhanden. Um die vorhandenen Parkraumkapazitäten effektiver auszulasten, wurde die Idee von telematisch gesteuertem Kompakt-parken für das Lkw-Parkraummanagement auf hochbelasteten Rastanlagen an Bundesautobahnen von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entwickelt. Ziel war es, eine intelligente und wirtschaftliche Lösung für Autobahnrastanlagen zu erarbeiten. Die BASt erarbeitete einen Steuerungsansatz mit dem Ziel einer optimierten Auslastung der Rastanlage für kurz- und langzeitparkende Lkw.

Das Fraunhofer IML erstellte im Auftrag der Bayerischen Straßenbauverwaltung, Zentralstelle Verkehrsmanagement (ZVM) und in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und der BASt ein erweitertes Lastenheft zu dem Steuerungsalgorithmus des telematisch gesteuerten Lkw-Kompaktparkens. Es bildet die Grundlage für eine spätere Ausschreibung.

Im Vorfeld der Umsetzung hat das Fraunhofer IML mittels Verkehrssimulation die Funktionalität des entwickelten Steuerungsalgorithmus sowie die Parameter und Randbedingungen geprüft, verifiziert und in den notwendigen Bereichen optimiert. Dies dient der Sicherstellung des Praxisbetriebes der ersten Pilotinstallation auf der Rastanlage Jura-West an der A3.

Dipl.-Ing. (FH) Katrin Scholz, Dipl.-Inform. Jens Schoneboom

■ The demand for truck parking space along Autobahn highways has increased throughout Germany over the past few years. The amount of available truck parking space at Autobahn rest stops is insufficient, especially at night.

In order to make better use of the existing parking space capacity, the Federal Highway Research Institute (BASt) has developed the idea of telematic control systems for compact parking. It applies to the management of truck parking space at heavily used rest stops along Autobahn highways. The goal of the idea was to develop an intelligent and economical solution for Autobahn rest stops. To this end, the BASt developed a control system approach in order to make optimal use of rest stops for short and long term truck parking.

In light of this control system approach, the Fraunhofer IML was contracted by the Bavarian Department of Transportation, Traffic Management Center (ZVM), and in conjunction with the customer and BASt has developed and expanded a requirements specification for the algorithm of the telematic control system for compact parking of trucks. This specification also forms the basis for a subsequent RFQ.

In preparation for the implementation, the Fraunhofer IML has tested, verified and where necessary optimized the functionality of the developed control algorithm as well as additional parameters and framework conditions through the use of traffic simulation tools. This ensures proper operation of the first pilot system at the Jura-West rest stop on highway A3.

Dipl.-Ing. (FH) Katrin Scholz, Dipl.-Inform. Jens Schoneboom

# TELEMATIC CONTROL SYSTEM FOR COMPACT PARKING OF TRUCKS



# IFMO: »ZUKUNFT DER MOBILITÄT – SZENARIEN FÜR DEUTSCHLAND IN 2035«

Das Institut für Mobilitätsforschung ifmo ist eine Forschungseinrichtung der BMW Group. Es beschäftigt sich verkehrsträgerübergreifend, interdisziplinär und mit internationaler Perspektive mit Mobilität im weitesten Sinne. ifmo hat seine Szenariereihe »Zukunft der Mobilität – Szenarien für Deutschland in 2035« ein weiteres Mal fortgeschrieben. Die Inhalte der Szenarien basieren auf dem interdisziplinären und unabhängigen Input von Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung.

Fraunhofer hat im Auftrag von ifmo eine Zusammenstellung und Bewertung von relevanten Technologien vorgenommen, die die Mobilität im Zeitrahmen bis 2035 beeinflussen könnten. Das Fraunhofer IML hat hierbei den Fokus auf die Entwicklungen in den Bereichen Vollautomatisierte Parkieranlagen, Vernetzte Mobilität und Intelligente Reiseassistenz. Die Szenarien wurden insbesondere vor dem Hintergrund der vermehrten Nutzung von mobilem Internet, Ortungstechnologien und standortbezogenen Mobilitätsdiensten entwickelt. Insbesondere der Einsatz von Informations- und kommunikationstechnologiebasierten Diensten zur Unterstützung der individuellen Mobilität birgt ein großes Potenzial, das Mobilitätsverhalten von Personen nachhaltig zu verändern.

Unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI wurden noch weitere relevante Technologien betrachtet und von Seiten des ifmo in Mobilitätsszenarien beschrieben.

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Wolfgang Inninger

■ The Institute for Mobility Research ifmo is a BMW Group research institute. It deals with cross-modal and interdisciplinary research with an international perspective in the domain of mobility in the broadest sense. The ifmo has once more extended its scenario series »The Future of Mobility - Scenarios for Germany in 2035«. The content of the scenarios is based on the interdisciplinary and independent input of experts from science, business and public administration.

Fraunhofer was contracted by the ifmo to perform a compilation and evaluation of all relevant technologies which could influence mobility between now and 2035. The focus of the Fraunhofer IML in this regard is on developments in the areas of fully-automated parking systems, networked mobility and intelligent travel assist systems. The scenarios were developed in particular with an eye on increased use of mobile internet, locating technologies and location-specific mobility services. The use of information and communication technology based services in particular to support individual mobility has great potential to permanently alter the mobility behavior of persons.

Further relevant technologies were considered and described by the ifmo in mobility scenarios under the direction of the Fraunhofer Institute for System and Innovation Research ISI.

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Wolfgang Inninger

# IFMO: »THE FUTURE OF MOBILITY – SCENARIOS FOR GERMANY IN 2035«



# »SPITZENCLUSTER BIOECONOMY: LOGISTIK-KONZEPTE ZUR ROHSTOFFBEREITSTELLUNG«

Mit dem Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien ist das Fraunhofer IML Mitglied im Spitzencluster BioEconomy, das an Lösungen zur Rohstofflogistik forscht und dafür vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Grundgedanke des Spitzenclusters BioEconomy ist die Etablierung der stofflichen und energetischen Nutzung von Non-Food-Biomasse als langfristige Alternative zu fossilen Roh- und Brennstoffen. Vorhandene Ressourcen sollen durch Kaskadennutzung und Koppelproduktion ökologisch und ökonomisch sinnvoll sowie möglichst vollständig genutzt werden. Über die enge Vernetzung bis dato teils unabhängiger Branchen wie der Forstwirtschaft, der Holzbe- und verarbeitenden Industrie, der Chemie- und Kunststoffindustrie sowie der Bioenergie entstehen neuartige und zukunftsweisende Wertschöpfungsketten in industriellen Größenordnungen. Der Fokus des Spitzenclusters BioEconomy liegt dabei auf Entwicklungen und Dienstleistungen rund um den Rohstoff Buchenholz.

