

# LOGISTIK entdecken



**REISEBERICHT:** Nordamerika [Seite 6](#)

**BRASILien:** Wissen soll Weichen für Wachstum stellen [Seite 10](#)

**ÜBERBLICK BEWAHREN:** Virtuelle Assistenten [Seite 14](#)

**AGENTEN STEUERN NETZE:** Dezentrale Steuerungssoftware [Seite 30](#)

**SCHNELLE HILFE FÜR LAWINEN-OPFER:** Satelliten-Leitsystem Galileo [Seite 34](#)



## Logistik und IT Standort Dortmund

- Dortmund ist ein Kompetenzzentrum für Beratung, Forschung und Entwicklung im Bereich Logistik und IT
- Aus Dortmund kommt ein großer Anteil weltweit eingesetzter Logistiksoftware
- Das dortmund-project unterstützt Sie bei Ansiedlung oder Unternehmensgründung im Bereich Logistik und IT

[www.logistik-dortmund.de](http://www.logistik-dortmund.de)  
[info@logistik-dortmund.de](mailto:info@logistik-dortmund.de)

# LIEBE FREUNDE DER LOGISTIK,

die Logistikmetropole Ruhr hat sich nicht nur in Deutschland, sondern auch europaweit etabliert. Die Logistik als junge Wissenschaft ist bei uns seit 35 Jahren zuhause. 1998 startete in Dortmund der bundesweit erste akademische Diplom-Studiengang Logistik – zunächst noch ohne ministerielle Erlaubnis! Bis heute entschieden sich über 800 Studenten für diese Ausbildung. Von den Absolventen fanden die meisten auf Anhieb exponierte Positionen in der Wirtschaft, einige blieben glücklicherweise auch der Wissenschaft erhalten. So hat sich die Einrichtung dieses Studiengangs längst mehr als bestätigt. Nicht zuletzt das den Studiengang begleitende Wirtschaftskuratorium sorgte für eine intensive Kommunikation mit der Wirtschaft über deren Anforderungen.

Die Logistik braucht qualifizierte Fachleute aber nicht nur auf der Führungsebene, sondern über das gesamte Qualifikationspektrum hinweg. Dieses Bewusstsein hat sich immer stärker durchgesetzt. Die Notwendigkeit weiterer Logistik-Ausbildungsgänge haben wir frühzeitig klar erkannt. In enger Abstimmung zwischen Wirtschaft und Wissenschaft haben wir ein ganzes Bündel von praxisorientierten Qualifikationsangeboten (S. 22) entwickelt, das bewusst durchlässig strukturiert wurde und auch nichtakademischen Praktikern offen steht. Für die Inhalte zeichnet in allen Fällen maßgeblich das Fraunhofer IML in Kooperation mit der Fraunhofer Technology Academy verantwortlich. Das am Standort Dortmund im Laufe der Jahre aufgebaute Potenzial an Know how kann man – ohne unbescheiden wirken zu wollen – in dieser Konzentration als weltweit einmalig bezeichnen. Nicht zuletzt zeugt der Start unserer Publikationsreihe für den hier vorhandenen Wissensschatz (S.25). Aber auch am Institut selbst wird Ausbildung groß geschrieben: Wir bilden bewusst über den eigenen Bedarf auch in verschiedenen praktischen, logistiknahen Berufen aus.

Das Logistik-Know-how aus Dortmund ist längst weltweit gefragt. So setzt die brasilianische Senai Cimatec als nationale Ausbildungsinstitution zur Förderung und Verbreitung von Fachkenntnissen und technologischem Wissen für Unternehmen – vergleichbar den deutschen Industrie- und Handelskammern – auf Experten vom IML (S. 10). Die Zusammenarbeit mit nord-amerikanischen Universitäten und Forschungseinrichtungen wie dem Georgia Tech wurde in jüngster Zeit nochmals erweitert. Es konnten zahlreiche viel versprechende neue Kontakte geknüpft werden, die beispielsweise dazu führen, dass der weltweit renommierte Materialflusskongress der Material Handling Industry of America (MHIA) Ende Mai erstmals in Deutschland stattfinden wird – und zwar nicht in München, nicht in Hamburg oder in Berlin, sondern in Dortmund!

Die Vielfältigkeit der logistischen Ausbildung und Aufgabenstellung spiegelt das vor Ihnen liegende Magazin wider. Das Spektrum reicht von Ressourcenlogistik (S. 26) über die Modellierung logistischer Netzwerke (S. 14) und neue Steuerungskonzepte (S. 30) bis hin zu sichererer Mobilität im Freizeitbereich (S. 34). Zukünftig wird hier RFID in Verbindung mit den Satelliten-Navigationssystemen GPS und zukünftig auch mit Galileo eine immer größere Rolle spielen.

Wieder einmal eine spannende Lektüre und Entdeckungsreise durch die Logistik wünscht Ihnen,

auch im Namen der Kollegen,

Ihr



Prof. Dr. Michael ten Hompel



# INHALT

## PERSPEKTIVEN



6

**Reisebericht-Nordamerika**  
Prof. Dr. Michael ten Hompel  
Annika Lechner, Ms. Sc. I. E.



10

**Brasilien – Wissen soll Weichen für Wachstum stellen**  
LOGISTIK entdecken im Gespräch mit  
Dipl.- Ing. Gökhan Yüzgülec.



14

**Überblick bewahren!**  
Virtuelle Assistenten helfen bei Entscheidungen  
in der Logistik.



18

**IT als Erfolgsfaktor in der Logistik**  
25. Dortmunder Gespräche informierten über  
RFID, Software und Verkehr.



22

**Aus- und Weiterbildung:**  
Logistikweiterbildung im Wandel/  
Praktische Ausbildung wird groß geschrieben



25

**Neue Bücher aus dem IML**

## PRAXIS ERPROBT



26

### Das Holz liegt an der Straße!

Erschließung von Straßenbegleitholz als Holzquelle für die Energieerzeugung.



30

### Agenten steuern Netze

Dezentrale Steuerungssoftware macht komplexe Zentralrechner überflüssig.



34

### Besser als jede Hundesnase

Galileo SAR Lawine: Ortung von Lawinenopfern.



36

### Intelligent aufgegabelt

RFID macht Staplereinsatz noch effektiver – Projekte im openID-center.

## NOTIZEN



38

### Parken ohne Kleingeld

Ein RFID-gestütztes Softwaresystem macht's möglich.



38

### Aktuelles: Köpfe – Daten – Ereignisse

# NORDAMERIKA IM FOKUS

## Junge Kontakte geknüpft, bewährte Partnerschaften ausgebaut

*Auf seiner Nordamerikareise besuchte Institutsleiter Prof. Dr. Michael ten Hompel Kollegen an verschiedenen Hochschulstandorten in den USA und Kanada. Die persönlichen Gespräche frischten langjährig bewährte Partnerschaften auf und bahnten neue Perspektiven an.*

»Ich habe auf meiner Reise viele Eindrücke sammeln können«, berichtet ten Hompel. »Besonders aufschlussreich war es für mich, den Forschungsstand zur Intralogistik kennen zu lernen. Wenn man sich die Hot Spots der USA vor Augen hält, kann man mit Fug und Recht sagen, dass wir uns mit unserer Forschungsarbeit nicht verstecken müssen. Vielmehr ist die internationale Wahrnehmung der Arbeit des Fraunhofer IML wesentlich größer, als wir uns das in unserer für das Ruhrgebiet typischen Bescheidenheit denken.«

Ein Anlass der Reise war die Vorbereitung des internationalen Materialflusskongresses der Material Handling Industry of America (MHIA). »Der MHIA ist der führende Fachverband für Materialfluss und Logistik in den USA«, erläutert IML-Abteilungsleiter Detlef Spee, der Professor ten Hompel auf der Reise begleitete und seit vielen Jahren die Kontakte mit dem MHIA pflegt. »Die Mitglieder des MHIA liefern Ausrüstungen für Materialfluss und Logistik, stellen System- und Softwarelösungen her und bieten Dienstleistungen als Berater und Systemintegratoren an«, so Spee. Der MHIA unterstütze aber auch das »College Industry Council on Material Handling Education« (CICMHE), das die Wahrnehmung des Arbeitsbereiches Materialfluss und Logistik sowie Ausbildungsaktivitäten fördert. Ten Hompel und Spee besuchten mehrere in die Arbeit des MHIA eingebundenen Professoren.

Alle zwei Jahre veranstaltet CICMHE eine wissenschaftlich orientierte Konferenz unter dem Namen IMHRC, die abwechselnd in den USA und im Ausland stattfindet. Insgesamt 50 Professoren der führenden Universitäten, mehrheitlich aus den USA, aber auch aus

weiteren amerikanischen Ländern und Europa, nehmen an dieser Konferenz teil. Sie erörtern gemeinsam mit den Vertretern der unterstützenden Industrieunternehmen neueste Forschungsergebnisse. Im Jahr 2008 findet dieser 10. Internationale Materialflusskongress vom 28. Mai bis 2. Juni in Dortmund statt. »Hierbei werden wir ein attraktives Programm aufbieten«, erklärt Detlef Spee, der für die Organisation auf Seiten des Fraunhofer IML verantwortlich zeichnet. Selbstverständlich werden die Aktivitäten des Instituts und der angeschlossenen Lehrstühlen präsentiert. Auf der Agenda der weiteren logistische Highlights stehen ein Besuch des 'International Day of WGTL' auf der CeMAT, des DHL-Innovationszentrums in Troisdorf und der Firma Beumer als renommiertem Hersteller von Materialflusstechnik. »Außerdem besichtigen wir bei Ikea das mit 500 000 Lagerplätzen größte Palettenlager der Welt – sicher eine Überraschung für Amerikaner, ein so großes Lager außerhalb Amerikas zu sehen!« freut sich Professor ten Hompel auf einen besonderen Leckerbissen. Ausgewählte Sponsoren unterstützen den Kongress.

Ein wichtiges Reiseziel war auch das Georgia Tech in Atlanta. Das IML und der Bereich Maschinenbau der TU Dortmund pflegen zum Georgia Tech bereits seit 20 Jahren eine intensive Partnerschaft, die ein Programm zum Studentenaustausch und Wissenschaftstransfer umfasst. Professor ten Hompel freute sich besonders, mit David M. Goldsman den Nachfolger von Professor Gunther Sharp kennen zu lernen, der bislang für den Studentenaustausch zuständig war und in den Ruhestand trat. »Begeistert hat mich die hohe Kooperationsbereitschaft auf Seiten unserer amerikanischen Kollegen«, erzählt Professor ten Hompel. »Es war gut, den persönlichen Kontakt weiter belebt und intensiviert zu haben. Wir haben andiskutiert, über den bestehenden Studentenaustausch hinaus ein gemeinsames Studienprogramm zu entwickeln.« Den aktuellen Studentenaustausch schildert Annika Lechner aus ihrer persönlichen Erfahrung im nachfolgenden Beitrag.

# MASTERPLUS

## Eine Atlanta-Fahrerin berichtet über ihren Studienaufenthalt am Georgia Institute of Technology von August 2006 bis August 2007

*Jährlich erwerben drei Studenten der Fakultät Maschinenbau an der TU Dortmund nach einjährigem Studienaufenthalt am renommierten GeorgiaTech in Atlanta den »Master of Science in Industrial Engineering«. Ermöglicht wird dies durch die Kooperation der Dortmunder Maschinenbauer mit dem Lehrstuhl Industrial and Systems Engineering am Georgia Institute of Technology. Annika Lechner aus Dortmund erhielt im Sommer 2006 die Chance, nach Atlanta aufzubrechen. Logistik entdecken sprach nach ihrer Rückkehr mit der »Atlanta-Fahrerin«.*

»Die Studieninhalte in Atlanta sowie deren Vermittlung unterscheiden sich stark von denen in Deutschland«, berichtet die Logistik-Studentin. »Es bedarf daher einiger Umgewöhnung.« Betriebswirtschaft spielt im Studiengang »Industrial Engineering« lediglich im Wahlfachbereich eine Rolle. Schwerpunkte bilden in Atlanta mathematische und statistische Modelle (Operation Research, Optimierung, Simulation), weniger die angewandte Logistik wie in Dortmund. Die Anwendung spezieller Softwareprogramme in Hausaufgaben oder die Bearbeitung von realen Projekten kompensierte allerdings die wissenschaftliche Ausrichtung. »Durch die Auseinandersetzung mit verschiedenen Systemen lernt man, die Vorteile der jeweiligen Seite zu erkennen und zu schätzen«, sagt Annika Lechner rückblickend.

Neben Prüfungen und Hausaufgaben sind in den einzelnen Klassen oft auch Projekte zu bearbeiten. Diese können alleine oder in Gruppen in Angriff genommen werden. »Die Projekte sind sehr hilfreich, aber auch zeitintensiv«, findet die Dortmunder Studentin. Viele Projekte kommen durch die Kooperation mit Industrieunternehmen zustande, dadurch können reelle Problemstellungen und nicht nur erdachte Fallbeispiele bearbeitet werden. »Für das Fach »Transportation & Supply Chain Management« haben wir im Rahmen einer Semester-Projektarbeit ein Bestands- und Bestell-Management-Tool für



einen Automobilhersteller entwickelt«, erzählt Annika Lechner. »Das Projekt verfolgte das Ziel, die hohe Variabilität von Bestellmengen und transportbedingte Lieferzeiten in der internationalen Supply Chain aufzufangen, um Notbestellungen zu vermeiden und ausländische Zulieferer zu entlasten. Weitere Projekte waren die Planung eines Layouts für ein Produktions- und Vertriebslager in der Konsumgüterindustrie sowie die Entwicklung eines Optimierungsmodells für den Energieverbrauch einer Wohnsiedlung.«

Das GeorgiaTech arbeitet sehr eng mit potentiellen Arbeitgebern der zukünftigen Absolventen zusammen. Es finden daher regelmäßig Karriere- und Kontaktmessen, Informationsveranstaltungen oder Workshops statt. Viele Studenten lernen hierüber oder über die Industrieprojekte ihre späteren Arbeitgeber kennen. Die aus deutscher Sicht hohen Studiengebühren werden durch die exzellente Infrastruktur und sehr hilfsbereite Mitarbeiter gerechtfertigt: »Man stößt mit seinen Fragen und Anliegen stets auf offene Ohren, es wird alles daran gesetzt, den Studenten hilfreich zur Seite zu stehen«, berichtet die Studentin aus Deutschland begeistert.

*Werden von Prof. ten Hompel und Detlef Spee in die Mitte genommen: Die frischgebackenen Master: (v.l.) Thomas Maschek, Annika Lechner, Nandor Schmaus und Peter Gierlich.*

## » DURCH DIE AUSEINANDERSETZUNG MIT VERSCHIEDENEN SYSTEMEN LERNT MAN, DIE VORTEILE DER JEWEILIGEN SEITE ZU ERKENNEN UND ZU SCHÄTZEN.«

Die Studienbedingungen am GeorgiaTech sind ausgezeichnet. Über ein zentrales Verwaltungssystem können die Studenten nicht nur ihre E-Mails abrufen, sondern sich auch für Kurse registrieren, Notenspiegel ausdrucken, Kontaktadressen von Professoren und Kommilitonen finden, den eigenen Studentenstatus überprüfen und vieles mehr. Außerdem haben die Studenten am Georgia Tech Zugang zu einer Online-Datenbank für Fachzeitschriften und -artikel, in der man nach Aussage von Annika Lechner »wirklich alles findet, was man sucht«. Auf diese Online-Datenbank können die Studenten auch nach ihrem Abschluss am Georgia Tech weiterhin zurückgreifen. Auf dem gesamten Uni Campus gibt es WLAN und in jedem Gebäude stehen Computer, an denen sich jeder Student einloggen kann. Software oder Programme die zur Mitarbeit in den Kursen erforderlich sind, bekommen die Studenten zumindest in der Studentenversion von der Uni gestellt.

Die Kursgröße variiert stark, von Kursen mit nur drei Studenten bis zu Kursen mit 60 Studenten. Bei letzteren handelt es sich meist um Pflichtkurse. Viele Vorlesungen werden auf Video aufgenommen und können in der Bibliothek ausgeliehen werden. So können die Studenten verpasste Vorlesungen leicht nachholen oder komplizierte Themen noch einmal wiederholen.