Das Fraunhofer IML leitet das Themengebiet 1 »Rohstoffbereitstellung, Logistik, innovative Holzprodukte« und koordiniert das Ineinandergreifen der Projekte des Themengebiets. Die Hauptaufgabe liegt dabei in der Erarbeitung individueller Logistikkösungen für eine kontinuierliche Rohstoffbereitstellung.

Mit zukunftsfähigen Logistikkonzepten trägt das Fraunhofer IML zur langfristigen Sicherstellung der Rohstoffversorgung und so zur Wettbewerbsfähigkeit der Clusterregion maßgeblich bei.

Veronika Auer, M.Eng., Dipl.-Wirt-Ing. (FH) Wolfgang Inninger

■ With the Traffic, Mobility and Environment Project Center in Prien, the Fraunhofer IML is a member of the BioEconomy Cluster Of Excellence which is performing research on solutions for raw material logistics and is funded for this purpose by the Federal Ministry for Education and Research (BMBF).

The underlying idea of the BioEconomy Cluster of Excellence is to establish the use of non-food biomass for material and energy purposes as a long-term alternative to fossil raw materials and fuels. Existing resources should be utilized as completely as possible in an ecologically and economically expedient manner through cascade utilization and combined production. Innovative and trendsetting value-added chains on an industrial scale are created through the close networking of industries such as forestry, wood processing, the chemical and plastics industry and bio-energy, which were previously completely or partially independent of one another. The focus of the BioEconomy Cluster of Excellence is on developments and services pertaining to beech wood as a raw material.

The Fraunhofer IML is taking a leadership role on topic 1 »Raw material supply, logistics, innovative wood products« and is coordinating the interaction of projects in this area. The main task lies in developing individual logistics solutions for a continuous raw material supply.

Through sustainable logistics concepts, the Fraunhofer IML is helping to secure a reliable raw material supply over the long term and thus making a significant contribution to the competitiveness of the cluster region.

Veronika Auer, M.Eng., Dipl.-Wirt-Ing. (FH) Wolfgang Inninger

# »BIOECONOMY CLUSTER OF EXCELLENCE: LOGISTICS CONCEPTS FOR RAW MATERIAL SUPPLY«



Foto: Julia Huber

# EINSATZ VON TELEMATIK ZUR OPTIMIERUNG INFORMATIONSLOGISTISCHER PROZESSE BEI FLÄCHIG AUSGEDEHNTEN VOLKS- UND STADTFESTEN

Volksfeste sind in unserer Gesellschaft ein essenzieller Bestandteil der Freizeitgestaltung. Diese Großveranstaltungen pflegen einerseits regionales Brauchtum und erzielen andererseits Umsätze in Milliardenhöhe. Außerdem ermöglichen sie zusätzliches Einkommen und Steuereinnahmen für die veranstaltenden Regionen und Städte.

Vor diesem Hintergrund hat das Unternehmen »Dialogis« das Fraunhofer IML Projektzentrum »Verkehr, Mobilität und Umwelt« in Prien mit einer Potenzialanalyse beauftragt. Es wurde untersucht, ob durch den gezielten Einsatz von Telematik die bestehenden informationslogistischen Prozessabläufe bei flächig ausgedehnten Volks- und Stadtfesten optimiert werden können.

Von besonderer Bedeutung war hierbei unter anderem die Identifizierung der relevanten Prozesse und Zuständigkeiten seitens des Veranstalters während des gesamten Veranstaltungsablaufs oder auch die Darstellung der existierenden Schnittstellen zu weiteren Akteuren und Bereichen, z.B. Schausteller oder Sicherheitsorganisationen. Aufgrund dieser Ergebnisse konnten im weiteren Verlauf vielfältige Optimierungspotenziale in bestimmten Prozessabläufen ermittelt und aufgezeigt werden. Diese Potenziale können speziell durch den Einsatz von nutzerspezifischen Informations- und Kommunikationstechnologien erzielt werden.

Zukünftig bieten besonders die sicherheitsrelevanten Prozessabläufe, beispielsweise eine verbesserte Kommunikation und effizientere Organisation der einzelnen Sicherheitskräfte und Rettungsdienste, ein großes Optimierungspotenzial. Hier können die Abläufe durch eine gezielte Nutzung geeigneter Technologien deutlich verbessert werden.

Holger Schulz, M. Systems Eng.

■ Folk festivals are an essential part of leisure activities in our society. These large-scale events cultivate local customs on the one hand and achieve sales in the billions on the other hand. They also generate additional income and tax income for the hosting regions and cities.

With this background, the company, »Dialogis UG« has contracted the Fraunhofer IML »Traffic, Mobility and Environment« project center in Prien to perform a potential analysis. The goal was to examine whether the targeted use of telematics could be used to optimize the existing information logistics processes at folk and city festivals extending over large areas.

Special importance in this regard was placed on identifying the relevant processes and responsibilities of the organizer over the course of the entire event. Describing the existing interfaces to other players and areas such as performers or security organizations was also important. It was subsequently possible to identify and describe an extensive potential for a variety of optimizations in specific processes on the basis of these results. These potentials can be achieved specifically through the use of user-specific information and communication technologies.

Great potential for future optimization exists in particular with regard to the security-related processes, including improved communication and more efficient organization of the individual security staff and rescue services. The processes can be improved significantly in this area through the targeted use of suitable technologies.

Holger Schulz, M. Systems Eng.

# USING TELEMATICS TO OPTIMIZE INFORMATION LOGISTICS PROCESSES AT FOLK AND CITY FESTIVALS COVERING LARGE AREAS



© twenty6ixpix / fotolia.com

# HOSPITAL ENGINEERING – INNOVATIONSPFADE FÜR DAS KRANKENHAUS DER ZUKUNFT

Anfang 2011 fiel der Startschuss zum Forschungsprojekt Hospital Engineering. Gemeinsam mit vier Fraunhofer-Instituten (Fraunhofer Umsicht, IMS, ISST und IML), zahlreichen Industriepartnern und Krankenhäusern widmete die Abteilung »Health Care Logistics« des Fraunhofer IML ihre Aufmerksamkeit innovativen Konzepten für Krankenhäuser. Das Fraunhofer IML erarbeitete dabei wichtige Grundlagen rund um das Krankenhaus und erzeugte die Verbindung zur Serviceorientierung.