Der GeorgiaTech Campus ist verhältnismäßig klein gegenüber anderen Universitäten in den USA. Annika Lechner fiel allerdings gleich auf, wie gepflegt der Campus ist und dass die meisten Universitätsgebäude sehr modern und top ausgestattet sind. Als Transportmittel gibt es den »Tech Trolley«, einen lustigen Bus, der den Ost- und Westteil des Campus verbindet, und die »Stinger«-Busse, die auf verschiedenen Routen den Campus vernetzen.

»Durch die internationale Ausrichtung der Fakultät 'Industrial and Systems Engineering' hat man Kontakt zu Studenten aus wirklich

allen Teilen der Welt«, erklärt die Studentin aus Deutschland. »Nur etwa ein Viertel meiner Kommilitonen waren gebürtige US-Amerikaner. Diese internationale Atmosphäre, die über den Campus hinweg zu spüren war, erleichterte nicht nur das Kennenlernen neuer Menschen und die Überwindung anfänglicher Sprachunsicherheiten, sondern bot auch Gelegenheit zum regen kulturellen Austausch.«

Ein besonderes Highlight am Ende des Studienjahres ist das »Commencement«, die offizielle Verleihung der Masterurkunde. Hier wird in »Cap and Gown«, der traditionellen Georgia-Tech-Tracht, der Erhalt des Master titels gefeiert. Besonders freuen konnten sich die Absolventen des Jahres 2007 über den Besuch aus Dortmund von Professor ten Hompel und Detlef Spee vom Fraunhofer IML.

Wie fast überall in den USA ist man in Atlanta auf das Auto angewiesen. Öffentliche Verkehrsmittel sind miserabel, und Radfahrer leben gefährlich, da die Straßen in Atlanta schlecht und Autofahrer den Umgang mit Radfahrern nicht gewöhnt sind. Die Dortmunder Logistik-Studentin berichtet, dass Radfahrer sogar so selten seien, dass einander begegnende Radler sich mit einer Art »Biker Gruß« begrüßen.

»Atlanta mag zwar nicht viele Touristenattraktionen zu bieten haben, dennoch wird einem dort nie langweilig. Man sollte auf alle Fälle seine Zeit nicht nur auf das Studium beschränken, sondern Land und Leute kennen lernen«, rät Amerika-Fahrerin Lechner nachfolgenden Austauschstudenten. Einige »Must See« in Atlanta hebt sie hervor: das Martin Luther King Memorial, das Fox Theatre, Stone Mountain, das Aquarium und das Coca-Cola Museum. »Die Südstaaten-Küche sollte man auch unbedingt ausprobieren, wenn sie auch nicht unbedingt etwas für jedermann ist. Prinzipiell ist alles fröhlich.«

Wenn die Austauschstudenten im August ankommen, sind sie in der Regel von der Hit-





*Mehrere hundert Meter lang: Die Warteschlangen an den Flughäfen stellen die Reisenden immer wieder vor eine Geduldsprobe.*

ze und Schwüle Atlantas überwältigt. An die gewöhne man sich allerdings schnell, meint Annika Lechner. Der Winter mag manchem in Atlanta sehr trist erscheinen. Die meisten Leute verkriechen sich in ihren Häusern, es findet kaum Leben auf der Strasse statt. Umso mehr wird der Frühling, Sommer und Herbst genossen. Dann füllen sich Straßen, Parks und Cafes mit Menschen.

»Das Studium am Georgia Tech hat meinen fachlichen Horizont erweitert und mir völlig neue Perspektiven für die Zukunft eröffnet. Mein Jahr in Atlanta ist und bleibt ein unver-

gessliches Erlebnis, sowohl in persönlicher als auch in akademischer Hinsicht«, zieht Annika Lechner nach ihrer Rückkehr Fazit. Einen Mastertitel innerhalb von nur einem Jahr erwerben zu können, sei eine tolle Gelegenheit. Sie fand das Jahr anstrengend und lehrreich, hat aber auch viele unvergessliche Erinnerungen mit nach Hause genommen. »Ich habe hier außergewöhnliche Menschen kennen gelernt. Nebenbei war das intensive Eintauchen in eine andere Kultur sehr hilfreich. Erst dadurch lernt man seine eigene Kultur richtig kennen.«





# BRASILILIEN:

## WISSEN SOLL WEICHEN FÜR WACHSTUM STELLEN

Logistik entdecken im Gespräch mit Dipl.-Ing. Gökhan Yüzgülec

*Als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Hauptabteilung »Unternehmensmodellierung« am Fraunhofer IML erarbeitet Gökhan Yüzgülec normalerweise in Industrieprojekten Konzepte für optimierte Logistikketten. In Brasilien konnte er seine Fähigkeiten auch als Trainer in Workshops für dortige Mitarbeiter namhafter Unternehmen unter Beweis stellen. Logistik entdecken wollte Näheres wissen.*

Sie waren im September in Brasilien, wo in Salvador da Bahia ein Logistik-Kompetenzzentrum entstehen soll. Was genau ist dort geplant und welche Funktion hat dabei das Fraunhofer IML?

Senai Cimatec, die nationale Ausbildungsinstitution zur Förderung und Verbreitung von Fachkenntnissen und technologischem Wissen für Unternehmen, möchte an ihrem Standort Salvador da Bahia dieses Kompetenzzentrum für Logistik aufbauen. Es ist konzipiert als Transferzentrum mit der Aufgabe, Know how im Bereich Logistik für kleine und mittlere Unternehmen in Nordostbrasilien zu fördern und zu verbreiten. Schwer-

punkte liegen dabei im Aufbau von geeigneter Fachkompetenz durch die Aus- und Fortbildung von Multiplikatoren für Logistik sowie im Technologietransfer an die Zuliefererindustrie unterschiedlicher Branchen wie Metall und Kunststoff, Chemie, Automobil, Textil und Lebensmittel.

Als Ausbildungs- und Beratungszentrum steht das Kompetenzzentrum dem gesamten Nordosten Brasiliens und weiteren Regionen zur Verfügung. Ein eigenes Gebäude soll bis 2009 fertig gestellt sein. Zielgruppe für die Qualifizierungen, gemeinsamen Projekte, Workshops, Fallstudien und Benchmarks sind Mitarbeiter von Unternehmen unterschiedlicher Größe. Hierbei reicht die Spanne von Fabrik- und Lagerarbeitern über Mitarbeiter von Transportdienstleistern bis hin zu Logistikleitern, Produktionsleitern und Geschäftsführern. Die Schulungen sollen praxisnah in einer realen Systemlandschaft unter Einsatz von Planungs- und Simulationswerkzeugen erfolgen und fundierte Kenntnisse in Gestaltung und Betrieb intralogistischer Abläufe vermitteln.

# KOMPRIMIERTES FACHWISSEN, DAS SIE IN ZUKUNFT NUTZEN, UMSETZEN UND VOR ALLEM AUCH WEITERGEBEN KÖNNEN

Das Fraunhofer IML und die DoLogistics GmbH unterstützen seit Ende 2006 Senai Cimatic bei Planung, Umsetzung und Betrieb des Logistikzentrums. Dies geschieht durch fachliche Beratung und Begleitung, die Bereitstellung von Experten, die Schulung von Multiplikatoren für logistische Prozesse, gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte und den Austausch von akademischen Fachkräften. Finanziell gefördert wird das Vorhaben von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), die über langjährige Erfahrung in ähnlichen Projekten und ein großes Partnernetzwerk in Brasilien verfügt.

## Wie soll die Qualifizierung konkret aussehen?

Um die Industrievertreter umfassend und übergreifend von der Gestaltung bis zum Betrieb intralogistischer Systeme zu schulen, ist ein dreistufiges Konzept geplant:

Phase 1: Systemlandschaft Intralogistik - Fördertechnik- und Materialflusssysteme

Das Ziel der ersten Phase ist die Ausbildung vom Technik-Schüler über den Technik- oder Instandhalter bis hin zum Systemintegrator und Vertriebsingenieur. Die Teilnehmer lernen anhand realer Logistikkomponenten insbesondere aus Fördertechnik- und Materialflusssystemen. Reale Experimente vertiefen das Verständnis der Funktionalität und technischen Zusammenhänge.

Phase 2: Modellierungs- und Simulationslabor – Modellkomponenten, Werkzeuge und Hardware

Ziel dieser Phase ist die Ausbildung vom Materialflusstechniker oder Intralogistik-Experten zum Konstrukteur von Anwendungssystemen

bis hin zum Leistungsbewerter mittels Experimenten an digitalen Planungsmodellen. Inhaltlich modellieren die Teilnehmer hier Anwendungssysteme, experimentieren in virtuellen Welten und erlernen modellgestütztes Planen durch die Erstellung von Prozess-, Struktur- (Layout) und Ablaufmodellen (Simulationsmodellen).

Phase 3: Planungs- und Beratungszentrum - Logistik-Netzwerke planen und optimal entwickeln

Ziel der dritten Phase ist die Ausbildung vom Logistik-Ingenieur und Planer zum Unternehmensmodellierer und anwendungsorientierten Forscher der Logistik. Hier sollen Planungsmethoden für spezifische Aufgaben und Anwendungen für die Teilnehmer nutzbar gemacht werden, beispielsweise für die Bereiche Intralogistik, Güterverkehrsknoten, Unternehmenslogistik, Supply Chain Management, Transport- und Verkehrssysteme sowie Große Netze der Logistik. Darüber hinaus wird durch diese Phase beabsichtigt, Beratungs-Know-how zu entwickeln und Methoden- und Beratungskompetenzen auf- und auszubauen. Durch Hilfsmittel und Methoden der Digitalen Fabrik sollen die Planungssicherheit erhöht und eine permanente Planungsbereitschaft sichergestellt werden. Die Teilnehmer können neue Fähigkeiten entwickeln, um Gemeinschaftsforschung und -entwicklung mit Industrie, Handel und Dienstleistern zu bewerkstelligen.

## Mit welchem konkreten Auftrag sind Sie nach Brasilien gereist?

Im Rahmen dieses Vorhabens hatte ich zusammen mit meinem Kollegen Andreas Hellmann von der DoLogistics GmbH im September 2007 die Möglichkeit, in Salvador da



# »» AUFMERKSAMKEIT UND ENGAGEMENT SÄMTLICHER TEILNEHMER WAREN BEEINDRUCKEND! ««



Bahia sowohl Mitarbeiter von Senai Cimatec als auch Personal aus namhaften Industrieunternehmen wie Bosch und Xerox vor Ort zu schulen. Innerhalb dieser zwei Wochen konnten wir ihnen komprimiert Fachwissen über die Gestaltung von Logistiksystemen und Simulation vermitteln, das sie in Zukunft nutzen, umsetzen und vor allem auch weitergeben können. Wir verfolgen dabei die Grundidee des Qualifizierungskonzepts »Train the Trainer« und qualifizieren vor allem die Mitarbeiter von Senai Cimatec. Der Transfer in die Praxis erfolgt durch die Begleitung kleiner konkreter Industrieprojekte. So sind Praxisnähe und Industrienutzen optimal gewährleistet.

## Welche Voraussetzungen bringen die dortigen Mitarbeiter mit?

Aufmerksamkeit und Engagement sämtlicher Teilnehmer waren wirklich beeindruckend. Die Wissbegierigkeit der Brasilianer ist absolut imponierend, insbesondere wenn man bedenkt, dass die meisten einen Zwölf-Stunden-Tag haben, da sie nach der Arbeit an Abend-schulen studieren. Insgesamt lässt sich aber sagen, dass es den Menschen bisher sowohl an Fachwissen als auch an Methodik und

konzeptionellem Vorgehen mangelt. Somit existieren ein großer Bedarf und großes Interesse an weiteren Fortbildungsmaßnahmen, die von uns noch für dieses und das kommende Jahr ins Auge gefasst werden.

## Wie klappte es mit der Verständigung - sprechen Sie Portugiesisch?

Die Sprache stellt mit Sicherheit meist die größte Barriere dar. Die Mehrheit der Brasilianer spricht Englisch oft nur bruchstückhaft, nur wenige Brasilianer sprechen wirklich flüssiges Englisch. Ohne Portugiesisch kommt man also nicht sehr weit! Mit der Hilfestellung unserer deutschen Kollegen Hannes Winkler und Philipp Schubert, die in Brasilien stationiert sind und flüssig die Landessprache sprechen, haben wir allerdings auch diese Hürde nach einer kurzen Einspielzeit in beinahe freundschaftlicher Atmosphäre sehr schnell überwinden können. Durch die fühlbare Motivation der Schulungsteilnehmer sowie das positive Feedback am Ende der weiterbildenden Veranstaltung hat das Ausbilden in dem gastfreundlichen südamerikanischen Land sehr große Freude bereitet und mich persönlich um eine tolle Erfahrung bereichert!



Das Senai-Gebäude in Salvador da Bahia.

### Welche Bedeutung hat das Kompetenzzentrum einerseits für Brasilien, andererseits für das IML?

Nach Jahrzehnten des Protektionismus und staatlicher Reglementierung steht Brasilien vor großen Aufgaben, um seine Infrastruktur an internationale Standards anzupassen und so die Weichen für Wachstum zu stellen. Bekanntlich ist Brasilien ein Riesenland, flächenmäßig größer als ganz Europa! Durch die großen Entfernungen und empfindliche Produkte wie beispielsweise verderbliche Lebensmittel ist es gleichzeitig ein Land mit sehr hohen Logistikkosten, aber unzureichend angelegter Logistikkompetenz. Derzeit gibt es sowohl auf Techniker- als auch auf Graduiertenniveau kaum Einrichtungen zur Förderung praxisnaher Qualifizierung im Bereich Logistik. Die Unternehmen, insbesondere kleine und mittelständische, sind der internationalen Konkurrenz nicht gewachsen und haben großen Bedarf und immenses Interesse an der Optimierung ihrer logistischen Prozesse und der dazugehörigen Infrastruktur. Dies betrifft sowohl inner- als auch überbetriebliche Aspekte der Logistik.

Das Fraunhofer IML hat sich seit vielen Jahren als eine der weltweit größten und renommiertesten Einrichtungen auf dem Gebiet der Logistik etabliert und ist seit längerer Zeit auch in Brasilien engagiert. Wir arbeiten derzeit bereits in Kooperationsprojekten mit brasilianischen Universitäten (PUC-Rio) sowie Forschungseinrichtungen (CETA-RS) und streben weitere Kooperationen an. Das Logistikkompetenzzentrum sehen wir als ideale Basis für langfristige Forschungs- und Projektbeziehungen.

Regionale logistische Aus- und Weiterbildung vor Ort für kleine und mittelständische Unternehmen zu bieten, ist eine Aufgabe, die sich aus Sicht des IML aber nicht nur auf Brasilien beschränkt. Das beschriebene erfolgreiche Kooperationsmodell kann auf alle so genannten BRIC-Staaten – also die vier wichtigen Schwellenländer Brasilien, Russland, Indien und China – übertragen werden, da sie alle vor ähnlichen logistischen Herausforderungen stehen und gleichzeitig sehr große Potenziale bieten. Hier eröffnen sich für die Zukunft interessante Perspektiven!



# ÜBERBLICK BEWAHREN!

Virtuelle Assistenten helfen bei Entscheidungen in der Logistik

Stephanie Bolfinger

*Logistik ist viel komplexer, als manche denken. Alle möglichen Einflussfaktoren bei der Erbringung einer logistischen Leistung zu überblicken, stellt die Handelnden vor große Herausforderungen. Prof. Axel Kuhn und sein Team am Fraunhofer IML arbeiten bereits seit Jahren an so genannten Assistenzsystemen, die bei der richtigen Entscheidung helfen.*

Angenommen ein Lkw, der eine Ladung Heckscheiben zum Werk bringen soll, bleibt mit einer Panne liegen. Um sicherzustellen, dass die Scheiben trotzdem ihr Ziel erreichen und in die Autos montiert werden können, gibt es mehrere Möglichkeiten: Ein anderer Wagen könnte die Scheiben abholen und zum Werk bringen. Oder es wird ein Mechaniker geschickt, der den Lkw repariert. Im Werk könnte auch die Produktion umgestellt werden, um die Scheiben später

zu montieren. Unter Umständen wäre es sogar sinnvoll, die Montage der Autos solange zu stoppen, bis die Heckscheiben eintreffen. Viele Alternativen also, die der Fahrer vor Ort im defekten Wagen natürlich kaum überblicken und bewerten kann. Selbst im Werk ist das kaum zu leisten.

Assistenzsysteme sollen das komplexe System von Produktion und Logistik dennoch für die tägliche Arbeit mit ihren möglichen Einflüssen und Pannen handhabbar machen. Sie sollen es ermöglichen, im Störfall eine sinnvolle Entscheidung treffen zu können. Und das ist dringend notwendig, wie Kuhn aus seiner langjährigen Erfahrung zu berichten weiß. »In einem Netzwerk mit verschiedenen Partnern kommt es immer wieder zu Veränderungen und Behinderungen, auf die flexibel reagiert werden muss.« Schnelle Produktions-

änderungen, individuelle Kundenwünsche oder Lieferengpässen erfordern ein hohes Maß an Reaktionsvermögen in Produktion und Logistik. »Hier können Assistenzsysteme wertvolle Dienste leisten, denn sie machen Prozesse und Alternativen für den Benutzer sichtbar.«

Am Anfang eines solchen Systems steht zunächst das Füttern mit Daten. So werden Informationen über Produkte, Abläufe und Prozesse in das System gespeist. Dort werden sie dann nicht nur erfasst und strukturiert, sondern auch modelliert. Mit den Modellen, die das IML aus den Daten erzeugt, kann der Anwender – also ein Lkw-Fahrer oder aber ein Disponent im Werk dann experimentieren und so zu Lösungsvorschlägen für sein Problem kommen. »Das Assistenzsystem zeigt dann die möglichen Alternativen und deren Auswirkungen an«, erklärt Kuhn. Systeme der robusten Logistik, also einer Logistik, die stabile Abläufe sichern soll, sind einerseits in der Lage, die Ist-Zustände abzubilden und bewertbar zu machen und andererseits verschiedene Alternativen zu simulieren. Allerdings: »Die Entscheidung darüber, welche Alternative gewählt wird, trifft immer noch der Mensch«, stellt Kuhn klar. »Das System unterstützt ihn lediglich dabei.«

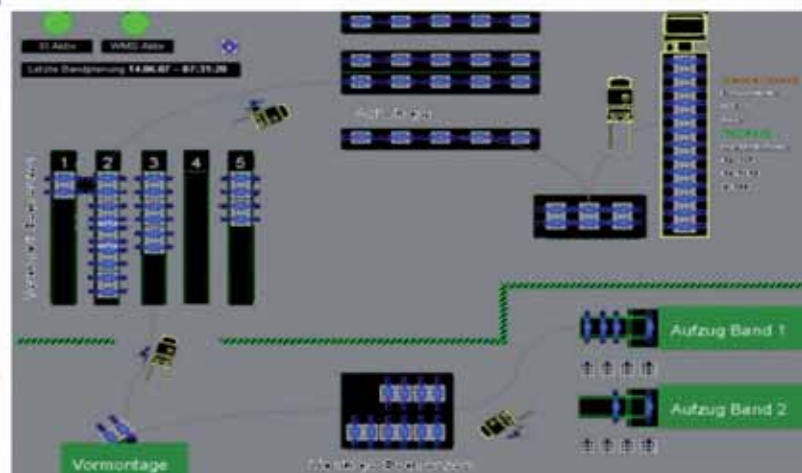
Unterstützung liefert das Assistenzsystem außerdem, wenn der Entscheider eine Variante zur Problemlösung gewählt hat: »Ein gutes System zeigt alle Konsequenzen dieser Alternative an«, so Kuhn. »In unserem Beispiel würde der Entscheider erfahren, wen er alles von der neuen Situation in Kenntnis setzen muss – zum Beispiel andere Fahrer, den Mechaniker, die Mitarbeiter im Werk oder auch die Abnehmer, die womöglich schon auf ihr Fahrzeug warten.«

Mit Assistenzsystemen in Produktion und Logistik beschäftigen sich die Mitarbeiter am IML nun schon seit vielen Jahren und haben auf diesem Gebiet mittlerweile eine weltweit führende Stellung erreicht. Im Moment arbeiten sie an einer Weiterentwicklung, nämlich an RFID-gestützten Assistenzsystemen. Denn so hilfreich und komfortabel die bereits realisierten Systeme auch sein mögen: Ein Nachteil ist, dass sie erst per Hand mit Daten

befüllt werden müssen, bis die kritische Datenmenge für Modellierung und Simulation erreicht ist. Ganz gleich wie umfassend diese Daten sind: Es ist immer eine Ex-Post-Betrachtung, eine Erhebung in Echtzeit ist nicht möglich.

Zumindest noch nicht, denn durch den Einsatz von RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) soll dies nun erreicht werden. Statt mühsamer Dateneingabe werden die Informationen dabei über einen Transponder an den Empfänger gesendet. Dieser Chip kann sich auf verschiedenen Leistungsobjekten befinden, also entweder auf dem einzelnen Autoradio, auf einer Kiste mit Radios oder am Lkw. Objekte, Abläufe und Parameter werden in Echtzeit erfasst, weitergegeben und sofort mit dem Sollzustand abgeglichen. »Das wird dann visualisiert in einer Art Leitwarte dargestellt«, erklärt Kuhn. »Laufende Prozesse werden so sichtbar gemacht und es werden direkt Entscheidungshilfen durch die Generierung von Handlungsalternativen aufgezeigt.« Der Einsatz von Transpondern ermöglicht außerdem den direkten Bezug zwischen der realen »physischen« und der Informationswelt – denn jede Ware erhält so einen »Stellvertreter« in der virtuellen Darstellung.

Die Kombination von RFID und Assistenzsystemen bietet eine Reihe von Vorteilen. Allerdings steckt die Umsetzung noch in den Kinderschuhen, obwohl sowohl das eine als auch das andere bereits erfolgreich eingesetzt wird. Das liegt unter anderem an der ungeheuren Informationsflut, die es zu bewältigen gilt: Im Vergleich zu einer Datenerfassung etwa per Strichcode fallen bei RFID 10 bis 100 Mal so viele Informationen an, die eine große Herausforderung an die unterstützende IT stellen. »Die Daten zum Beispiel in einem Logistiknetzwerk sind sehr komplex und umfassen mehrere hundert Gigabyte. Würde man die Daten auf A4 Blättern ausdrucken und aufeinander legen, wäre der Stapel so hoch wie das Ulmer Münster«, verdeutlicht Kuhn die Dimension. »Aber trotzdem schafft es ein leistungsstarkes System, dieses in 20 Minuten durchzusimulieren.«



LogNetAssist unterstützt mit Animationen und Statistiken bei der Planung und Steuerung.

Möglich ist also theoretisch vieles, die Frage ist nur, zu welchem Aufwand und zu welchem Preis. Kuhn bringt es auf den Punkt: »Welche Information hat welchen Wert – darum geht es doch!« Um den Wert und den Nutzen für die Produktionspraxis zu ermitteln, arbeiten die Wissenschaftler am IML im vom Bund geförderten Projekt »LogNetAssist« eng mit Partner in der Industrie zusammen.

So erproben und erforschen sie zum Beispiel den Einsatz von RFID in der Nutzfahrzeugsparte von Daimler. Dort werden Achsen getaggt, das heißt mit einem Transponder versehen, und ans Werk geliefert, wo sie dann während der weiteren Verarbeitung per Funk »im Auge« behalten werden. »An verschiedenen Stellen, wie zum Beispiel im Lager oder zu Beginn der Produktionsstraße, sind Lesestationen aufgestellt, die die Chips an den Achsen dann auslesen«, erläutert André Alberti, Projektleiter von LogNetAssist. Wichtig ist nämlich, dass die richtige Achse nicht nur »just in time« sondern »just in sequence« ankommt – das bedeutet, dass die jeweiligen Teile nicht nur in der richtigen Menge und zum richtigen Zeitpunkt, sondern vor allem auch in der korrekten Reihenfolge bereitstehen müssen. Wenn nun beispielsweise eine Ladung voller Achsen im Stau steckt, wird dies sofort über die

Transponder an den Achsen erfasst und das System bietet einen »Plan B«. Eine Möglichkeit ist es beispielsweise, die Produktion eines anderen Fahrzeugtyps mit anderen Achsen vorzuziehen. Das Band anzuhalten ist meist nur der letzte Ausweg. »Das ist sehr teuer – darum gab es schon Fälle, da sind Achsen mit einem Hubschrauber von der Autobahn geholt worden«, erzählt Kuhn.

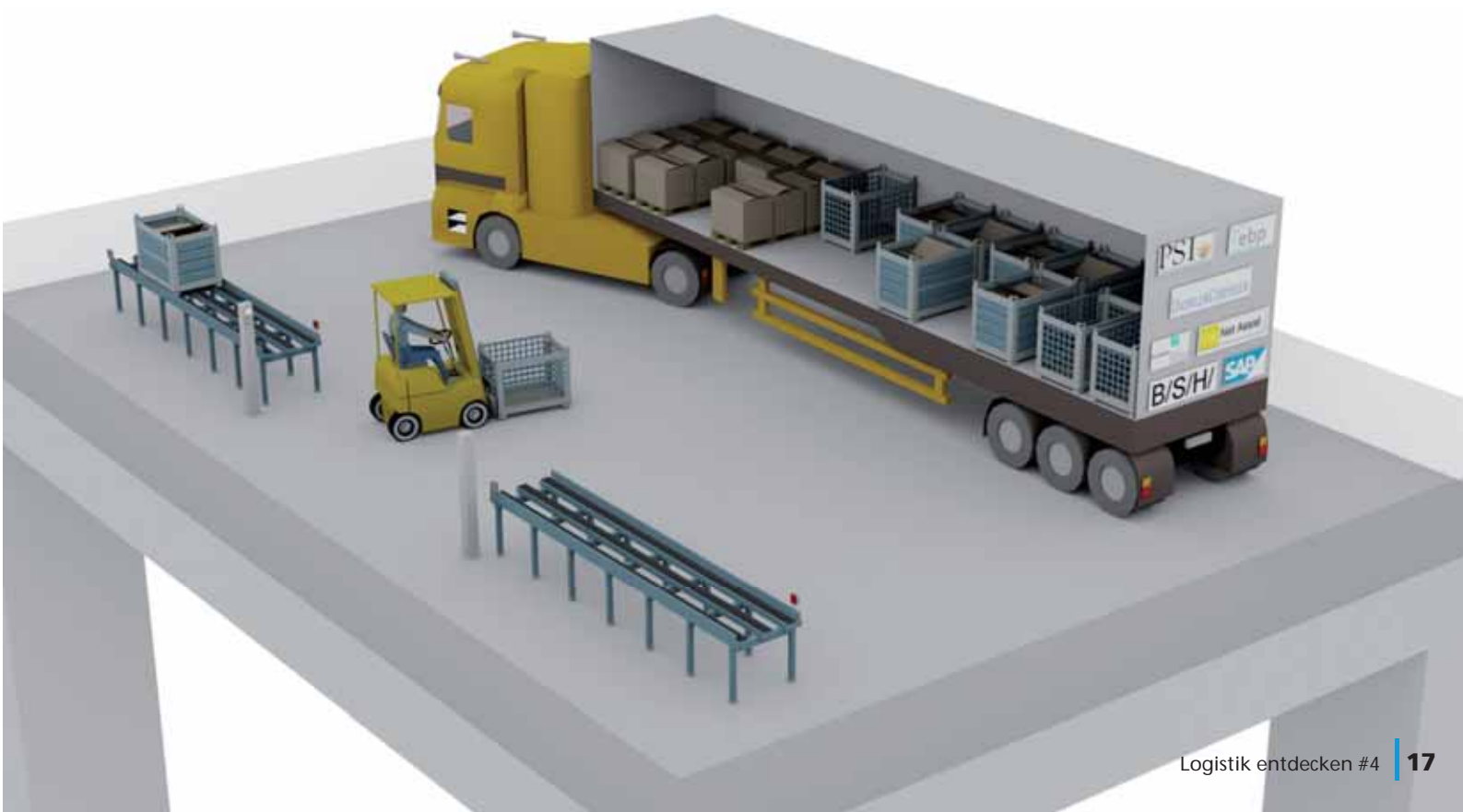
Der andere Praxispartner im Projekt »LogNetAssist« ist aus einer ganz anderen Branche – nämlich aus dem Bereich der so genannten »weißen Ware«. »Das zeigt auch, wie vielseitig und branchenübergreifend RFID in der Produktion eingesetzt werden kann«, so Alberti. Bei Bosch Siemens Hausgeräte wird die Produktion von Kühlschränken wissenschaftlich begleitet. Auch die müssen im Ablauf in der richtigen Reihenfolge am Montageband bereit stehen. »Jedes Kühlschrankmodell hat da eine andere Tür – mit unterschiedlichen Butterdosen oder Eierhaltern oder einfach nur in verschiedenen Farben«, erklärt Alberti die Problematik. Ähnlich wie die Achsen durchlaufen auch die Türen den Produktionsprozess mit einem Chip versehen. Dieser enthält neben gespeicherten Informationen über das Produkt selbst vor allem auch den momentanen Standort im Werk oder auf der Straße.



## » WELCHE INFORMATION HAT WELCHEN WERT? DARUM GEHT ES DOCH! «

Die Umsetzung von RFID-gestützten Assistenzsystemen in der Praxis kann allerdings selbst von Konzernen wie Daimler oder Audi kaum alleine durchgesetzt werden. Denn so ein Netzwerk mit all seinen Zulieferern, Logistikpartnern, Lagern und Abnehmern ist unglaublich komplex. Häufig liegen die Optimierungspotenziale auch nicht bei einem der Beteiligten, sondern irgendwo dazwischen. »Und wenn ein Partner im Netzwerk etwas durchsetzen will, soll das natürlich nicht zu Lasten der anderen gehen«, ergänzt Kuhn ein weiteres Problem. »Daher ist es gut, dass wir als neutraler Dienstleister aus der Wissenschaft eine übergreifende Lösung für das ganze Produktionsnetzwerk erarbeiten.«

Bisher ist RFID in den beteiligten Praxisstandorten eher eine Insellösung für ausgesuchte Fälle. Ob und wann die Technologie flächendeckend zum Einsatz kommt, können Kuhn und Alberti nicht prophezeien: »Uns geht es ja erstmal darum, die Möglichkeiten und Vorteile zu untersuchen und das genaue Verhältnis von Aufwand und Nutzen zu ermitteln.« Dass die Autoradios im kaputten LKW also per Funk ihre Panne weitergeben und sich dann automatisch andere Radios melden, die für die Montage sofort zur Verfügung stehen, ist also noch Zukunftsmusik. Aber die Weichen für derart intelligente Systeme werden jetzt am IML gestellt.





# IT ALS ERFOLGSFAKTOR IN DER LOGISTIK

## 25. Dortmunder Gespräche informierten über Verkehr, Software und RFID

*Die 25. Dortmunder Gespräche boten am 11. und 12. September 2007 wieder einmal Gelegenheit, sich über aktuelle Fragestellungen der Logistik kompakt zu informieren. Unter dem Tagungsmotto »IT als Erfolgsfaktor in der Logistik« gaben Experten den 450 Teilnehmern, darunter 40 Pressevertreter, einen fundierten Überblick über Trends und zukunftsweisende Praxisbeispiele.*

Besucher konnten in der dreizügigen Veranstaltung zwischen den jeweiligen Sequenzen frei wählen und so durch eigene Schwerpunktsetzung ihr individuelles Informationspaket schnüren. Erstmals richteten die Bundesvereinigung Logistik (BVL) und das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML diese Veranstaltung gemeinsam aus. Wie schon in den letzten Jahren hatte der Bundesverband



für Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien BITKOM e.V. die Schirmherrschaft übernommen.

Ein Schwerpunkt der zweitägigen Veranstaltung lag im Bereich Verkehrslogistik. Hier standen Themenfelder wie »Verkehr & IT«, »Logistische Netzwerke« und »Verkehr & Sicherheit« auf der Agenda. Zusätzlich widmeten sich zwei Sequenzen den Themenbereichen Software und RFID.

#### Wachsendes Verkehrsaufkommen fordert Investitionen

Jörg Hennerkes, bis Ende 2007 Staatssekretär im Bundesverkehrsministerium, stellte auf den Dortmunder Gesprächen den Masterplan Güterverkehr und Logistik der Bundesregierung vor. Er skizzierte die Ende 2007/Anfang 2008 anstehenden Maßnahmen. Dazu gehören beispielsweise die Entzerrung von Güter- und Personentransport, eine differenziertere Messung der Straßennutzung durch Lkw und Pkw sowie ein künftig bundesweites Baustellen-Engpass-Managements, was bisher noch Ländersache ist. Klar wurde, dass hier eine gewaltige Aufgabe zu bewältigen ist, die zukünftig mit 1,9 Mrd. Euro Investitionen jährlich unterstützt wird. Prognosen weisen bis 2015 ein Wachstum im Personenverkehr von 17 Prozent, im Güterverkehr von 41 Prozent aus. Aus Energie- und Umweltgründen sei eine Verlagerung auf dementsprechende Verkehrsträger unumgänglich, so Hennerkes.