Neben der Serviceorientierung waren die Energieeffizienz (Fraunhofer UMSICHT), die Transparenz (Fraunhofer ISST) sowie die Adaptivität (Fraunhofer IMS) leitende Schwerpunktthemen. Ziel war es, aus den zahlreichen Einzelkonzepten jedes Instituts ein Gesamtbild eines ganzheitlichen Krankenhauses zu erzeugen. Aus den Leitprojekten Medi2Food, das Speiserversorgung und Medikamentenversorgung im Krankenhaus kombinieren will, und Logistics Services, einer modularen Einheit zur individuellen Prozessgestaltung und Abrechnung im Krankenhaus, entstanden durch das Fraunhofer IML innovative Konzepte, die den Krankenhäusern einen deutlichen Wettbewerbsvorteil verschaffen sollen.

Zu Demonstrationszwecken entstand im Fraunhofer-Forschungszentrum »Inhaus2« in Duisburg ein Nachbau einer Krankenhausetage mit modernsten Produkten und Software. Die erarbeiteten Leitprojekte wurden dort visuell dargestellt und für Interessenten und Besucher greifbar gemacht.

Dipl.-Oec. Dominika Dragon und M.Sc. Marcus Hintze

■ The Hospital Engineering research project was launched in early 2011. Together with four Fraunhofer institutes (Fraunhofer Umsicht, IMS, ISST and IML), numerous industry partners and hospitals, the »Health Care Logistics« department at the Fraunhofer IML turned its attention to innovative concepts for hospitals. In the process, the Fraunhofer IML developed important basic principles for hospitals and generated the link to a service-oriented approach. In addition to the service-oriented approach further key topics were energy efficiency (Fraunhofer Umsicht), transparency (Fraunhofer ISST) and adaptability (Fraunhofer IMS). The goal was to create an overall picture of an integrated hospital from the numerous individual concepts of every institute. The Fraunhofer IML developed innovative concepts with a significant competitive advantage on the basis of the main projects Medi2Food and Logistics Services. Medi2Food has the goal of combining the food and drug supply systems in hospitals. By Logistics Services they have developed a modular unit for individual process design and billing in hospitals.

For demonstration purposes, a replica of a hospital floor with state of the art products and software was constructed at the »Inhaus2« Fraunhofer research center in Duisburg. Here the elaborated main projects were presented visually and made tangible for interested parties and visitors.

Dipl.-Oec. Dominika Dragon and M.Sc. Marcus Hintze

# HOSPITAL ENGINEERING – INNOVATION APPROACHES FOR THE HOSPITAL OF THE FUTURE



# EFFIZIENTER OP-BETRIEB DURCH EIN GANZHEITLICHES LOGISTIKKONZEPT

Mit 405 Betten, 13 Fach- und Spezialabteilungen sowie über 1000 Mitarbeiter/innen ist das Pius-Hospital Oldenburg das größte katholische Krankenhaus im Nordwesten Deutschlands. In den letzten Jahren hat sich das Pius-Hospital in der medizintechnischen sowie baulichen Infrastruktur nahezu komplett erneuert. In diesem Rahmen wurde 2014 das »Alte Schwesternhaus« abgerissen. An dieser Stelle wird nun ein neuer »F-Flügel« mit einem zentralen Operationsbereich sowie einer Intensivstation errichtet.

Das Pius-Hospital hat das Fraunhofer IML beauftragt, die bisherigen Planungen zu überprüfen und für den entstehenden »F-Flügel« ein anforderungsgerechtes Logistikkonzept zu entwickeln. Hierfür sind unter Berücksichtigung krankenhausspezifischer Anforderungen (z.B. Hygiene) serviceorientierte Prozesse gestaltet sowie notwendige Flächenbedarfe ermittelt worden. Durch die frühzeitige Erstellung eines Logistikkonzeptes sollen nachträgliche Änderungskosten vermieden werden. Das logistische Betriebskonzept beinhaltet im Einzelnen:

- Ver- und Entsorgungsprozesse
- Lager-, Puffer- und Übergabeflächen
- Nutzungskonzepte für RICHträume, Holding Area, Aufwachraum, Bettenwarte und Personalumkleide
- Personalkalkulation für den Einsatz von Servicekräften im OP-Bereich

Nach erfolgreicher Konzepterstellung für den Neubau unterstützt das Fraunhofer IML das Pius-Hospital Oldenburg bei ausgewählten logistischen Fragestellungen während der Umsetzung.

M.Sc. Beate Moll und M.Sc. Andrea Raida

■ With 405 beds, 13 specialist departments and a staff of over 1000, the Pius Hospital Oldenburg is the largest Catholic hospital in North-West Germany. Over the last few years the Pius Hospital has updated almost all of the structural and medical technology infrastructure. In this progress, the »Alte Schwesternhaus« was torn down in 2014. A new »F-Flügel« with a central operating department and an intensive care station is now being built at this location.

The Pius Hospital has contracted the Fraunhofer IML to review the current plans and to develop a demand-based logistics concept for the new »F-Flügel«. To this end, service-oriented processes were designed and the required space was determined under consideration of hospital-specific requirements (e.g. hygiene). Developing a logistics concept early on is intended to avoid costs associated with making changes later on. The logistics operational concept covers the following specifics:

- Supply and disposal processes
- Storage, holding and transfer areas
- Utilization concepts for dressing rooms, holding area, recovery room, nursing station and personnel changing room
- Personnel calculation for deployment of service personnel in the operating department

After successful concept development for the new construction, the Fraunhofer IML also supports the Pius Hospital Oldenburg on selected logistics questions during implementation.

M.Sc. Beate Moll and M.Sc. Andrea Raida

# RUNNING OPERATING ROOMS EFFICIENTLY THROUGH AN INTEGRATED LOGISTICS CONCEPT



© jenshagen / fotolia.com

# NACHTRÄGLICH WÄNDE EINREISSEN – ODER VORHER DIE LOGISTIK PLANEN! DAS LOGISTISCHE BETRIEBSKONZEPT FÜR DEN KRANKENHAUSNEUBAU UND -UMBAU.