Dr. Norbert Bense, Vorstand DB Logistics, Deutsche Bahn AG, Berlin, und Vorstandsmitglied der BVL, stellte die Rolle der Deutschen Bahn als globaler Logistik-Player heraus. Vor allem in Indien sieht Bense einen neuen Zukunftsmarkt. Das enorme Wachstum der Verkehre in Deutschland bis 2015 stoße andererseits auf Vorlaufzeiten in der Planung

von 8 bis 10 Jahren – weitere Engpässe seien damit vorprogrammiert.

Die zwingende Notwendigkeit und Möglichkeit einer besseren Gestaltung der Seehafen-hinterlandverkehre zeigte Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen vom Fraunhofer IML auf. Durch Simulation und integrierte Tourenplanung lassen sich sehr kurzfristig alternative Routen und Verkehrsträger planen und einsetzen. Das IML hat dazu mit DISMOD ein mächtiges Werkzeug geschaffen, das sämtliche Informationen über die Verkehrsnetze und -träger in Europa, Nordamerika und China umfasst.

#### Kommunikation ist (fast) alles

In der von Prof. Dr. Alex Vastag, Fraunhofer IML, moderierten Sektion »Logistische Netzwerke« schilderte Urban Siller von der Hilti Corporation aus Liechtenstein die Optimierung des Distributionslogistik-Netzwerkes von der Beschaffung bis zum Kunden. Diese von der Abteilung Verkehrslogistik des IML durchgeführte Untersuchung erstreckte sich auf ganz Europa und auf Nordamerika. Durch eine Reorganisation und Optimierung des Logistiksystems konnte bei nur geringfügiger Kostensteigerung ein erheblich höherer Servicegrad für den Kunden erreicht werden. Michael Schulze von der PSI Logistics GmbH aus Berlin schilderte das im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelte Konzept SOA4LOG als IT-Applikationsplattform für die Transportlogistik. Diese neuartige Logistik-Technologieplattform verfügt über offene Schnittstellen für Anwender unterschiedlicher Größe sowie alle Branchen mit Bezug zur Transportlogistik. Auf große Resonanz stieß der Vortrag von Jochen Eschborn, Vorstand der E.L.V.I.S. Europäischer Ladungs-Verband Internationaler Spediteure AG aus Alzenau. Er wurde intensiv im Plenum diskutiert. Zum Inhalt hatte er ein auf dem Begegnungsverkehr basierendes »truck-meets-truck-system«



(TMTS). Das TMTS entspricht grob dem klassischen Huband-Spoke-Prinzip aus der KEP-Branche, arbeitet aber nicht mit festgelegten Standorten (Hubs), sondern mit variablen Begegnungspunkten. Das Funktionsprinzip von TMTS basiert darauf, dass die Partner der E.L.V.I.S. AG ihre Ladungen permanent in das System einspeisen, das regelmäßig prüft, ob zwei Ladungen zusammenpassen, die erforderlichen Parameter erfüllen und somit eine Begegnung möglich ist. Wurden zwei passende Aufträge gefunden, schlägt das System diese Begegnung den jeweiligen Disponenten vor, die letztlich entscheiden, ob Sie diese Tour fahren möchten. Bestätigen die Disponenten, findet die Begegnung statt. Die Lkw werden zu den vom System berechneten Begegnungspunkt geführt und tauschen dort die Trailer aus. Durch standardisierte Trailer können Ladungen an variablen Orten getauscht werden. Nach der Begegnung fährt jeder Lkw zurück zu seinem Ausgangspunkt. Dort ist jeder Partner für die Zustellung der Ladung in seiner Region zuständig.

#### RFID-Einsatz und leistungsfähige Softwaresysteme steigern die Effizienz

Die Möglichkeiten der RFID-Technologie und neuer Softwarelösungen waren Themen, denen die Referenten der weiteren Sequenzen

auf den Grund gingen. Eine Schlüsselrolle zur besseren Planung des integrierten Warenflusses kommt nach Ansicht der Dortmunder Logistik-Forscher nach wie vor der Radio-Frequenz-Identifikation RFID zu. Kompatible Software, die sowohl durch RFID und neue Leitstandskonzepte wie die »Kommandobrücke Logistik« mehr Transparenz der Abläufe schafft, bietet hier ebenso zukunftsweisende Möglichkeiten wie klassische Standardsoftware (etwas SAP R/3 mit weiteren Logistik-Modulen) oder neue Open-Source-Software.

Gleichzeitig muss eine schnellere Lager- und Kommissioniertechnik verhindern, dass der Bereich des physischen Materialflusses zum Nadelöhr wird. Als innovative Beispiel, um größtmögliche Lagerumsätze zu realisieren, nannte Jens Fanhänel, Geschäftsführer bei der Dematic GmbH in Offenbach, das Multishuttle-System, das vom Fraunhofer IML entwickelt wurde. Dematic vertreibt den Multishuttle und realisiert gerade ein Lager mit dieser Technik bei einem finnischen Lebensmittelkonzern.

#### Neue Konzepte für Aus- und Weiterbildung sind gefordert

Neben strukturellen und technischen Problemen stellt fehlendes qualifiziertes Personal

## LOG-IT-AWARD 2007

Logistik-Preis würdigt persönliche Leistung des Vorstandsvorsitzenden der GUS Group für IT im Mittelstand

Die Informationstechnologie ist heute eine tragende Säule der Logistikwirtschaft. Die sich immer komplizierter darstellenden Warenflüsse in der globalisierten Wirtschaft kommen ohne eine Unterstützung durch die IT nicht mehr aus. Gleichzeitig ist die Logistikbranche auch heute noch vorwiegend mittelständisch strukturiert. Einer, der sich zum Vorreiter des Themas IT im Mittelstand gemacht hat, ist Heinz Paul Bonn. Als Vorstandsvorsitzender der GUS Group AG & Co. KG, die unter anderem mit ihrer Tochtergesellschaft LogAgency maßgeschneiderte Lösungen für den logistischen Mittelstand anbietet, hat er das Thema IT im Mittelstand weit über das eigene Unternehmen hinaus maßgeblich vorangetrieben.

Als Vizepräsident des BITKOM und Mitglied des Mittelstandsbeirats der Bundesregierung setzt er sich aktiv für den Mittelstand in der Logistik und darüber hinaus ein. Für sein Engagement wurde er mit dem zum dritten Mal verliehenen »Log-IT-Award« des Log-IT-Clubs geehrt.

»Herr Bonn hat sich die wichtige Frage der Durchdringung der Logistikbranche mit Informationstechnologie auf die Fahnen geschrieben, und mit seinem politischen Engagement Impulse für die Verbesserung in diesem Bereich durchgesetzt«, begründete Präsident Matthias Lühr die Auswahl des Preisträgers. Die Preisverleihung fand anlässlich der Abendveranstaltung im Rahmen der Dortmunder Gespräche am 11. September 2007 statt.



*Heinz Paul Bonn bedankt sich geistreich für die Auszeichnung.*

eine Wachstumsbremse für die Logistik dar. Prof. Dr. Michael ten Hompel, geschäftsführender Leiter des Fraunhofer IML und Vorstandsmitglied der BVL, zeigte die Notwendigkeit einer durchgängigen, nicht nur akademischen Logistikbildung gerade vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung auf. In der Logistik sind schon heute Fachkräfte knapp. Neben Lkw-Fahrern und IT-kompetenten Fachkräften für Lager-logistik oder im mittleren Logistik-Management fehlen auch die Führungskräfte als Manager der Branche.

Angesichts dieser vielfältigen Anforderungen sind die Initiativen des Fraunhofer IML und der Fraunhofer-Gesellschaft für die Aus- und Weiterbildung in der Logistik breit gefächert. Die von Didaktikern gut aufbereiteten Lerninhalte und Materialien für die neuen Lehr- und Studiengänge stammen vom Fraunhofer IML.

So wird ein berufsbegleitender Kompaktkurs mit der Deutschen Logistikakademie DLA den Bedarf im operativen Bereich mit zertifizierten Absolventen schrittweise decken helfen. Eine Reihe von klassischen Lehrmaterialien wie das neu aufgelegte »Taschenlexikon Logistik« oder das Buch »Internet der Dinge« – beide im Springer-Verlag erschienen – ergänzen die mit Springer Science Business Media besie-

gelte Entwicklung einer eLearning-Plattform für Logistik. Somit arbeitet das Fraunhofer IML auch im Bereich der Qualifizierung mit sehr versierten und renommierten Partnern zusammen.

### Kommunikativer Charakter bleibt erhalten

Der Name »Dortmunder Gespräche« ist und bleibt Programm: Hier trifft man sich, um miteinander zu reden. So boten die Sektionen und Parallelsequenzen vertiefenden Stoff nicht nur zum Nachdenken, sondern zu heißen Diskussionen und weiterführenden Gesprächen. Die 25. Dortmunder Gespräche setzten damit ihre Tradition fort als fast familiärer Branchentreff, an dem auch bisher nicht mit Logistik betraute Vertreter aus Unternehmen und Institutionen die Gelegenheit haben, Trends und den Stand der Technik kennenzulernen und Netzwerke zu knüpfen. Von diesem Angebot machten die Teilnehmer auch in diesem Jahr wieder regen Gebrauch.



# LOGISTIKWEITERBILDUNG IM WANDEL

*Meterweise Logistikwissen: PD Dr.-Ing. habil. Thorsten Schmidt mit dem am Fraunhofer IML entwickelten Ausbildungsmaterial für die Logistik-Qualifizierung.*

*Als eine der stärksten Wachstumsbranchen gewinnt Logistik in nahezu allen Unternehmen immer größere Bedeutung. Deutsches Logistik-Know-how ist international gefragt, wie die weltweite Tätigkeit deutscher Hersteller von Logistiktechnologie erfolgreich zeigt. Nun fehlt es an qualifiziertem Personal.*

Um mit der rasanten Entwicklung moderner Logistik Schritt zu halten, sind fachkundige Mitarbeiter auf allen Ebenen erforderlich. Häufig drängen Mitarbeiter aus anderen Bereichen ohne fundierte Ausbildung in die Logistik. Durch die Einbindung in den Job ist eine Weiterqualifizierung oft schwer möglich. Daher müssen Weiterbildungskonzepte entwickelt werden, die sich mit dem Berufsleben vereinbaren lassen.

Der Transport von Fachwissen in die Unternehmen hinein ist ein besonderes Anliegen

des Fraunhofer IML. »Wir haben mit unserem Baustein-Konzept und unseren Partnern das Fundament für eine flexible und offene Logistik-Bildung gelegt«, so Prof. Dr. Michael ten Hompel, geschäftsführender Leiter des Fraunhofer IML. »Die Branche hat einen derart großen Bedarf an Führungskräften und qualifizierten Mitarbeitern, dass klassisch ausgebildete Logistiker nicht ausreichen. Quereinsteiger und auch nicht akademisch Vorgebildete haben in dieser Branche wirklich eine Chance, nicht nur einen Job zu bekommen, sondern auch Karriere zu machen. Gefragt sind spezialisierte Generalisten mit hoher sozialer und fachlicher Kompetenz.«

Das Fraunhofer IML hat durch die Bearbeitung von tausenden Projekten in verschiedenen Branchen ein immenses praxiserprobtes Know-how erworben. Dieses wurde in Ausbildungs- und Studieninhalte gegossen,

die die Bausteine und Säulen für vielfältige Bildungsangebote bilden.

### DIE BAUSTEINE MODERNER LOGISTIKBILDUNG

#### Universität St. Gallen – Diplomstudium Logistikmanagement

Ab Frühjahr 2008 wird das Fraunhofer IML in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Logistikmanagement, Universität St. Gallen, ein Diplomstudium Logistikmanagement anbieten. Die Studiendauer beträgt rund zwölf Monate, die zum größten Teil als Fernstudium angelegt sind. Allerdings erfordern zwölf dreitägige Module die Präsenz der Teilnehmer. Einige dieser Module werden in Dortmund, der Großteil des Studiums wird jedoch in St. Gallen stattfinden. Die Kosten betragen 25.000 Schweizer Franken. Zulässig ist das Studium für (Nicht-)Akademiker mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung, davon mindestens drei Jahre Führungserfahrung. Die Inhalte des Programms werden derart zusammengestellt, dass sie die Anforderungen der European Logistic Association erfüllen und bei erfolgreichem Absolvieren des Programms neben dem anerkannten HSG-Diplom zur Zertifizierung auf dem »Strategic Level« führen.

Die Diplom-Programme der Universität St. Gallen richten sich an Führungskräfte, die ihre bisherigen Erfahrungen und Kenntnisse erweitern und die Entwicklung und Anwendung erfolgreicher Strategien im Logistikmanagement lernen wollen.

#### DLA – Kompaktkurs und Kompaktstudium Logistik

In Kooperation mit der Deutschen Logistik Akademie, einer Tochtergesellschaft der Bundesvereinigung Logistik, wird das Fraunhofer IML einen Kompaktkurs Logistik und das Kompaktstudium Logistik anbieten.

#### Kompaktstudium Logistik

Das Kompaktstudium KSL wird bereits seit mehreren Jahren von der DLA erfolgreich angeboten. Der siebenwöchige Kurs bereitet die Teilnehmer auf die Übernahme von Führungsfunktionen in der Logistik vor. Die erworbenen Qualifikationen dienen den Absolventen zur zielführenden Analyse und Gestaltung von Logistiknetzwerken. Am KSL kann teilnehmen, wer eine fachbezogene Ausbildung oder ein wirtschafts- oder ingenieurwissenschaftliches Studium absolviert hat. Weiterhin ist eine mindestens drei- bis fünfjährige Berufserfahrung in der Logistik

nachzuweisen. Das Studium schließt ab mit dem Zertifikat »Logistiker (DLA)« und bietet die theoretischen Grundlagen zum Erwerb des ELA-Zertifikates auf dem »Senior Level«. Die Kosten betragen 11.020 Euro, der Veranstaltungsort ist Bremen.

#### Kompaktkurs Logistik

Der vierwöchige Kompaktkurs Logistik KKL richtet sich an Personen, die bereits in einem logistischen Verantwortungsbereich tätig sind oder in naher Zukunft diesen Weg beschreiten und aufgrund ihres Entscheidungspotenzials logistische Abläufe beeinflussen wollen. Am KKL kann teilnehmen, wer eine fachbezogene Ausbildung oder mindestens eine zweijährige Berufserfahrung in der Logistik oder eine vergleichbare kaufmännische Tätigkeit nachweisen kann. Der Kurs schließt mit einem qualifizierten DLA-Zertifikat ab und beinhaltet die theoretischen Grundlagen zum Erwerb des ELA-Zertifikates auf dem »Supervisory/Operational Level«. Die Kosten betragen 5.800 Euro.

#### Europäische Fernhochschule Hamburg – Bachelor of Science in Logistikmanagement

Ab Frühjahr 2008 beginnt das Fernstudium »Bachelor of Science in Logistikmanagement« an der Euro-FH in Hamburg. An der Fernhochschule kann studieren, wer Abitur oder Fachhochschulreife mit einem Jahr berufspraktischer Erfahrung hat, eine fachspezifische Fortbildungsprüfung absolviert hat oder über eine abgeschlossene Berufsausbildung und mehrjährige Berufserfahrung verfügt. Die Dauer des Studiums beträgt 36 Monate.



### Infoabende zum Diplomstudiengang Logistikmanagement

**19.02.2008**  
in Stuttgart

**10.03.2008**  
in Dortmund

**25.02.2008**  
in St.Gallen

**13.03.2008**  
in München

**06.03.2008**  
in Zürich

**31.03.2008**  
in Frankfurt

# PRAKTISCHE AUSBILDUNG WIRD GROSS GESCHRIEBEN!

## Fraunhofer IML bildet weit über eigenen Bedarf aus



E-Werkstatt: v.l. Benjamin Galbas, Christian Krömer.  
Hinten: Heinz-Georg Siebel-Achenbach.