Das Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden ist ein Krankenhaus der Maximalversorgung und deckt das gesamte Spektrum der modernen Medizin ab. Mit 1295 Betten und 141 Tagesplätzen ist es das größte Krankenhaus in Dresden. Die räumliche und technische Ausstattung des Klinikums wird stets aktuell gehalten, im Zuge dessen wird derzeit das Gebäude 32 neugebaut, welches insgesamt 17 Operationssäle sowie Intensivstation, interdisziplinäre chirurgische Notaufnahme und weitere Bereiche vereint.

Das Universitätsklinikum Dresden bezieht bei diesem Vorhaben frühzeitig die Logistikplanung in die Bauplanung ein und hat das Fraunhofer IML beauftragt, eine logistische Planungsüberprüfung durchzuführen. In einem ersten Planungsschritt wurden die bestehenden Logistikkonzepte für die Ver- und Entsorgung im Hinblick auf Flächenbedarfe und Realisierbarkeit in der geplanten Gebäudestruktur untersucht, um möglichst früh einen Anpassungsbedarf zu identifizieren. Dabei wurden die logistischen Flächen auf den Normalpflegestationen und im OP-Bereich sowie die logistische Erschließung des Gebäudes über die geplanten Aufzugsgruppen analysiert und bewertet. Besondere Untersuchungsschwerpunkte waren darüber hinaus die geplanten Betriebskonzepte im OP-Bereich für eine gemeinsame Holding Area/ Aufwachraum sowie die erweiterte Fallwagennutzung.

Abschließend wurde eine Roadmap erarbeitet, welche die folgenden Planungsschritte dokumentiert, sodass der zukünftige Betrieb des Neubaus sichergestellt werden kann.

Dipl.-Log. Fabian Schneiders und Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

■ The University Hospital Carl Gustav Carus Dresden is a hospital of maximum care and covers the entire spectrum of modern health care. With 1295 beds and 141 day patient spots, it is the largest hospital in Dresden. The hospital infrastructure and technical equipment are always kept up to date. In the course of this the building 32 which includes 17 operating rooms and an intensive care station, interdisciplinary emergency department and other areas is currently being built.

The University Hospital Dresden has involved the logistics planning into this process early on. For this they have contracted the Fraunhofer IML to perform a logistics planning review. During an initial planning step, the existing logistics concepts for supply and disposal were examined with regard to the space requirements and feasibility in the planned building structure, in order to identify required changes as soon as possible. In this connection the logistics areas of the regular care stations and the surgical unit as well as the logistics exploitation of the building via the planned set of elevators were analyzed and evaluated. In addition, the review also focused on the planned operations concepts in the surgical unit for a shared holding area / recovery room as well as an expanded use of casecarts. Concluding a roadmap has been developed. In the roadmap the subsequent planning steps are documented so that the future operation of the new construction can be ensured.

Dipl.-Log. Fabian Schneiders and Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling

**TEARING DOWN WALLS AFTER THE FACT –  
OR PLANNING LOGISTICS IN ADVANCE!  
THE LOGISTICS OPERATIONAL CONCEPT FOR  
THE HOSPITAL NEW CONSTRUCTION AND  
RENOVATION.**





# **AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN**



# **SELECTED PUBLICATIONS**

# BÜCHER

## BOOKS

Bauernhansl, Th.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B.:  
Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik:  
Anwendung, Technologien und Migration  
Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2014  
ISBN 978-3-658-04682-8

Clausen, U.; ten Hompel, M.; Meier, J. F.:  
Efficiency and Innovation in Logistics: Proceedings of the  
International Logistics Science Conference (ILSC) 2013  
Heidelberg: Springer Cham, 2014  
ISBN 978-3-319-01378-7

Daniluk, D.; ten Hompel, M.:  
Verteilte Simulation und Emulation von Materialflusssystemen  
mit dezentraler Steuerung  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2014.  
Zugl.: Dortmund, TU, Diss., 2014  
ISBN 978-3-86975-093-4

Eiband, A.; Clausen, U.; Henke, M.:  
Methoden zur Ermittlung der Verlagerungsoptionen von  
Straßentransporten auf den Kombinierten Verkehr  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2014  
Zugl.: Dortmund, TU, Diss., 2014  
ISBN 978-3-86975-090-3

Kellberger, S.; Münsterberg, T.; Jahn, C.:  
Terminal Operating Systems 2014: An international market  
review of current software applications for terminal operators  
Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2014  
ISBN 978-3-8396-0730-5

Neumann, M.; Kuhn, A.; Beckmann, H.:  
Ein Vorgehensmodell als Beitrag zur Integration des Kunden-  
managements in das Supply Chain Management  
Dortmund, 2014

Zitouni, A.; Kuhn, A.:  
Assistenzsysteme für die Verteilung knapper logistischer  
Ressourcen in Ersatzteil-Distributionsnetzwerken  
Multi-Agenten-basierte Lösung zur kosteneffizienten  
Servicegraderhöhung am Beispiel von Originalersatzteil-  
Distributionsnetzwerken der Automobilindustrie  
Dortmund: Verlag Praxiswissen, 2014  
Zugl.: Dortmund, TU, Diss., 2014  
ISBN 978-3-86975-094-1

# AUFSÄTZE

## ARTICLES

© Africa Studio - fotolia.com

Albrecht, T. ; Ullrich, G.:

Fahrerlose Transportsysteme im Fokus: Interview: FTS-Fachtagung geht in Dortmund in die zweite Runde.

In: Hebezeuge und Fördermittel 54 (2014), Nr.7/8, S.438-439

Albrecht, T.:

Neue Konzepte und Marktchancen für fahrerlose Transportsysteme: Service- und Transportsysteme (STS) als neuer Begriff

In: Logistik für Unternehmen (2014), Nr.6, S.40-43

Baghi, E. et al.

Toward a decision model for master data application architecture.