*Lebenslanges Lernen ist in aller Munde. Am Fraunhofer IML ist dies immer schon alltägliche Praxis. Aus- und Weiterbildung werden hier groß geschrieben. Ob als studentische Hilfskraft, um sein Studium zu finanzieren, soweit wie möglich in Projekten mitzuarbeiten und damit in die Praxis reinzuschmecken. Oder als Wissenschaftler, der durch angewandte Forschung sowohl promovieren als auch seine Praxiserfahrung vertiefen kann. Und nicht zuletzt als Auszubildender in Werkstätten, Rechenzentrum oder Labors.*

Die Perspektiven für IT-Berufe sind sehr gut. So erlernen David Biwo, Christian Bohr, Marcel Rexa, Steffen Schaller, Volker Schwicking und Tobias Zimmermann im Rechenzentrum des IML den Beruf des Fachinformatikers für Systemintegration.

Die Mannschaft um Michael Rotgeri und Wolfgang Knappmann hält die gesamte Infrastruktur in Stand. Dies umfasst die Geräte vom PC und Drucker bis zu den Servern für die zentrale Datenspeicherung und das interne und externe Netzwerk inklusive der Telefonanlage. Dazu gehört die Auswahl, Beschaffung, Installation, Überwachung und Service, auch in Kooperation mit zentralen Stellen der Fraunhofer-Gesellschaft.



Mechanische Werkstatt: v.l. Tobias Menzel, Ulrich Schmalenberg, Jürgen Klump, Jürgen Paech, Michael Rehder, Herbert Rupieper, Stanislav Katsveyn, Christian Wachs.

So erfüllt das Fraunhofer IML neben seinem Wissenstransfer in die Wirtschaft durch Projekte und seine Initiativen im Bereich berufsbegleitender Aus- und Weiterbildung auch eine gesellschaftspolitische Aufgabe. Mit zurzeit 14 Auszubildenden in den Berufsbildern Elektroniker für Geräte und Systeme, Fachinformatiker und Industriemechaniker wird bewusst über den eigenen Bedarf in diesen Zukunftsberufen ausgebildet.

Mit Stefan Pegel wurde hier einer der besten IT-Auszubildende des Jahres 2006 der Fraunhofer-Gesellschaft und IHK zu Dortmund ausgebildet. Ein Ansporn für seine Nachfolger, in dessen Fußstapfen zu treten. Außer den IMLern im Rechenzentrum werden Lars Dröge und Tobias Zimmermann in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik der Universität Dortmund ebenfalls zu Fachinformatikern für Systemintegration ausgebildet.

Unter der Leitung von Ulrich Schmalenberg und seinem Team absolvieren zurzeit Stanislav Katsveyn, Tobias Menzel, Michael Alwin Rehder und Christian Paul Wachs ihre Ausbildung zum Industriemechaniker in der Mechanischen Werkstatt. Da das IML sowohl eigene Prototypen baut als auch Aufträge aus der Wirtschaft annimmt, ist die Ausbildung hier sehr abwechslungsreich.

In der E-Werkstatt sind Benjamin Galbas und Christian Krömer dabei, Elektroniker für Geräte und Systeme zu werden. Aufträge aus der Industrie sorgen für reizvolle Aufgabenstellungen. Leiter Heinz-Georg Siebel-Achenbach und seine Kollegen haben auch schon »Jugendforscht«-Teilnehmer und -Preisträger erfolgreich betreut. Im vergangenen Jahr haben die Vorgänger Christopher Bergerhausen und Stephan Grundmann einmal weit über »ihren Tellerrand« hinaus geschaut und eine »Röhrenendstufe« als Theo-Prax-Pilotprojekt innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft gemeinsam mit Auszubildenden der Institute IVV Freising, ICT Karlsruhe und IML Dortmund erfolgreich durchgeführt.

Industrieproduktion wird auch in Deutschland als wertschöpfender Branchenweig wiederentdeckt. Dadurch besteht die Chance, über Projektpartner gezielt Arbeitsplätze zu vermitteln. Denn die »Mechanische« fungiert nicht nur als interner Dienstleister, sondern bearbeitet auch Aufträge von außen. Einer der ungewöhnlichsten und spektakulärsten war die Fertigung von Teilen für den Helix-Turm vom Erfinder des Computers Konrad Zuse in den 90er Jahren.



Rechenzentrum: v.l. Sven Willer, David Biwo, Lars Dröge, Christian Bohr, Volker Schwicking, Wolfgang Knappmann, Marcel Rexa, Michael Rotgeri.



# NEUE BÜCHER AUS DEM IML



Michael ten Hompel;  
Hubert Büchter;  
Ulrich Franke:  
»Identifikationssysteme  
und Automatisierung«  
Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg 2008  
ISBN: 978-3-540-75880-8

Die moderne Logistik und Produktion ist ohne die Identifikationstechnik und Automatisierung nicht mehr denkbar. Dementsprechend haben sich auf diesen Gebieten zahlreiche Technologien entwickelt: vom einfachen Barcode bis zum intelligenten Etikett (RFID) von der einfachen Schrittsteuerung bis zur künstlichen Intelligenz.

Zahlreiche Beispiele und viele Hinweise für die praktische Anwendung ebenso wie die Erläuterung des jeweiligen theoretischen Hintergrundes vertiefen das angebotene Wissen.

Das Buch vermittelt einen profunden Einblick aus interdisziplinärer Sicht bis hin zur dafür notwendigen automatisierten Identifizierung von Objekten (AutoID).

Michael ten Hompel;  
Thorsten Schmidt; Lars Nagel:  
»Materialflusssysteme«  
Förder- und Lagertechnik  
Herausgegeben von Michael  
ten Hompel und Reinhardt  
Jünemann  
3., völlig neu bearbeitete  
Auflage  
Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg 2007  
ISBN: 978-3-540-73235-8

Materialflusssysteme als Symbiose aus betrieblicher Organisation und physischer, fördertechnischer Umsetzung stehen im Mittelpunkt dieses Grundlagenwerks der Intralogistik. Zahlreiche Tabellen, Grafiken und technische Daten sowie eine Fülle von Systembeispielen und Auswahlmöglichkeiten liefern dem Leser einen vollständigen Überblick über die wesentlichen Komponenten der Förder- und Lagertechnik. Beim Abwägen der großen Auswahl an Gestaltungsmöglichkeiten, die aus den vielen Technologien hervorgeht, steht dieses Buch sowohl Studierenden als auch Praktikern, Planern und Entscheidern zur Seite.

Michael ten Hompel;  
Thorsten Schmidt:  
»Warehouse Management«  
Herausgegeben von Michael  
ten Hompel und Reinhardt  
Jünemann  
3., korrigierte Auflage  
Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg 2008  
ISBN: 978-3-540-74875-3

Warehouse Management – Systeme sind State-of-Art in der Intralogistik. Neben den elementaren Funktionen einer Lagerverwaltung wie Mengen- und Lagerplatzverwaltung, Fördermittelsteuerung und –disposition gehören auch Methoden und Mittel zur Kontrolle der Systemzustände sowie Betriebs- und Organisationsstrategien dazu. Die Bearbeitung zur vorliegenden 3. Auflage konzentriert sich auf die idealen Systemeigenschaften und –komponenten der Systeme. Dem Buch liegt eine CD-ROM mit einem voll lauffähigen WMS bei (Open Source). Die zugehörige Simulationsumgebung ermöglicht den autarken Betrieb auf einem Standard-PC (Windows).

Hans-Jörg Bullinger,  
Michael ten Hompel (Hrsg.):  
Das »Internet der Dinge«  
[www.internet-der-dinge.de](http://www.internet-der-dinge.de)  
Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg 2007  
ISBN: 978-3-540-36729-1

Das »Internet der Dinge« wurde von der Fraunhofer-Gesellschaft zu einem der Top-Themen angewandter Forschung ausgerufen und beflügelt seitdem die Fantasie von Forschern und Ingenieuren. Ebenso wie die Datenpakete im Internet finden zukünftig die Pakete, Paletten und Behälter im logistischen Netzwerk allein ihren Weg von der Produktion bis zum Kunden und wieder zurück zum Recycling.

31 Fachbeiträge namhafter Autoren zeigen die zahllosen Facetten des »Internet der Dinge« auf und vermitteln die Faszination der Entwicklung, dass sich Fahrzeuge und Fördertechnik mithilfe von Verfahren der künstlichen Intelligenz und mobilen Softwareagenten so in Bewegung setzen, wie die Pakete es vorgeben – ohne zentrale Rechner, autonom, mobil und selbstgesteuert.

Publikationen im Internet unter [www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de) „Aktuelles“

# DAS HOLZ LIEGT AN DER STRASSE!

## Erschließung von Straßenbegleitholz als Holzquelle für die Energieerzeugung



*Kerstin Dobers, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer IML, untersuchte in Forschungs- und Industrieprojekten logistische Fragestellungen für Biomasse, insbesondere Holzbrennstoffe.*

*Öl, Gas, Kohle – die bekannten Rohstoffe für die Energiegewinnung werden knapp und teuer. Auf der Suche nach Alternativen kommt neben Sonne, Wind und Wasser auch Holz zunehmend in Betracht. Hier lassen sich bisher ungenutzte Energiequellen erschließen. Um sie wirtschaftlich zu nutzen, bedarf es allerdings intelligenter Logistikstrukturen, wie eine Untersuchung am Fraunhofer IML zeigte.*

Der Rohstoff Holz wächst nach und – was fast noch wichtiger ist – gilt als CO<sub>2</sub>-neutraler Brennstoff. Wenn darauf geachtet wird, dass dem Wald nur soviel Holz entnommen wird, wie durch Wiederaufforstungsmaßnahmen nachwächst, bleibt das Ökosystem Wald erhalten. Der Rohstoff Holz wird also durch nachhaltige Nutzung nicht erschöpft. Verwendet werden meist so genannte Schwachhölzer, die bei Walddurchforstungsmaßnahmen anfallen, aber auch unbehandelte Resthölzer aus der Industrie, beispielsweise Sägereste oder ausrangierte Holzpaletten.

Aufgrund der vermehrten Nachfrage nach Holz zur Energieerzeugung ist es erforderlich, bislang ungenutzte Rohstoffquellen zu erschließen. Eine mögliche Quelle stellt hierbei Straßenbegleitholz dar, also Bäume und Büsche entlang Straßen und an Böschungen. Bei den regelmäßigen Pflegemaßnahmen fällt in größeren Mengen Schnittmaterial an. Das Problem dabei: Dieses Material befindet sich an vielen Stellen, meist in geringen Mengen, und muss zu den verschiedenen Anlagen zur energetischen Verwertung von Holzbrennstoffen transportiert werden. »Logistische Fragestellungen rücken daher bei den Akteuren zunehmend in den Vordergrund«, berichtet Kerstin Dobers. Die Projektleiterin für Industrie- und Forschungsprojekte in den Themenbereichen

Biomasse- und Entsorgungslogistik am Fraunhofer IML arbeitete in dem vom Bundesumweltministerium geförderten Forschungsvorhaben »BioLogio« daran, leistungsfähige wirtschaftliche Logistiksysteme für die Bereitstellung von Holzbrennstoffen zu ermitteln.

### Holzquelle »Straßenbegleitholz«

Große Pflegemaßnahmen, wie beispielsweise ganze Böschungen auf den Stock zu setzen, dürfen nur in der Zeit von Oktober bis Februar erfolgen, um Nist-, Brut- und Zufluchtsstätten von Tieren zu schützen. Schonende Form- und Pflegeschnitte sowie behördlich angeordnete oder zugelassene Maßnahmen, wie beispielsweise die Beseitigung verkehrsgefährdender Situationen (Verkehrssicherungsschnitt), bleiben von den Vorschriften unberührt. Demzufolge ist Straßenbegleitholz eine saisonale Rohstoffquelle, deren jahreszeitlich beschränkter Mengenanfall mittels Lagerhaltung für die kontinuierliche Lieferung des Holzbrennstoffes ausgeglichen werden muss.

Gehölze entlang von Verkehrswegen sind Linienquellen mit relativ schmaler Tiefe, bei Straßenböschungen beispielsweise bis zu 10 m. Der Ertrag einer Pflegemaßnahme ist zudem stark von der Art der Maßnahme (Bestandspflege, Verkehrssicherungsschnitt) und der Böschung selber (Seitenstreifen an Autobahn oder Landesstraße, Mittel- und Trennstreifen, Gemeindestraßen) abhängig.

### Potenzialanalyse

Um belastbare Zahlen über die tatsächlich anfallenden Holzmengen aus Pflegemaßnahmen der Meistereien zu erhalten, wurde gemeinsam mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW und dem Landesbetrieb Wald und Holz NRW im Herbst 2006 eine



Umfrage bei den Straßenmeistereien des Landes durchgeführt. Die Antworten deckten knapp 80 Prozent des von Landesbetrieb Straßenbau betreuten Streckennetzes ab, das insgesamt 21 000 km an Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen sowie Kreisstraßen umfasst. Danach ergeben sich etwa fünf Festmeter Holz pro Straßenkilometer und Jahr als Ertrag. Dies entspricht etwa zwei Tonnen absolut trockenem Holz. Für Nordrhein-Westfalen bedeutet dies ein Aufkommen von rund 50 000 t pro Jahr, für das Straßennetz von Deutschland mit gut 140 000 km sind es stattliche 280 000 t. Hinzu kommen jeweils die Holzmen gen, die beispielsweise entlang von Gemeindestraßen anfallen.

In der Umfrage wurden neben den Mengen auch deren heutige Verwertungswege überprüft. »Hierbei haben wir einen deutlichen Unterschied festgestellt zwischen internen Maßnahmen, die in der Regel viele kleinere Arbeiten umfassen und mit eigenem Personal der Straßenmeistereien durchgeführt werden, und großen Maßnahmen, die an externe Unternehmen vergeben werden«, berichtet die Fraunhofer-Forscherin. »Während bei den externen Maßnahmen in den vergangenen drei Jahren die Holzmen gen zunehmend abgefahren und einer Verwertung zugeführt wurden, kann davon ausgegangen werden, dass

bei internen Maßnahmen derzeit nur etwa 20 Prozent des Potenzials abtransportiert werden, die restlichen Holzmen gen bleiben in der Regel in Form von Hackschnitzeln im Bestand. Die energetische Verwertung stellt den wichtigsten Verwertungsweg von Straßenbegleitholz dar. Größere Mengen werden kompostiert, die stoffliche Verwertung und die Deponierung spielen kaum eine Rolle.«

### Unterschiedliche Logistikketten

Im Rahmen des Projekts BioLogio wurden konkrete Pflegemaßnahmen in der Modellregion Emscher-Lippe in Nordrhein-Westfalen näher untersucht, um die logistische Bereitstellungskette zu analysieren, zu modellieren und monetär zu bewerten. »Dadurch ließen sich erstmalig die Kosten treibenden Prozesse identifizieren, Schwachstellen diskutieren und Lösungswege für eine wirtschaftliche Bereitstellungskette aufzeigen«, verweist Kerstin Dobers auf den unmittelbaren Nutzen ihrer Forschungsarbeit. Anschließend wurden unterschiedliche Szenarien für mögliche Logistikketten betrachtet und die jeweiligen Kosten abgeschätzt.

Eine gängige Praxis ist es, das bei internen Pflegemaßnahmen anfallende Astmaterial mit einem Anbauhacker vor Ort zu hacken und die Hackschnitzel direkt in den Bestand zu



## » HIER LASSEN SICH BISHER UNGENUTZTE ENERGIEQUELLEN ERSCHLIESSEN «

verblasen. Die Kosten für dieses Verfahren wurden mit 20 Euro je Kubikmeter Hackschnittel - die Branche spricht hier von Schüttraummeter (Srm) - errechnet (Logistikkette 0, siehe in Abbildung 1 Szenario 1). Bei der Logistikkette 1 werden die Hackschnittel direkt auf einen Unimog verblasen und zu einem Lagerplatz transportiert. Hierbei ergaben sich Logistikkosten von insgesamt 61 €/Srm bei einer Transportentfernung von 5 km (Szenario 2) und 70 €/Srm bei einer Transportentfernung von 20 km (Szenario 3).

Die Darstellung der Szenarien 2 und 3 verdeutlicht, dass die Prozesse »Hacken« und »Beladen des Transportmittels« die Kostentreiber der Logistikkette 1 sind. Dies rührt daher, dass bei internen Maßnahmen die nachfolgenden Prozesse zeitlich an die eigentliche Pflegemaßnahme gekoppelt sind, hat Kerstin Dobers festgestellt: »Wenn bei der Pflegemaßnahme nur wenig Astmaterial anfällt, verringert sich auch der Durchsatz des Hackers, entsprechend verlängert sich die Standzeit des zu befüllenden Transportmittels, und damit steigen die Kosten der Logistikkette«.

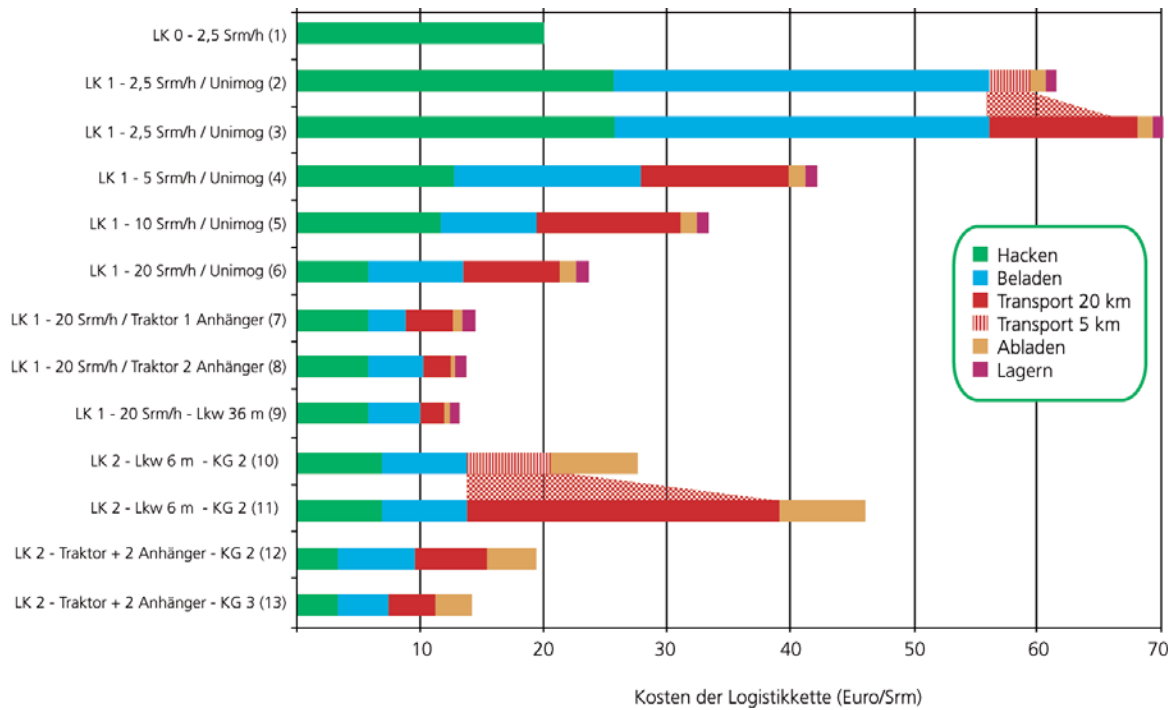
### Kosten können gesenkt werden

»Bei verdoppelter Leistung des Anbauhackers könnten die Logistikkosten um 40 Prozent, also von 70 auf 42 €/Srm, gesenkt werden, wie im Szenario 4 ermittelt« erklärt die Fraunhofer-Expertin. Käme ein Zapfwellenhacker (10 Srm/h) zum Einsatz, veränderten

sich die Hackkosten nur geringfügig, aber die Beladungskosten halbierten sich entsprechend (Szenario 5). Vom Szenario mit der kleinsten Hackleistung (Nr. 2 mit 2,5 Srm/h) bis zum Szenario mit der größten Hackleistung (Nr. 6, 20 Srm/h) wurde eine Kostendifferenz von 46 €/Srm ermittelt. Die Kosten für das Szenario 6 machen also nur etwa ein Drittel der Kosten des Szenarios 2 aus.

Bei höheren Hackleistungen liegt es zudem nahe, größere Transportmittel als den derzeit verwendeten Unimog mit 5 m<sup>3</sup> Transportkapazität zu betrachten. In weiteren Szenarien wurden bei der Hackleistung von 20 Srm/h neben dem Unimog die Transportmittel Traktor mit einem oder zwei Anhängern sowie ein Lkw einander gegenübergestellt (siehe Szenarien 6 bis 9). »Der Unimog verursacht demnach die teuerste Logistikkette«, so Dobers. »Durch die Nutzung eines anderen Transportmittels könnte eine Kostenreduktion von etwa 40 Prozent für die Logistikketten erzielt werden. Der Unterschied zwischen den alternativen Transportmitteln selbst ist gering.«

Anhand dieser Szenarien wurde deutlich, dass bei der Erschließung des Straßenbegleitholzpotenzials eine signifikante Kostenabhängigkeit der realisierbaren Hackleistung von der Ernteleistung an einer Böschung besteht. »Wir empfehlen daher, nur bei entsprechend hohen Ernteleistungen das Straßenbegleitholz direkt vor Ort zu hacken«, fasst Kerstin Dobers ihr Ergebnis zusammen.



»Dies ist beispielsweise bei großen Maßnahmen möglich, bei denen der Bestand auf den Stock gesetzt wird. Zudem können höhere Leistungen des Hackers erzielt werden, wenn der eigentliche Pflegeprozess vom Hackprozess zeitlich entkoppelt stattfinden kann, das geerntete Astmaterial also vor dem Hacken vor Ort gesammelt und vorkonzentriert wird.«

Die Hackleistung kann aber bei vielen Böschungen, die im Rahmen interner Maßnahmen gepflegt werden, aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht weiter gesteigert werden. Zum einen fallen nur geringe Mengen Holz an, zum anderen ist es aus Platz- und Verkehrssicherheitsgründen auch nicht möglich, den Hackprozess vom Pflegeprozess zeitlich zu entkoppeln. Auch hier sieht die Logistikerin einen Ausweg: »Eine Alternative zum Hacken vor Ort ist die Logistikkette 2, bei der das Astmaterial abtransportiert und nach einer Lagerung an zentraler Stelle mit einem Großhacker zerkleinert wird.«

Nach heutiger Praxis erfolgt der Transport mit Pritschen-Lkw. Die Kosten dieser Logistikkette wurden je nach Transportentfernung mit 24 bis 43 €/Srm berechnet (Szenario 10 und 11). Käme in diesem Fall ein größeres Transportmittel (beispielsweise ein Traktor mit zwei Anhängern, Szenario 12) zum Einsatz, verringerten sich die Logistikkosten bei einer Transportdistanz von 20 km von 43 €/Srm auf 20 €/Srm, also um 53 Prozent. Könnte ferner

das Astmaterial durch eine entsprechende Konstruktion am Transportmittel weiter kompaktiert werden, um so das Transportmittel besser auszulasten, reduzierten sich die Logistikkosten nochmals signifikant (Szenarien 12 und 13).

Derzeit erfolgt das Kompaktieren mittels des Kranaufbaus, mit dem das Astmaterial auf das Transportmittel verladen wird. »Für eine bessere Auslastung der Transportmittel sollten daher neue technische Lösungen entwickelt werden, mit denen das Astmaterial aus der Straßenbegleitholzpflege für den Transport wirtschaftlich kompaktiert werden kann«, empfiehlt die Fraunhofer-Expertin. »Mit der so gestalteten Logistikkette lassen sich ausreichend große Mengen an Astmaterial an zentralen Orten sammeln, die mittels eines Großhackers turnusmäßig und wirtschaftlich gehackt werden können.«

Die Ergebnisse aus BioLogio zeigen: Straßenbegleitholz lässt sich sinnvoll und wirtschaftlich zur Energieerzeugung heranziehen. Denn eines ist sicher: Nur ein Mix aus allen alternativen Energiequellen schafft ein zukunftsfähiges Konzept zur Energieversorgung, das Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit verbindet.

# AGENTEN STEUERN NETZE

Dezentrale Steuerungssoftware macht komplexe Zentralrechner überflüssig und verringert aufwändige Engineeringarbeiten für Materialflusssysteme. Intelligente Agenten aus der Fraunhofer-Forschung beweisen ihr Können inzwischen auch in großen Förderanlagen.

von Andreas Beuthner

*Hektik am Großflughafen. Das Gepäck einer verspäteten Maschine muss umgehend zu den richtigen Übergabestellen gelangen. Im selben Moment checken Tausende von Passagieren an den Schaltern der Fluggesellschaften neu ein, landen und starten Flugzeuge im Minutenabstand. Damit kein Chaos ausbricht, greift alles nahtlos ineinander. Dafür sorgt ein routiniertes Bodenpersonal sowie eine zuverlässige Informations- und Materialflusstechnik.*

Vor allem die kilometerlange Gepäckförderanlage muss laufen wie ein Schweizer Uhrwerk. Für Prof. Dr. Michael ten Hompel, Leiter des Fraunhofer IML, ein klarer Fall für sich selbstorganisierende Materialflusssysteme: »Dezentrale Steuerungsintelligenz kombiniert mit Funktionen und Algorithmen aus dem Fundus des Internets der Dinge sind zukunftsweisend in dynamischen Anwendungsumgebungen«, unterstreicht der Fraunhofer-Wissenschaftler. Der Vorteil dieser Art der Steuerung liegt darin, an den Weichenstellen im Netzwerk der Fördererlemente so genannte Routingagenten zu platzieren, die vor Ort entscheiden, wohin die Reise der Gepäckstücke geht, und verhindern, dass es zu zeitraubenden Staus kommt.

Eine zentrale Oberaufsicht durch ein aufwändiges Rechnersystem entfällt.

Was auf den ersten Blick so einleuchtet, nämlich viele lokale Aufpasser an den entscheidenden Ecken und Enden der Förderanlage einzusetzen, damit das Gesamtnetz zuverlässig und schnell Gepäck transportiert, erweist sich im praktischen Einsatz als nicht ganz triviale Herausforderung. Denn was mit Testapplikationen unter Laborbedingungen klappt, lässt sich nicht ohne weiteres auf komplexe Materialflusssysteme heutiger Großflughäfen übertragen: »Man muss vor der realen Installation wissen, wie die lokalen Agenten miteinander kommunizieren, welche Aktionen sie auslösen und wie diese dezentrale Intelligenz auf das Gesamtnetz wirkt«, betont Andreas Trautmann, Softwarespezialist und Projektleiter am Fraunhofer IML.

**2000 Agenten verschieben  
60 000 Gepäckstücke**

Große Gepäckförderanlagen, wie sie beispielsweise Siemens konzipiert und realisiert, sortieren und befördern im Schnitt 10 000 Gepäckstücke pro Stunde. Die Höchstge-



schwindigkeit der Bänder liegt bei 30 Stundenkilometern, in Ausnahmefällen auch darüber. Die Zahl der einzelnen Fördererlemente wie Antriebe oder Weichen kann bei mehr als 12 000 liegen und die Wegstrecken der Förderbänder summieren sich auf insgesamt 40 oder 50 Kilometer. IML-Wissenschaftler haben ausgerechnet, dass bei 1200 Verzweigungen und Zusammenführungen sowie 150 Aufgabe- und 100 Übergabestellen rund 2000 Softwareagenten notwendig sind, damit der Gepäckverkehr im Großflughafen reibungslos fließt.

Um zu klären, ob die lokalen Steuerungsagenten tatsächlich in der Lage sind, die Fördererlemente kollisions- und staufrei zu betreiben, greifen die Fraunhofer-Forscher aus Dortmund in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen der Universität Dortmund zur Simulation. Am Bildschirm erscheint das Layout einer realen Gepäckförderanlage, die schon mehrfach in Betrieb genommen wurde und von Siemens stammt. In diesen digitalen Bauplan implementieren die IML-Spezialisten an den relevanten Entscheidungsstellen des Fördernetzwerkes ihre programmierbaren Agenten. Dazu werden

Simulationsmodelle mit einem Werkzeug eingelesen, strukturiert zwischengespeichert und um die neuen Funktionen und die Agentenlogik ergänzt in das Format des Simulators zurück übertragen.

Die für das Routing der Gepäckstücke im Fördernetzwerk zuständigen digitalen Verkehrspolizisten erhalten ihre »Intelligenz« von einem an die Aufgabe angepassten Algorithmus namens »Dynamic Source Routings«. Dieser stammt ursprünglich aus der Mobilkommunikation. Im digitalen Funkverkehr werden im Sekundentakt zigtausend Datenpäckchen mit Hilfe von Routingsoftware vom Absender zum Empfänger geschickt. Eine ähnliche Aufgabe verrichten die IML-Agenten im Dickicht der Transportverbindungen der virtuellen Förderanlage. »Wir haben den Algorithmus zunächst für zwei Aufgaben angepasst: Routen finden und Staus vermeiden«, sagt Trautmann.

Schon bei der Zusammenstellung des Agentenverbundes kommt der Vorteil des dezentralen Konzepts zum Tragen: Einmal programmiert, enthält der Agent die codierten Basisfunktionen, um seinen Job auszuführen.



Trautmann betätigt am Rechner dann lediglich die Kopiertaste und verfügt in kürzester Zeit über 2000 funktionstüchtige Softwarebausteine, die alle dieselben Befehlssätze enthalten. Zu ihren wichtigsten Aufgaben gehört es, Routinganweisungen vom unmittelbaren Ursprung einer Transportanfrage zu bearbeiten und an ihre Nachbarn an der nächsten Weiche weiterzuleiten. Auf diese Weise sind alle entscheidenden Lokationen des Fördernetzwerkes erreichbar.

#### Bei Staumeldungen geht es auf Ausweichrouten

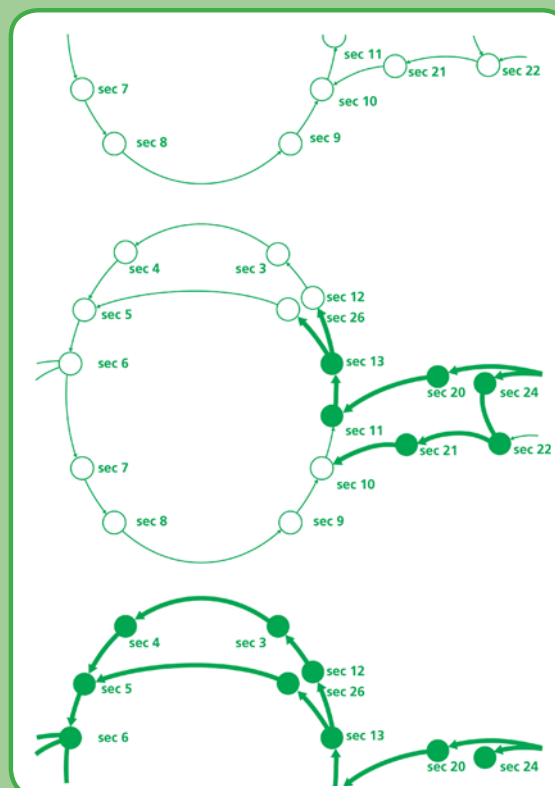
Eine wesentliche Eigenschaft, mit der die Softwarespezialisten den Agenten ausstatten, ist die Berücksichtigung der erwarteten Förderzeiten und der aktuellen Lastsituation der ausgewählten Transportverbindung. Stellt

der Agent beispielsweise fest, dass bestimmte Streckenabschnitte gerade stark frequentiert sind, leitet er das Gepäckstück auf alternative Routen um. Außerdem erkennt der Agent, dass besonders gekennzeichnete Gepäckstücke noch einer manuellen Kontrolle unterzogen werden müssen, und schleust die Teile auf die zuständigen Förderbänder. Sechs Stunden lang haben die Fraunhofer-Wissenschaftler am Bildschirm die Gepäckförderanlage mit wechselnden Aufgaben laufen lassen. Während dieser Zeit wurden 60 000 Gepäckstücke vom Check-in-Schalter zu den Flugzeugen und aus dem Laderaum der Flieger an die Entnahmestationen in der Ankunftshalle befördert. In Spitzenzeiten liefen die Kommunikationsdrähte zwischen den Agenten heiß – 65 Millionen Nachrichtenübertragungen zählten die Wissenschaftler während der Laufzeit.