In: Sprague, R. H. (Ed.) ; Univ. of Hawaii at Manoa, Shidler College of Business, Honolulu/Hawaii ; IEEE Computer Society: 47th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2014. Vol.5: Waikoloa, Hawaii, USA, 06. – 09.01.2014; Piscataway, NJ: IEEE, 2014, S.3827-3836

Bärenfänger, R. ; Otto, B.; Österle, H.:

Business value of in-memory technology - multiple-case study insights

In: Industrial management & data systems 114 (2014), Nr.9, S.1396-1414

Beckmann, H.; Döbbeler, F.; Künzler, O.:

Produktionskennlinien im Prozesskettenparadigma

In: Industrie-Management 30 (2014), Nr.1, S.22-26

Berg, C. C. et al.:

Die große Kontroverse: ‚Same Day‘ oder ‚Next Day‘?

In: E-Commerce-Magazin 17 (2014), Nr.6, S.30-33

Bergmann, J.:

Flexible and user-oriented development of haptic management simulation games in maritime container logistics

In: Duke, R. W. (Hrsg.): Back to the future of gaming Bielefeld: Bertelsmann, 2014, S.86-97

Böse, J. W. ; Jahn, C.; Sarin, R.:

Vision of a service value network in maritime container logistics.

In: Kersten, W. (Hrsg.): Next generation supply chains. Trends and opportunities: Hamburg International Conference of Logistics, 18.-19.09.2014, Hamburg  
Berlin: epubli, 2014, S.87-110

Bosse, C.:

Unsichtbare Wellen in der Schifffahrt: Aufgaben und Möglichkeiten digitaler Werkzeuge in der Seeschifffahrt

In: Logistik und Spedition: Norddtl. (2014), Nr.4, S.32-33

Bruhn, W. C.:

The advent of autonomy

In: Port technology international 63, September 2014, 2 S.

Bruhn, W. C. et al.:

Conducting look-out on an unmanned vessel: Introduction to the advanced sensor module for MUNIN's autonomous dry bulk carrier.

In: Müller, R. ; Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation -DGON-: International Symposium "Information on Ships", ISIS 2014.

Proceedings: Hamburg, Germany, 04 – 05.09.2014, Integrated Ship's Information Systems

Bonn: DGON, 2014, S.141-154

Bühner, S. et al.: Vom Add-on bis zur Logistik-Suite:

World Café in Dortmund diskutiert über die Trends der Logistik-IT

In: Hebezeuge und Fördermittel (2014), Sonderheft „Neubau-fibel 2014 Best Projects“, S.16-18

Burmeister, H.-Ch. et al.:

Assessing the frequency and material consequences of collisions with vessels lying at an anchorage in line with IALA iWrap MkII

In: TransNav 8 (2014), Nr.1, S.61-68

# AUFSÄTZE

## ARTICLES

Burmeister, H.-Ch. et al.:

Can unmanned ships improve navigational safety?  
Transport Research Arena, TRA 2014. Proceedings. Online resource: 5th Conference; Transport Solution. From Research to Deployment; 14. - 17.04.2014, Paris/France, 10 S.

Burmeister, H.-Ch. et al.:

Autonomous unmanned merchant vessel and its contribution towards the e-Navigation implementation: The MUNIN perspective

In: Korea Advanced Institute of Science and Technology -KAIST-, Seoul: International Symposium on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology 2014. Proceedings. Vol.1: Pioneering Symposium on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology, AI-MAST 2014: 15. - 17.05.2014, Mokpo, Korea Mokpo: KAIST, 2014, S.53-61

Ceryno, P. S. ; Scavarda, L. F.; Klingebiel, K.:

Supply chain risk: Empirical research in the automotive industry  
In: Journal of risk research (2014), Online First, 20 S.

Cirullies, J.; Dreßler, D.; Schwede, Ch.:

KMU-gerechte Kapselung von Simulationsmethoden zur logistischen Bewertung und ökologischen Abschätzung von Lieferkonzepten.

In: Fraunhofer IFF, Magdeburg ; Univ. Magdeburg: 19. Magdeburger Logistiktage „Sichere und nachhaltige Logistik“: Tagungsband im Rahmen der IFF-Wissenschaftstage, 25. - 26.06.2014 Magdeburg: Fraunhofer IFF, 2014, S.45-55

Clausen, U.; Meier, F. J.:

Heuristic strategies for a multi-allocation problem in LTL logistics.

In: Helber, S. (Ed.) ; Deutsche Gesellschaft für Operations Research -DGOR-: Operations Research Proceedings 2012: International Annual Conference of the German Operations Research Society (GOR), Leibniz University Hannover. Springer International Publishing 2014, S.521-526

Clausen, U.; Heinsen, M.-S.:

Eine Frage des Vertrauens - Experteninterview zum Thema Citylogistik

In: BVL Magazin, Heft 3, Juli 2014, S. 16-17

Clausen, U.; Kochsiek, J.:

Sicherheit durch Prozessorientierung in der Logistik

In: Audit Committee Quarterly, II/2014, S. 36-39

Clausen, U. et al.:

Logistik für dezentrale Produktionseinheiten: Modulog entwickelt Logistik-Konzepte für modulare Produktionsanlagen

In: CHEManager 1 (2014), Nr.19, S.9

Daniluk, D.; Rahn, J.; Wolf, M.-B.:

Logistics Mall - Logistiksoftware aus der Cloud

In: Wirtschaftsinformatik & Management: WuM 6 (2014), Nr.1, S.28-37

Diekmann, D.; Baudach, J.; Clausen, U.:

A new approach of linking mathematical optimization and discrete-event simulation for operating transshipment terminals in the parcel delivery industry

In: European Multidisciplinary Society for Modelling and Simulation Technology -EUROSIS- ; Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto 28th European Simulation and Modelling Conference, ESM 2014: 22. - 24.10.2014, FEUP - University of Porto, Portugal Porto, 2014, S.254-260

Ebel, D.; Kompalka, K.:

IT-Strategie: Agieren statt Reagieren

In: Lang, M. (Hrsg.): CIO 3.0. Die neue Rolle des IT-Managers Düsseldorf: Symposion, 2014, S.19-36

Ebel, D.; Kompalka, K.:

Neues IT-Gerüst für globale Prozesse

In: Logistik heute 36 (2014), Nr.6, S.54

- Eckstein, D. et al.:  
The performance impact of supply chain agility and supply chain adaptability: The moderating effect of product complexity  
In: International Journal of Production Research (2014), 19 S.
- Fang, D.; Li, C.:  
Simulation-based hybrid approach to robust multi-echelon inventory policies for complex distribution networks  
In: International journal of simulation modelling: IJSIMM 13 (2014), Nr.3, S.377-387
- Follert, G. et al.:  
Umschlag von Stückgütern mit Seilrobotern - Systemkonzept und Anwendung  
In: Universität Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik ILM; 22. Internationale Kranfachtagung „Krane in Materialflusstechnik und Logistik“ 2014: 13.03.2014. Magdeburg: LOGISCH, 2014, S.123-138
- Fuss, E.; Beißert, U.:  
Beitrag zur Energie- und Materialflusssimulation in Produktion und Logistik.  
In: Fraunhofer IFF, Magdeburg ; Univ. Magdeburg: 19. Magdeburger Logistiktage „Sichere und nachhaltige Logistik: Tagungsband im Rahmen der IFF-Wissenschaftstage, 25. - 26.06.2014, Magdeburg: Fraunhofer IFF, 2014, S.35-46
- Hegmanns, T. et al.:  
Model-based technologies for tool support in supply chain risk management  
In: Bundesvereinigung Logistik e.V.: Logistics in the Networked Industry: 7th International Scientific Symposium on Logistics, 04.-05.06.2014; Conference Papers; Köln, 2014, S.135-152
- Hegmanns, T. et al.:  
Planung und Berechnung der systemischen Leistungsverfügbarkeit komplexer Logistiksysteme  
In: Logistics Journal. Proceedings. Online journal (2014), 10 S.
- Henke, M.:  
Performance Measurement entlang der Supply Chain  
In: Controlling 26 (2014), Nr.1, S.26-32
- Henke, M.:  
Enterprise and Supply Risk Management  
In: Knoll, T.; Degen, B. (Hrsg.): Praxis des Risikomanagements: Moderne Instrumente in der Unternehmenssteuerung  
Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2014, S.57-66
- Henke, M.; Motta, M.:  
IT im Supply Chain Management: Simulationsgestützte logistische Assistenzsysteme als Ansatz zur Steigerung der Supply Chain Agilität  
In: Kille, Ch. (Hrsg.): Navigation durch die komplexe Welt der Logistik – Texte aus Wissenschaft und Praxis  
Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2014, S.153-169
- Henke, M.; Wuttke, D.:  
Who cares about cash?  
In: Trade & Supply Chain Finance 2014, Special Report S.28-30
- Henke, M.; Dautzenberg, U.:  
Allianz von Technologie und Management. Interview  
In: Beschaffung aktuell (2014), Nr.3, S.12-14
- Henke, M.:  
Visionen vom schlauen Container  
In: Logistik heute (2014), Nr.12, S.58559
- Hörsken, A.; Lange, V.:  
Palettentausch per Smartphone-App  
In: Lebensmittel-Zeitung 66 (2014), Nr.42, S.50
- Klingebiel, K. et al.:  
Ressourceneffiziente Logistik  
In: Neugebauer, R.(Hrsg.): Handbuch Ressourcenorientierte Produktion  
München: Hanser, 2014, S.719-747

- Kösterke, O.; Schweiger, B.; Hanke, Th.:  
Kostenoptimale Bestandsfestlegung: Ein risikoorientierter Ansatz zur Bestimmung des optimalen Ersatzteilbestands  
In: Productivity management 19 (2014), Nr.1, S.22-24
- Lange, V.; Auffermann, Ch.:  
Der Handel von morgen  
In: LT-Manager 4 (2014), Nr.2, S.20-23
- Leveling, J. et al.:  
Konzeption eines proaktiven Risikomanagements in Logistiknetzwerken  
In: Logistics Journal. Proceedings. Online journal (2014), 8 S.
- Möde, S.:  
Städte müssen beliefert werden  
In: +3 Magazin (2014), Nr. 9 vom 07.02.2014, S.9
- Möde, S.:  
Gemeinsame City-Drehscheibe: Die Feindistribution im Händlerverbund ist effizient  
In: Lebensmittel-Zeitung (2014), Nr.20, S.49
- Moll, B.; Bredehorn, Th.:  
Zusammenbringen, was zusammen gehört  
In: Management und Krankenhaus 33 (2014), Nr.10, S.6
- Moll, B.; Wibbeling, S.:  
Betriebskonzept - von Anfang an: Durchdachte Logistik eröffnet neue Perspektiven im Krankenhausneubau und -umbau  
In: Krankenhaus-Technik + Management: KTM 41 (2014), Nr.10, S.52-54
- Moll, B.; Dragon, D.:  
Logistisches Konzept für Bereichsanordnung senkt Betriebskosten  
In: Wirtschaftsbrief Gesundheit (2014), Nr.35, S.6
- Müller, A.; Parlings, M.; Hegmanns, T.:  
RFID@Bosch: Umsetzung der RAN-Konzepte in Produktion und Logistik  
In: Lepratti, R. (Hrsg.): Transparenz in globalen Lieferketten der Automobilindustrie: Ansätze zur Logistik- und Produktionsoptimierung  
Erlangen: Publicis Publishing, 2014, S.229-259
- Müller-von der Ohe, H.; Schwede, Ch.; Toth, M.:  
A Logistics Assistant System for Customizing Market Oriented Build-to-Stock Cars for Dealers in the Automotive Industry.  
In: Bundesvereinigung Logistik e.V.: Logistics in the Networked Industry. Conference Papers: 7th International Scientific Symposium on Logistics, 04. - 05.06.2014, Köln, S.469-505
- Münsterberg, T.; Jahn, C.; Hepp, Th.:  
Optimierung der Betriebslogistik durch Simulation  
In: Schiff und Hafen 66 (2014), Nr.9, S.164-168
- Österle, H.; Otto, B.:  
Das datenzentrierte Unternehmen: Eine Business-Engineering-Perspektive  
In: Schuh, G.(Hrsg.): Enterprise Integration. Auf dem Weg zum kollaborativen Unternehmen  
Berlin: Springer Vieweg, 2014, S.91-105
- Pastowski, A. et al.:  
Exploring and modeling the impact of supply chain-related decisions in production and logistics on energy efficiency: Lessons learnt from the E<sup>2</sup>Log project.  
In: European Council for an Energy-Efficient Economy, Paris: eceee 2014 Industrial Summer Study on Energy Efficiency. Proceedings; Stockholm: ECEEE, 2014, S.247-258
- Peters, M.; Kuhn, A.; Egli, J.:  
Materialfluss- und Werkstrukturplanung mittels PFEP-Ansatz: Bezugsrahmen für die Produktionsversorgung und Schnittstellen bei der Unterstützung durch Software Systeme  
In: Productivity management 19 (2014), Nr.5, S.18-20



Prasse, Ch.; Klemp, E.:

Additive Manufacturing Technology: 3D Printing. How does this new technology impact the traditional printing industry?  
In: Druckspiegel 65 (2014), Nr.2, S.37-40

Prasse, Ch.; Nettsträter, A.; ten Hompel, M.:

How lot will change the design and operation of logistics systems.