Die Mühen haben sich gelohnt: »Das Experiment ist glatt gelaufen, wir haben in dieser ersten Konfiguration etwa 80 Prozent der Leistungsfähigkeit heutiger Gepäckförderanlagen erreicht«, zeigt sich Trautmann zufrieden. Die mit Multiagenten gesteuerte Gepäckförderanlage verzeichnete keinen Stillstand, auch wenn noch weiterer Forschungsbedarf besteht: »In einem zweiten Schritt geht es um die Erweiterung der Agentenfunktionen, damit wir die konventionelle Technik überholen«, betont IML-Wissenschaftler Trautmann. Das angestrebte Ziel ist ein Referenzmodell für agentengesteuerte Materialflusssysteme, das Hersteller für ihre Anlagenplanung einsetzen können.



Systemstruktur der dezentralen Steuerungsintelligenz.

# BESSER ALS JEDE HUNDENASE!

## »Galileo SAR Lawine«: Ortung von Lawinenopfern mittels modernster Satellitentechnik

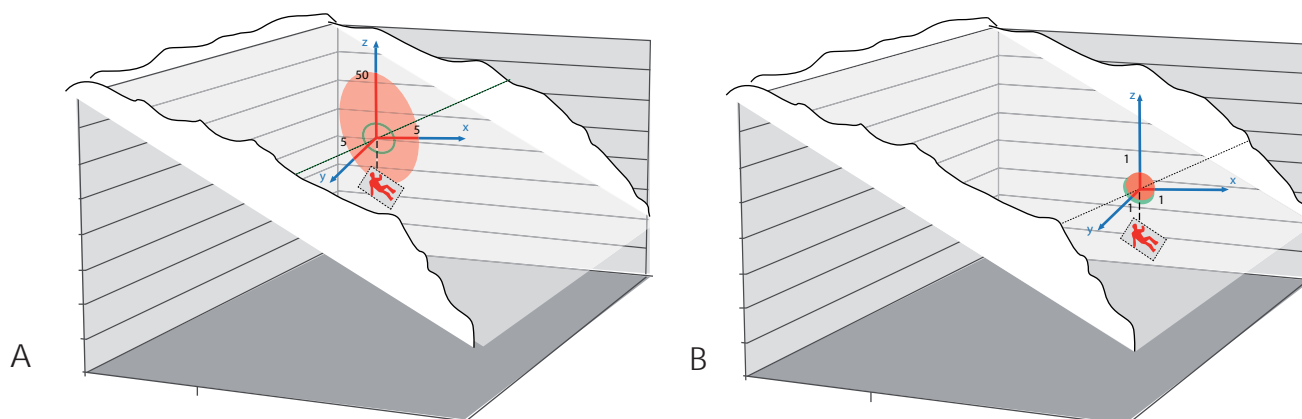
von Monika Offenberger

*Verschüttete haben nur eine Überlebenschance, wenn ihre genaue Position unter den Schneemassen schnell bestimmt werden kann. Ein neuartiges Ortungssystem, das Signale des zukünftigen europäischen Satellitensystems »Galileo« nutzt, soll die Suche verbessern.*

Start der Skisaison: Sonne und Neuschnee locken Wintersportler in Scharen auf die verschneiten Hänge. Doch manchem wird die weiße Pracht zum Verhängnis, vor allem abseits der Pisten. Immer wieder werden Tourengeher von Lawinen erfasst. Bei der Rettung eines Verschütteten kommt es auf jede Minute an: Wird er nicht in der ersten halben Stunde nach dem Unfall geborgen, nehmen seine Überlebenschancen rapide ab. Die besten Aussichten auf Rettung bestehen, wenn

unversehrte Kameraden sofort nach dem Opfer suchen. Allerdings müssen sie dazu mit »Lawinenpiepsern« ausgerüstet sein – und sie auch bedienen können.

Ein geschultes Team aus Bergwacht, Flugrettung und Polizei kann den Verschütteten in der Regel viel gezielter suchen. Meistens lässt sich dessen Lage schon beim Landeanflug vom Hubschrauber aus auf etwa 20 Meter genau bestimmen. »Die Hauptschwierigkeit besteht heute darin, den Ort auf die letzten ein bis zwei Meter einzugrenzen«, erklärt Gerd Waizmann von der Firma proTime GmbH. »Diese Feinsuche wollen wir durch ein neues, automatisches Ortungssystem verbessern«, ergänzt Wolfgang Inninger vom Fraunhofer IML in Prien. Grundlage ist das künftige europäische Satellitennavigationssystem Galileo. Das Projekt wird von einem



Schematische Darstellung eines Lawinenhangs. Zielgenauigkeit:

A: Herkömmlich B: Mit dem Galileo Satelliten-Navigationssystem lässt sich die Zielgenauigkeit bis auf den letzten Meter eingrenzen.



Zusammenspiel der Komponenten bei »Galileo SAR Lawine«.

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

Zur Entwicklung des Systems nutzen die Forscher die »Galileo Test- und Entwicklungsumgebung« GATE in Berchtesgaden: Sendantennen auf sechs Berggipfeln simulieren dort die Galileo-Signale. Diese Signale – und später die echten – wollen die Forscher mit bereits verfügbaren Satelliten-Navigationssystemen wie dem amerikanischen GPS kombinieren und zusätzlich mit Signalen zur

Fehlerabschätzung und -korrektur verrechnen. »Bündeln wir diese Vielzahl von Informationen, können wir Verschüttete auch im steilen Gelände mit einer Genauigkeit von unter einem Meter orten«, betont Inninger. Ein leichtes, einfach zu bedienendes Handgerät soll den Suchkräften die geortete Position anzeigen und sie dorthin leiten. Um zu gewährleisten, dass »Galileo SAR Lawine« den Anforderungen seiner künftigen Nutzer gerecht wird, werden die Rettungskräfte der Bergwacht Berchtesgaden, der Bundespolizei und der bayerischen Polizei in allen wichtigen Entwicklungsphasen des Projekts mit einbezogen.



Experten prüfen das Handgerät.

# INTELLIGENT AUFGE GABELT



## RFID macht Staplereinsatz noch effektiver – Projekte im openID-center



Wolfgang Lammers testet im openID-center einen mit RFID ausgestatteten Gabelstapler.

*Der Gabelstapler – das bekannte Wesen? Seit Jahrzehnten einer der Hauptakteure des physischen Materialflusses, ist er aus kaum einem Betrieb wegzudenken. Und dennoch kein alter Hut – der Klassiker birgt jede Menge Innovationspotenzial! Die Verbindung der konventionellen Technik des Materialhandlings mit neuester RFID-Technologie zur Identifikation und Ortung wird ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur echtzeitnahen Synchronisierung von Material- und Informationsfluss. Im openID-center wird daran gearbeitet.*

So unterschiedlich wie die Einsatzgebiete ist auch die Arbeitsweise mit dem Stapler. Bekannte Verfahren, den Staplereinsatz zu steuern, reichen vom gedruckten Auftrag – in einigen Betrieben auch noch dem »Zuruf« – über die feste Organisationsstruktur mit vorgegebenen Routen bis hin zu Staplersystemen mit WLAN-Datenübertragung.

Ist der Stapler mit WLAN, einem Terminal und Barcode-Scanner ausgestattet, erhält der Fahrer den Auftrag zur Abholung einer Ware über das Terminal angezeigt und scannt das Gut zur Kontrolle, um auch das Richtige zu befördern. Bei einer chaotischen Lagerung scannt er den Lagerplatz, an dem er ein Gut ein- oder auslagert, »verheiratet« damit Ware und Lagerplatz im System und macht sie jederzeit wieder auffindbar.

»Der Einsatz von RFID-Technologie erschließt neue Möglichkeiten«, sagt Wolfgang Lammers, wissenschaftlicher Mitarbeiter im openID-center am Fraunhofer IML. »Die Integration von Verfahren zur Identifikation und zur Lokalisation oder Ortung erlaubt die Verknüpfung von Orts- und Objektinformationen und hebt die bisher bekannte Verbindung von Information und Ware im innerbetrieblichen Materialfluss auf eine neue Ebene.« Der Vorteil liegt für Lammers klar auf der Hand: »Die Prozesse werden

transparenter, schneller, sicherer und damit auch wirtschaftlicher.«

### An ihren Tags sollt ihr sie erkennen

Bei der Identifikation geht es letztlich um die Erfüllung der alten logistischen Forderung nach dem »richtigen Gut« am »richtigen Ort«. Dazu werden die Objekte – ob einzelne Teile oder der Ladungsträger insgesamt – mit Transpondern versehen, während der Stapler im Gegenzug mit Reader und Antenne ausgestattet wird. »Besonders wichtig ist dieses Verfahren in Industriebranchen, in denen viele Teile gleich aussehen und genau identifiziert werden müssen – etwa in der Automobil- oder Getränkeindustrie«, betont Fraunhofer-Mitarbeiter Niko Hossain, der ebenso wie Wolfgang Lammers Projekte im openID-center wissenschaftlich begleitet. Bisher scannte der Staplerfahrer den Barcode-Aufkleber manuell ab. Bei mehreren Paletten auf der Gabel, wie in der Getränkeindustrie üblich, musste er dazu sogar absteigen und die Paletten mit dem Barcodescanner umrunden. »Das kostet Zeit – und wird deshalb oftmals unterlassen«, erklärt Hossain.

Heute forscht man an anderen Lösungen mit RFID. Der Stapler identifiziert über den Reader und die Antenne automatisch das Objekt, ohne dass der Fahrer absteigen müsste. Er sieht auf seinem Terminal, ob es das richtige ist, nimmt es auf und verlädt oder transportiert es. Gleichzeitig wird die Information über diesen Arbeitsvorgang an das übergeordnete Steuerungssystem – beispielsweise Lagerverwaltungs- oder Produktionsplanungssystem – übermittelt. Hieran forschen die Fraunhofer-Experten unter anderem im Rahmen des umfassenden Projekts »LogNetAssist«, über das in diesem Heft in einem eigenen Beitrag berichtet wird. (S.14) »In dem Projekt geht es um multimediale Visualisierung und ereignisorientierte



Niko Hossain

## » BEIM STAPLER IST FÜR JEDE EINZELNE AUFGABENSTELLUNG EINE INDIVIDUELLE LÖSUNG GEFRAGT.«

Entscheidungsunterstützung von Prozessen allgemein«, erklärt Wolfgang Lammers.

»Dabei ist der Staplereinsatz nur ein wenn auch wichtiger Teilbereich.«

Die Probleme, mit denen die Forscher sich dabei auseinanderzusetzen haben, sind beispielsweise Überreichweiten. »Im UHF-Bereich sind heute Leseweiten von acht bis zehn Metern möglich«, so Lammers. »Dadurch kann der Reader in seinem Empfangsbereich aber auch Daten nebenstehender Objekte mit erfassen. Wir arbeiten an eleganten Methoden, dies zu vermeiden.« Eine Realisierung bei der Daimler AG in Sindelfingen mit sechs Stahlpaletten hintereinander wurde bereits erfolgreich abgeschlossen. In einem Projekt mit der Getränkeindustrie soll der Stapler beim Verladen anhand der getaggten Palette erfassen, was er verlädt, und es ins Leitsystem übermitteln. »Beim Staplereinsatz ist nicht eine Lösung für alle Anwendungen möglich« erklärt Niko Hossain. »Hier kommt es auf die jeweilige Aufgabe an, wir müssen immer wieder neue Lösungen finden.«

So ist die Anordnung von Antenne und Reader der jeweiligen Aufgabe anzupassen. Grundsätzlich kann der Reader auch im Innern des Staplers, etwa hinter dem Sitz, untergebracht werden, während die Antenne auf jeden Fall frei zugänglich sein muss und nur mit einer definierten Leistung abstrahlen darf. Die Kabellänge zwischen Antenne und Reader sollte allerdings zur Vermeidung zu hoher Verlustleistungen 3 Meter nicht überschreiten. »Bei Auslagerungen aus größeren Höhen, in denen gelesen werden muss, können Reader und Antenne im Hubgerüst integriert werden«, empfiehlt Hossain.

### Genau geortet

Eine weitere RFID-Anwendung beim Staplereinsatz ist die Ortung. Hierbei wird der jeweilige Standort des Staplers erfasst und an das Staplerleitsystem übermittelt. »Das dient der Wegeoptimierung und damit letztlich der Zeiteinsparung«, begründet Wolfgang Lammers die Forschungsarbeiten zu diesem Thema. »Das Leitsystem ermittelt bei einem anstehenden Auftrag, welcher Stapler sich in der Nähe befindet und frei oder als nächstes frei ist – wir sprechen hier vom Taxi-Prinzip.«

»Ein weiterer denkbarer Nutzen besteht im Hinblick auf die Verkehrssicherheit, genauer gesagt der Steuerung der Geschwindigkeit in Gefahrenbereichen«, ergänzt Niko Hossain. Dazu müsste das Leitsystem allerdings direkt in die Antriebssteuerung des Staplers eingreifen können, um etwaig zu hohe Geschwindigkeiten automatisch herunter zu regeln – eine längerfristige Forschungsvision.

Technisch realisieren lässt sich die Lokalisation entweder mit RFID-Transpondern im Boden und einem Reader mit Antenne auf dem Stapler, oder umgekehrt mit einem Tag auf dem Stapler und mehreren Readern und Antennen in der Umgebung. Zwar ist das grundsätzlich auch über WLAN möglich, aber nur mit einer Genauigkeit von mehreren Metern. »Mit aktiven Tags erzielen wir Ortungsgenauigkeiten von bis zu 15 cm. Deshalb arbeiten wir mit Projektpartnern wie Ubisense und Indyon im openID-center gemeinsam an derartigen Steuerungs- und Überwachungssystemen.«

Im openID-center können interessierte Unternehmen sich nicht nur über die konkreten Fortschritte der Forschungsaktivitäten selbst ein Bild machen, sondern auch die richtigen Partner finden, um gemeinsam eine individuelle Lösung zu realisieren.

# PARKEN OHNE KLEINGELD

Ein RFID-gestütztes Softwaresystem macht's möglich

Dipl.-Ing Thomas Albrecht  
Dipl.-Ing Arnd Ciprina



*Im Auftrag des Münchner Start-up-Unternehmens VIATAG entwickelte das Fraunhofer IML zunächst das Software-Konzept und anschließend auch die Software zur berührungslosen Erfassung und bargeldlosen Abrechnung von Pkw-Parkzeiten.*

Ein Parkticket zu ziehen, das anschließende Warten vor dem Kassenautomat, die Suche nach Kleingeld oder gar ein Ticketverlust mit den anschließenden Unannehmlichkeiten gehören der Vergangenheit an. Ein kleiner, selbstklebender Folientransponder an der Frontscheibe, ein intelligentes Lesegerät an den Ein- und Ausfahrten des Parkhauses - und die Schranken öffnen sich automatisch. Die Abrechnung der Parkgebühren erfolgt bargeldlos über ein Online-Konto.

Für den Autofahrer bietet das neue Verfahren Zeitersparnis und maximalen Komfort. Das nahe Heranfahren an die Ticketautomaten an den Ein- und Ausfahrten zur Entnahme oder Rückgabe des Parktickets entfällt komplett. Aber auch die Parkhausbetreiber profitieren von dem innovativen Mikro-Payment-System, da die bisherigen Kosten für Erfassung und Abrechnung der Parkzeiten sowie für den Bezahlvorgang des Kunden deutlich reduziert werden.

Möglich wird das zum einen durch den Einsatz passiver RFID-Technologie. Die Radio Frequency Identification erlaubt die Identifizierung mittels Funkdatenübertragung. Sie arbeitet im UHF-Bereich mit einer Reichweite von rund fünf Metern Abstand zwischen dem Tag im Auto und der Leseantenne unter der Decke des Parkhauses. Eine Datenbank-Applikation, die auf einem zentralen Server läuft, steuert die gesamte Prozesskette einschließlich aller Bezahlvorgänge.

Nachdem die ersten Machbarkeitsstudien am Fraunhofer IML mit sehr positivem Ergebnis verlaufen waren, wurde die erste Anwendung mit »echten Autos« in einem Firmenparkhaus in der Nachbarschaft des Instituts realisiert. Hier bewies das System über mehrere Wochen im Testbetrieb seine Praxisreife. Anschließend konnten Fraunhofer-Forscher zusammen mit VIATAG die ersten beiden öffentlichen Parkhäuser in Düsseldorf und

im österreichischen Linz mit der Technik ausstatten. Der Anlage in Düsseldorf kommt eine besondere Bedeutung zu, da es sich hier mit der Kö-Gallerie um eine der renommiertesten Einkaufscenter-Parkgaragen Deutschlands handelt. Es wird von Europas größtem Parkhausbetreiber APCOA bewirtschaftet und ist mit einem Schrankensystem des führenden Herstellers Scheidt & Bachmann ausgestattet.

Ab Frühjahr 2008 soll diese Technik dann mit hohem Tempo bundesweit und auch in den angrenzenden Ländern eingesetzt werden. In naher Zukunft soll jeder Autofahrer die Annehmlichkeiten des Systems kennen lernen und nutzen können. In der nächsten Ausbaustufe werden über das Abrechnen von Parkzeiten hinaus weitere Dienstleistungen für Autofahrer angeboten. Dazu zählen das Bezahlen an Tankstellen, in Waschstraßen oder bei Drive-In-Restaurants.



Öffnet sich wie von Geisterhand durch RFID.



RFID-gestütztes Ticket-Terminal.

# Bundesumweltminister Gabriel am IML

Nachhaltige Logistik im Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt



»Ressourcenmanagement und der Beitrag zur Logistik, daran bin ich sehr interessiert«, zeigte sich Bundesumweltminister Sigmar Gabriel (l.) beim Abschied von Institutsleiter Prof. Clausen von der Arbeit des IML beeindruckt. Foto: Fraunhofer IML

Zu einem Informationsbesuch kam Sigmar Gabriel, Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, am 18. Dezember 2007 ans Fraunhofer IML. Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Institutsleiter und fachlich verantwortlich für den Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt, stellte Konzepte für eine nachhaltige, Ressourcen schonende Logistik vor. Den Minister erwartete ein komprimierter Wissenstransfer von 90 Minuten, der zu angeregten Diskussionen führte.

Die Chancen einer »Grünen Logistik« zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigten mehrere Projektbeispiele. Eine bessere Logistikplanung reduziert die Sammel- und Abtransporte von Siedlungsabfällen, wie eine jüngst fertig gestellte Studie des IML für das Wirtschaftsförderungszentrum für Entsorgungs- und Verwertungstechnik Ruhr belegt. Auch die Verwertung von Biomasse wie Holzabfälle oder Stroh und eine

bessere Ausnutzung erneuerbarer Energien kann erst durch eine optimale Logistik ökonomisch und ökologisch gestaltet werden. »Hier sind Ansätze aus dem Güterverkehrsbereich vorhanden, es besteht aber noch Forschungsbedarf«, führte Prof. Clausen aus. Ein anderer Ansatz für nachhaltige und emissionsmindernde Logistik ist der sogenannte Carbon Footprint, den das Fraunhofer IML als Methode anwendet. Er legt die produkt- und dienstleistungsbezogenen Umweltbelastungen bei Herstellung, Transport, Nutzung und Entsorgung offen und beurteilt die dabei auftretenden klimawirksamen Gase wie CO<sub>2</sub> oder Methan.

Der Minister zeigte sich von der Bandbreite an Forschungsthemen beeindruckt und skizzierte Projekte, die sein Ministerium unterstützen wird. Er verabschiedete sich mit dem Satz: »Wenn Sie etwas Interessantes haben, immer gern.«

## Erstklassige Leistungen ...

Dissertationen und Diplomarbeiten am Fraunhofer IML



Dr.-Ing. Lars Leiking (Mitte) im Kreis der Prüfer und Betreuer. Foto: Wolfgang Herzberg

Das breite Spektrum an Know-how in der Dortmunder-Logistikforschung zeigen immer wieder aufs Neue Dissertationen und Diplomarbeiten, die am Fraunhofer IML erstellt werden.

Lars Leiking promovierte, gefördert durch die Dortmunder Graduate School of Production Engineering and Logistics, über ein neuartiges Verfahren zum automatisierten Kommissionieren von in Beuteln verpackten Waren. Der Titel seiner englischsprachigen Dissertation »Method of Automated Order-Picking of Pouch-Packed Goods«. Der 600ste Doktorant der Fakultät Maschinenbau studierte an der TU Dortmund sowie Industrial Engineering in den USA am Georgia Institute of Technology. Er absolvierte 2005 mit Auszeichnung sein Studium und wurde 2002 mit dem Förderpreis des westfälischen Bezirksvereins des VDI ausgezeichnet.

Olaf Figgener promovierte über die Prozesssteuerung in der Intralogistik. Die Ergebnisse seiner Forschungsarbeit sind ein praxistaugliches Metamodell zur Referenzmodellierung und ein vollständiges, detailliertes Referenzprozessmodell für die Domäne »Automotive Ersatzteillogistik«.

Kirsten Schmidt und Jörg Weber promovierten am assoziierten Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik über »Simulation von Logistikprozessen auf Baustellen auf Basis von 3D-CAD-Daten« und »Erfolgsfaktoren in Speditionen«.

Als einer der besten 20 Absolventen der Fachhochschule Dortmund des Jahres 2006/2007 wurde Arkadius Schier für seine Diplomarbeit mit dem Thema »Drahtlose Sensornetzwerke - Analyse der Einsatzbedingungen drahtloser Sensornetzwerke in der Materialflusstechnik« ausgezeichnet.



Dr.-Ing. Olaf Figgener



Dr. rer. pol. Kirsten Schmidt



Dr.-Ing. Jörg Weber



Dipl.-Ing. (FH) Arkadius Schier  
Foto: FH Dortmund



# 1. Fraunhofer Galileo Expert Forum

Europäisches Satellitennavigationssystem kommt –  
Technische Grundlage für neue Anwendungen in der Logistik

Im Logistik Kompetenz Zentrum (LKZ) in Prien am Chiemsee fand am 26. September 2007 das »1. Fraunhofer Galileo Expert Forum« des Fraunhofer-Verbundes Verkehr statt. Forscher der Fraunhofer-Gesellschaft trafen sich mit Galileo-Experten zu einem Informationsaustausch über das geplante europäische Satellitennavigationssystem.

Galileo ist aus Sicht der Europäischen Union das wichtigste Infrastrukturprojekt Europas. Das künftige Satellitensystem soll bis 2012 betriebsbereit sein. Fraunhofer-Mitarbeiter stellten auf dem Experten-Forum Arbeiten des Fraunhofer-Verbundes Verkehr und einzelner

Institute zu möglichen Anwendungen vor, die anschließend mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik rege diskutiert wurden. Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Institutsleiter des Fraunhofer IML und Vorsitzender des Fraunhofer-Verbundes Verkehr, moderierte die Expertenrunde. Das Programm endete mit einem Besuch der weltweit einzigen Galileo-Test-und-Entwicklungsumgebung GATE in Berchtesgaden. Professor Clausen sagte nach der Tagung: »Fraunhofer sieht das europäische Satellitennavigationssystem als technische Grundlage, auf der sich gemeinsam mit Partnern neue Anwendungen für Logistik, Verkehr, Mobilität und Sicherheit realisieren lassen.«



Unter Moderation von Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen (vorn, 2.v.r.) traf sich ein Expertenteam zum Gedankenaustausch über den Einsatz des zukünftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo.

Foto: Fraunhofer IML

## »Audi-Logistik-Labor« gegründet



Neue Form der Kooperation: Das Audi-Logistiklabor. Nach der Unterzeichnung des Kooperationsvertrages, v.l.: Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn, Leiter Fraunhofer IML; Dr.-Ing. Ernst-Hermann Krog, Leiter Markenlogistik Audi; Dr. Roland Kischkel, Kanzler der TU Dortmund. Foto: Audi AG

Unterstützung für exklusive Doktorandenklasse soll Wissenstransfer zwischen Theorie und Praxis fördern

Im September 2007 unterzeichnete der Automobilhersteller Audi einen Kooperationsvertrag mit der Graduate School of Production Engineering and Logistics der Universität Dortmund zur Gründung eines eigenen Audi-Logistik-Labors. Gemeinsam mit dem Fraunhofer IML ermöglicht die Graduate School seit über sechs Jahren Nachwuchswissenschaftlern internationale Forschung auf höchstem Niveau.

Durch das Audi-Logistik-Labor wird eine exklusive Stipendiatenklasse aufgebaut und über drei Jahre mit einer halben Million Euro gefördert. Das Labor bietet für hervorragende Nachwuchswissenschaftler eine forschungsbezogene Ausbildung im Bereich Produktion und Logistik. »Diese wirtschaftsnahe Forschung

birgt für Audi große Chancen: Zum einen neue Konzepte für eine weitere Effizienzsteigerung und zum anderen Innovationen als wesentliche Säule einer leistungsstarken Logistik«, sagt Dr.-Ing. Ernst-Hermann Krog, Leiter der Markenlogistik bei Audi.

Gefördert werden insgesamt sechs junge Talente über einen Zeitraum von drei Jahren. Das Programm startet jeweils am 1. April und 1. Oktober des Jahres. Die zukunftsweisenden Promotions-themen werden direkt aus den Anwendungsfeldern von Audi gewählt und fügen sich nahtlos in die Logistikstrategie des Unternehmens ein. Dabei steht jedem Doktoranden ein Mentor des Unternehmens zur Seite. Präsenzphasen an den Audi-Standorten bieten den Stipendiaten einen zusätzlichen Praxisbezug bei ihrer Promotion.

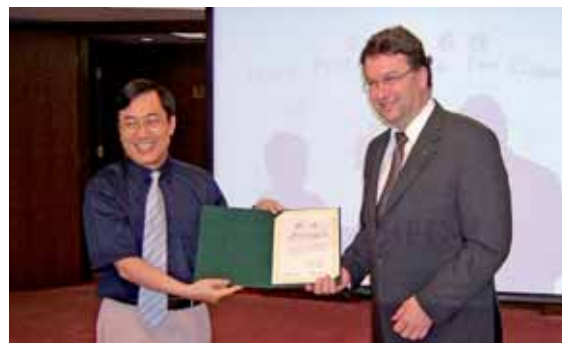
## Gastprofessur in Guangzhou

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen zum Gastprofessor ernannt

Die Sun Yat-Sen-Universität in Kanton (Guangzhou, China) hat Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen (Jahrgang 1964) im Juni 2007 zum Gastprofessor ernannt. Professor Clausen, Inhaber des Lehrstuhls für Verkehrssysteme und Logistik an der Universität Dortmund und als Institutsleiter am Fraunhofer IML für den Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt, wurde damit für seine Aktivitäten im Bereich der angewandten Forschung und wegweisende Projekte einer Ressourcen schonenden Logistik und des intermodalen Verkehrs gewürdigt. So wurde beispielsweise ein neues Hafen-Konzept von Professor Clausen mit der Integration von Produktion und Logistik in der Stadt Foshan im Perlfloss-Delta

realisiert. Ein weiteres Projekt unterstützte die Planung des Containerverkehrs, insbesondere den Eisenbahnknotenpunkt in Chengdu, dem wichtigsten Verkehrsknotenpunkt Westchinas.

Die nach dem Gründer des modernen China benannte Sun Yat-Sen Universität gilt als die beste in Süchina und liegt in den meisten Rankings chinesischer Hochschulen landesweit unter den Top 10.



Professor Ningsheng XU, Vizepräsident der Sun Yat-Sen Universität, ernannte Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen zum Gastprofessor.

## Automatisierte Dieselkatze gewinnt

Forschungspreis der DSK geht 2007 an das Projektteam der DSK



Die prämierte Dieselkatze.

Für den untertägigen Materialtransport setzt die Deutsche Steinkohle AG in ihren Bergwerken vorwiegend Dieselkatzenzüge ein, die bisher durch einen Fahrer gesteuert werden. Zur Steigerung des Automatisierungsgrades wurde das Ziel verfolgt, eine manuell bediente Dieselkatze zu einem automatisierten Transportsystem umzurüsten. Im Oktober wurde dem Projektteam der DSK dafür der Forschungspreis 2007 verliehen, mit dem außerordentliche Leistungen aus dem Bereich Forschung und Entwicklung gewürdigt werden.

In dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt untersuchte das Fraunhofer IML die technische Machbarkeit im Hinblick auf das Einsatzgebiet unter Tage, insbesondere die Anforderungen an den Schlagwetterschutz gemäß der ATEX Richtlinien.

In Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und weiteren beteiligten Partnern wurde zunächst ein

Prototyp entwickelt und in Betrieb genommen, der im zweiten Projektabschnitt bis zur Serienreife weiterentwickelt und auf dem Bergwerk Ost in Hamm im Betrieb erprobt wurde.

Die primäre Aufgabe des Fraunhofer IML bestand in der Implementierung der Fahrwegüberwachung und der Positionserfassung der automatisierten Dieselkatze. Nach einer Marktrecherche bzgl. verfügbarer Technik wurden Laser- und Radarsensoren für den untertägigen Einsatz ertüchtigt und zusammen mit einem Sensor-Fusions-Rechner in ein hybrides System integriert. Für die Ortung der Fahrzeuge wurden entlang des Streckennetzes RFID-Landmarken installiert; Lesegeräte an der Katze erfassen damit im Vorbeifahren die absolute Position. Sämtliche Sensor-Komponenten haben eine ATEX Zulassung bekommen und sind damit auch für weitere Anwendungen im Bergbau nutzbar.

## Teilnehmertreffen 2007

Internationale Marktstudie »Warehouse Management Systems«

Am 23. Oktober 2007 fand das sechste Treffen der Teilnehmer der Internationalen Marktstudie »Warehouse Management Systems« im Fraunhofer IML in Dortmund statt. Die Marktstudie wurde vom IML in Kooperation mit der niederländischen IPL Consultants b.v entwickelt. Sie ermöglicht eine einfache, schnelle und kostengünstige Vorauswahl von Warehouse-Management-Systemen (WMS). Zurzeit nehmen 62 namhafte Unternehmen mit 69 WMS an dieser weltweit einmaligen Studie teil. Insgesamt waren über 50 Unternehmensvertreter

der Einladung gefolgt. Während der Veranstaltung wurden die Zugriffsstatistiken und Auswertungen der Datenbankabfragen präsentiert sowie die neue Funktionalität auf warehouse-logistics.com vorgestellt. Von besonderem Interesse für die Teilnehmer waren die Erfahrungen der Firmen Thüringer Verlagsauslieferung Langenscheidt AG, der Parfümerie Douglas GmbH sowie der Gärtner Pötschke GmbH mit der Online WMS-Auswahl.



Prof. Dr. Michael ten Hompel begrüßte die Teilnehmer.



**Fraunhofer** Technology Academy

## Berufsbegleitendes Diplomstudium Logistikmanagement

Neue Perspektiven für Ihre Karriere



**Kommen Sie zu unseren Infoabenden:**

- 19. Februar 2008 in Stuttgart  
auf der LogiMAT, Halle 4, Stand 109
- 25. Februar 2008 in St. Gallen
- 06. März 2008 in Zürich
- 10. März 2008 in Dortmund

International anerkannte Weiterbildung für Führungskräfte

12-monatiges Studium, Zulassung ohne akademische  
Vorbildung möglich

Ein gemeinsames Angebot der Universität St. Gallen und  
des Fraunhofer-Institutes für Materialfluss und Logistik

**Interessiert?**

Fraunhofer Technology Academy  
Hansastraße 27c  
80686 München  
Telefon +49 89 1205-1515  
technology-academy@zv.fraunhofer.de  
www.technology-academy.de  
www.diplom-logistik.unisg.ch

Lehrstuhl für Logistikmanagement



Universität St. Gallen



ELA Akkreditierung beantragt

### Impressum:

Herausgeber:

Fraunhofer-Institut für  
Materialfluss und Logistik IML  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4  
44227 Dortmund

Telefon: +49 (0) 2 31/97 43-0  
Telefax: +49 (0) 2 31/97 43-2 11

E-Mail: [logistikentdecken@iml.fraunhofer.de](mailto:logistikentdecken@iml.fraunhofer.de)  
<http://www.iml.fraunhofer.de>  
Redaktion:  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Manfred Klein  
Ralf Neuhaus

Fotos:  
Fraunhofer IML, Dortmund

Satz und Layout:  
Miriam Liebich

Druck und Verarbeitung:  
Koffler+Kurz  
MedienManagement GmbH,  
Dortmund

# PROF. **HORST** CARRIE FRAUNHOFER



Carrie: Glauben Sie wirklich, dass die paar Logistik-Akademiker für den Aufschwung reichen?

Prof. Horst: Hmm... Sie werden die Kisten wohl kaum selber schieben... Aber auch ich lerne ja täglich dazu!