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers -IEEE-:  
4th International Conference on the Internet of Things 2014.  
Proceedings: 06.- 08.10.2014, Cambridge/USA  
Cambridge/Mass.: MIT, 2014, S.67-72

Roidl, M. et al.:

Entwicklung eines Versuchsfelds für große Systeme intelligenter Behälter.

In: Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik ; TU München: 10. Fachkolloquium Logistik 2014. Tagungsband: Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik TU München Garching: Technische Universität München, 2014, S.221-226

Rossmann, J.; ten Hompel, M.; Eilers, K.:

Ermittlung der Leistungsverfügbarkeit zellulärer Intralogistiksysteme mit Hilfe von Simulations- und VR-Techniken  
In: Logistics Journal. Proceedings. Online journal (2014), S. 8

Rotgeri, M.; Dieckerhoff, M.; ten Hompel, M.:

Vergleich von additiv und herkömmlich gefertigten Strukturen für ein neuartiges Regalfahrzeug  
In: Logistics Journal. Proceedings. Online journal (2014), S. 10

Rüdiger, David:

Mehr Gas geben

In: LT-Manager 4 (2014), Nr.5, S.18-21

Rüdiger, D.; Stütz, S.; Schellert, M.:

Spannende Perspektiven

In: Deutsche Verkehrs-Zeitung: DVZ 68 (2014), Nr.75, Themenheft Nutzfahrzeuge, S.18-19

Sardesai, S. et al.:

Visuelles Logistikmanagement: Branchenuntersuchung zur Informationsvisualisierung.  
In: Fraunhofer IFF, Magdeburg ; Univ. Magdeburg: 19. Magdeburger Logistiktage „Sichere und nachhaltige Logistik“: Tagungsband im Rahmen der IFF-Wissenschaftstage, 25. – 26.06.2014 Magdeburg: Fraunhofer IFF, 2014, S.101-109

Schmid, F.; Breit, E.; Parlings, M.:

Der RAN-Info Broker

In: Lepratti, R. (Hrsg.):

Transparenz in globalen Lieferketten der Automobilindustrie: Ansätze zur Logistik- und Produktionsoptimierung  
Erlangen: Publicis Publishing, 2014, S.162-182

Schneiders, F.; Wibbeling, S.; Otten, H.:

Abgefahren! Reduzierung von Wartezeiten vor Aufzügen in Krankenhäusern

In: KU-Gesundheitsmanagement 83 (2014), Nr.6, S.36-39

Schneiders, F.; Wibbeling, S.:

Vorher die Logistik planen

In: Management & Krankenhaus kompakt. Supplement 1 (2014), Nr.6, S.7

Schneiders, F.; Moll, B.; Wibbeling, S.:

Wie Versorgungsassistenten Fachkräfte entlasten: Alternative Personaleinsatzkonzepte im OP-Bereich durch professionelle Logistikprozesse

In: KU-Gesundheitsmanagement 83 (2014), Nr.9, S.76-79

Schulz, H.:

Mit Smartphones Lawinenopfer orten

In: Forschung kompakt (2014), Nr.2, 2 S., Thema 1

Schweitzer, A. et al.:

ULTIMATE TROUGH® - Fabrication, erection and commissioning of the world's largest parabolic trough collector.

In: Energy Procedia 49 (2014), S.1848-1857

- Sebastian, W. et al.:  
The influence of prior on-premise use on the confirmation and perception of infrastructure-specific system quality: An empirical study.  
In: Kundisch, D. (Hrsg.) ; Univ. Paderborn: MKWI 2014, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik: 26. – 28.02.2014 in Paderborn; Tagungsband.Universität Paderborn, 2014, S.22-33
- Spee, D. ; Barck, R.:  
Lagersoftware kommt zunehmend aus der Cloud (Interview)  
In: Verkehrsrundschau (2014), Nr.48, S.41
- Sprenger, Ph.; Parlings, M.; Hegmanns, T.:  
Planning approach for robust manufacturing footprint decisions.  
In: Kersten, W. (Hrsg.): Next generation supply chains. Trends and opportunities: Hamburg International Conference of Logistics, Berlin 2014, S.29-50
- Stockmann, M.; Anderseck, B.; Hille, A.:  
Unleashing the power of events out of smart transport items  
In: Fraunhofer IIS, Erlangen ; Informationstechnische Gesellschaft: Smart SysTech 2014, European Conference on Smart Objects, Systems and Technologies. CD-ROM:  
Berlin: VDE-Verlag, 2014, 5 S.
- Stockmann, M.:  
Stille Logistik in der Nacht: Erkenntnisse aus dem Verbundprojekt Ge-Na-Log  
In: Lebensmittel-Zeitung (2014), Nr.42, S.52
- ten Hompel, M.; Otto, B.:  
Technik für die wandlungsfähige Logistik - Industrie 4.0: Transformation zur Logistik der Zukunft.  
In: VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik -GPL-: 23. Deutscher Materialfluss-Kongress 2014: Mit Fachkonferenz Automobillogistik; TU München, Garching  
Düsseldorf: VDI-Verlag, 2014, S.117-125
- ten Hompel, M.; Kirsch, Ch.; Kirks, Th.:  
Zukunftspfade der Logistik - Technologien, Prozesse und Visionen zur vierten industriellen Revolution  
In: Schuh, G. (Hrsg.): Enterprise Integration. Auf dem Weg zum kollaborativen Unternehmen  
Berlin: Springer Vieweg, 2014, S.203-213
- ten Hompel, M.:  
Revolution? Revolution  
In: moving (2014), Nr.1, S.20-21
- ten Hompel, M.:  
Keine Zeit zu jeder Zeit  
In: Handelsblatt, Beilage Industrielle Revolution, 4.4.2014, S.9
- ten Hompel, M.:  
2014 - Eine Geschichte, die Zukunft schreibt  
In: DHF. Internationale Fachzeitschrift für Förder-, Lager- und Transporttechnik (2014), Nr.9, S.12-13
- ten Hompel, M.; Follert, G.:  
Intralogistik für vernetzte Individualisten: Der Paradigmenwechsel läuft: Künftig müssen sich Lagertechnik und Logistik eng am Konsumenten ausrichten  
In: Deutsche Verkehrs-Zeitung: DVZ 68 (2014), Nr.39, Sonderseite Intralogistik, S.1-2
- ten Hompel, M.:  
Software produzieren wie Autos!: Entwurf  
In: LF-Manager 5 (2014), Nr.6, S.8
- ten Hompel, M.; Follert, G.:  
Industrie 4.0 im Praxistest  
In: Wimmer, Th. (Hrsg.) ; Bundesvereinigung Logistik e.V.: 31. Deutscher Logistik-Kongress 2014 - Komplexität, Kosten, Kooperation: Kongressband 2014, 22. - 24.10.2014, Berlin  
Hamburg: DVV Media Group, 2014, S.231-262

- ten Hompel, M.:  
Komplexitätsbeherrschung in logischen Netzen durch Dezentralität.  
In: Schuh, G.: 10. Aachener Management Tage 2013. Navigation für Führungskräfte; Aachen: Apprimus, 2014, S.3-6
- ten Hompel, M. et al.:  
Logistik will Wissen. Interview  
In: LT-Manager 4 (2014), Nr.2, S.24-31
- Thomé, A. et al.:  
A multi-tier study on supply chain flexibility in the automotive industry  
In: International Journal of Production Economics 158 (2014), S.91-105
- Ullrich, G.; Albrecht, Th.:  
FTS-Fachtagung 2014. Intelligente Prozesse durch FTS - effizient und flexibel  
In: Logistik für Unternehmen 28 (2014), Nr.7-8, S.46-47
- Vastag, A.; Bernsmann, A.:  
Logistik für die Zukunft der Stadt - Logistik für die Stadt der Zukunft  
In: LogReal.direkt 5 (2014), Nr.2, S.26-28
- Weichert, F. et al.:  
Towards sensor-actuator coupling in an automated order picking system by detecting sealed seams on pouch packed goods  
In: Journal of Sensor and Actuator Networks 3 (2014), Nr.4, S.245-273
- Werthmann, D. et al.:  
Von der Idee zur Umsetzung - ein Leitfaden  
In: Lepratti, R. (Hrsg.): Transparenz in globalen Lieferketten der Automobilindustrie: Ansätze zur Logistik- und Produktionsoptimierung; Erlangen: Publicis Publishing, 2014, S.60-114
- Winkler, M.; Burmeister, B.; Reh, Ch.:  
Das RAN-Vokabular  
In: Lepratti, R. (Hrsg.): Transparenz in globalen Lieferketten der Automobilindustrie: Ansätze zur Logistik- und Produktionsoptimierung  
Erlangen: Publicis Publishing, 2014, S.142-161
- Winter, K.; Geiger, Ch.; Clausen, U.:  
Enhancing the ramp-up of a new contract logistics business by developing a workers requirements matrix.  
Transport Research Arena, TRA 2014. Proceedings. Online resource: 5th Conference; Transport Solution. From Research to Deployment; 14. – 17.04.2014, Paris/France, S. 10
- Wolf, M.-B.; Rahn, J.; Wolf, O.:  
Logistics on demand - Akzeptanz, Nutzungsbereitschaft und Entwicklung von Cloud Computing in der Logistik  
In: Business news 6 (2014), Nr.1, S.5-10
- Wolf, M.-B.; Rahn, J.:  
Logistik liebt Cloud Computing  
In: LT-Manager 4 (2014), Nr.2, S.56-59
- Wolf, O. et al.:  
Logistik. Software. Trends. Warehouse Management Systeme auf dem Weg in die Wolke  
In: Ident Jahrbuch 2014  
Dortmund: Ident Verlag & Service, 2014, S.138-141
- Wrycza, Ph.; Hille, A.; Anderseck, B.:  
1.5 Billion Events a week - a statistical assessment for smart transport items in German FMCG supply chains.  
In: Fraunhofer IIS, Erlangen ; Informationstechnische Gesellschaft -ITG-: Smart SysTech 2014, European Conference on Smart Objects, Systems and Technologies. CD-ROM  
Berlin: VDE-Verlag, 2014, 5 S.

# IMPRESSUM

## IMPRINT

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

Institutsleitung / Board of directors:

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Prof. Dr. Michael ten Hompel

(geschäftsführend/managing)

Prof. Dr. Michael Henke

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: Bettina von Janczewski

Julian Jakubiak

Annika Ostkamp

Lara Malberger

Fotos: Fraunhofer IML, Dortmund; weitere siehe jeweiligen Bildhinweis

Satz und Layout / Layout: Julia Fischer

Zeichnungen Industrie 4.0: Georgios Katsimitsoulas

Übersetzung / Translation: Agentur Tranzzlate GmbH, Bad Tölz

Druck und Verarbeitung / Print: Griebisch & Rochol Druck GmbH & Co. KG, Hamm

Aktuelle Informationen aus dem Fraunhofer IML erhalten Sie auf unseren Social-Media-Kanälen. Folgen Sie uns:



# FRAUNHOFER IML AUSSENSTELLEN

## FRAUNHOFER IML BRANCHES

Anwendungs- und Projektzentren / Application and Project Centers

Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML

Prof. Dr.-Ing. Carlos Jahn

Telefon +49 40 42 8 784 - 450

Telefax +49 40 42 8 784 - 452

carlos.jahn@cml.fraunhofer.de

Schwarzenbergstr. 95

21073 Hamburg

**Hamburg**

Fraunhofer IML Center for Logistics and Mobility

Dr.-Ing. Heinrich Frye

Telefon: +49 23 1 97 34 - 340

heinrich.frye@iml.fraunhofer.de

Dr. Axel T. Schulte

Telefon: +49 23 1 97 34 - 298

axel.t.schulte@iml.fraunhofer.de

House of Logistics and Mobility (HOLM)

Bessie-Coleman-Straße 7, Gateway Gardens

60549 Frankfurt am Main

**Frankfurt**

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

**Prien**