

# LOGISTIK entdecken



**CHINA:** Wirtschaftsboom mit Nebenwirkungen [Seite 6](#)

**INDIEN:** Im Reiche des Elefanten [Seite 10](#)

**KURZE WEGE SPAREN GELD:** Solarzellenfertigung [Seite 24](#)

**DEZENTRALE STEUERUNG:** Habil.-Vortrag [Seite 28](#)

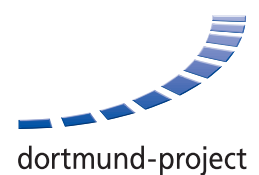


## Logistik und IT Standort Dortmund

- Dortmund ist 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)

Innovationen. Das neue Dortmund.



# LIEBE FREUNDE DER LOGISTIK,

Logistik ist ein Globalisierungstreiber. Von der Rohstoffgewinnung über die Fertigung in verschiedenen Produktionsstufen bis hin zum Verkauf des Endprodukts an den Kunden legt eine Ware oftmals weit verzweigte Wege zurück. Produktions- und Distributionsnetzwerke bilden sich weltumspannend neu. Insgesamt hat sich zwar bisher die Menge der Güter nicht entscheidend vermehrt, aber die Variantenvielfalt ist größer, die Transportwege sind länger und die einzelnen Sendungen kleinteiliger geworden. Angesichts einer wachsenden Weltwirtschaft sind Logistikbranche und Logistikforschung gefordert wie nie zuvor.

Einst so genannte »Schwellenländer« wie China und Indien schicken sich an, ihre Rolle zu wechseln und einen Platz in der »ersten Reihe« zwischen den großen Wirtschaftsnationen anzustreben. Welcher Weg sich dorthin abzeichnet und welche Rolle dabei unser Institut einnimmt, beleuchten wir in dieser Ausgabe. Der Kollege in der Institutsleitung, Uwe Clausen, schildert seine ganz persönlichen Eindrücke eines Indienbesuchs (S. 10). Meinen 20jährigen wissenschaftlichen Austausch mit China hat ein Interview zum Inhalt, das Sie auf S. 6 nachlesen können. Die Kontakte mit Nordamerika bauen ebenfalls auf eine teilweise 20jährige lebendige Tradition auf. Der Kollege Michael ten Hompel hat sie in diesem Sommer mit einer Reise zu wichtigen Wissenschaftsstandorten und logistischen Institutionen in den USA und Kanada weiter vertieft und dabei nicht zuletzt auch den seit vielen Jahren erfolgreich praktizierten Studentenaustausch ausgebaut. Einen Vorgeschmack bietet das Reiseprogramm auf S. 14. Im Zentrum dieses internationalen wissenschaftlichen Austausches steht eine besser vernetzte, Ressourcen schonende, effiziente Logistik unter Einsatz neuester Technologien. Diese ist nicht zuletzt vor dem Szenario des Klimawandels zwingend notwendig.

Unternehmen begegnen diesen Anforderungen durch kosten- und serviceoptimale optimierte Standortentscheidungen (S. 22), aber auch eine effektive Laderaumnutzung und damit Verringerung der Transporte (S. 20). Die Koordinierung der logistischen Prozesse mittels neuer IT-Technologien (S. 18 u. S. 26) verbessert letztlich die Kommunikation zwischen allen Beteiligten, erhöht die Transparenz und hilft, Reibungsverluste beispielsweise durch Fehllieferungen und Retouren zu verringern. All dies ist auch Gegenstand der 25. Dortmunder Gespräche. Sie bieten mit Themenfeldern wie »Verkehr & IT«, »Logistische Netzwerke«, »Sicherheit« sowie »Software« und »RFID« wieder ein Forum zum Austausch zukunftsweisender Denk- und Lösungsansätze.

Sie sehen, wir halten Sie mit unserem Magazin LOGISTIK entdecken über die »Logistik made in Dortmund« stets auf dem Laufenden. Auch in dieser Ausgabe können Sie wieder viele innovative Ideen entdecken. Viel Spaß bei der Lektüre.

Für die Institutsleitung



Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn

P.S.: In der nächsten Ausgabe von »Logistik entdecken« wird es unter anderem um die Themen »Zukunft der Produktion« und »Neue Formen der Kooperation« gehen. Entdecken Sie mit.



# INHALT

## PERSPEKTIVEN



6

### China – Wirtschaftsboom mit Nebenwirkungen

LOGISTIK entdecken im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn.



10

### Indien – Im Reiche des Elefanten

Das rohstoffarme Land setzt auf geistige Leistung – Bildung und Wissenschaft machen fit für die Zukunft.



14

### Go West!

Prof. Dr. Michael ten Hompel bereist Nordamerika.



16

### SAP-Software mit RFID verknüpft

Erfolgreiches Projekt von arvato systems Technologies mit openID-center brachte gewünschten Erfolg.



19

### Auf Herz und Nieren geprüft

Neueste Untersuchungen zeigen: Auch nach mehr als zwölf Jahren Praxiseinsatz sind Kunststoffpaletten robust und intakt.



20

### Damit Modeschmuck immer gut ankommt

Fraunhofer IML definiert spezifische Anforderungen.



22

**Von wegen: Fracht frisst Marge!**  
Versandkostenoptimierung durch innovative Vertriebsunterstützung.



24

**Kurze Wege sparen Geld**  
Ermittlung der Fertigungsstandorte von Solarzellen in Abhängigkeit von Transportkosten.

## FORSCHUNG IM FOKUS



26

**Artikelsuche leicht gemacht**  
Warengruppenklassifizierung unterstützt logistische Prozesse bei Micro Epsilon.



28

**Mit dezentralen Steuerungen klappt es auch beim Kommissionieren**  
Kurzfassung des Habilitationsvortrags von Dr.-Ing. Thorsten Schmidt.

## NOTIZEN



32-35

**Aktuelles:** Köpfe – Daten – Ereignisse

### Impressum:

Herausgeber:

Fraunhofer-Institut für  
Materialfluss und Logistik  
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 Medien  
Management GmbH, Dortmund

::gespräch::

# CHINA: WIRTSCHAFTSBOOM MIT NEBENWIRKUNGEN

## Logistik entdecken im Gespräch mit: Professor Axel Kuhn

Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn  
Institutsleiter  
Jahrgang 1944  
Inhaber der ersten Professur für  
Simulation in Deutschland  
Ehrenprofessor an der Beijing  
University of Science and  
Technology (BUST)  
Berater der Bezirksregierung  
von Haidian, Peking  
Ehrevorsitzender des Institute of  
Industry Technology (ITT)  
in Guangzhou.

*Er ist langjähriger »Chinafahrer«. Er pflegt enge wissenschaftliche Kontakte mit diversen universitären und außeruniversitären Einrichtungen, berät die Bezirksregierung in Peking und wurde im »Reich der Mitte« schon mit höchsten Auszeichnungen geehrt. Anfang Mai 2007 kam Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn von seiner jüngsten Reise zurück. Logistik entdecken nahm dies zum Anlass für ein aktuelles Interview.*

**China gilt als Markt der Zukunft. Gleichzeitig fürchten sich viele vor der schnell wachsenden Wirtschaftsmacht des Riesenlandes und den zu erwartenden Druck auf die internationalen Märkte. Wie beurteilen Sie Chancen und Risiken für Unternehmen aus Deutschland und Europa?**

Wenn wir die Rolle des IML in China zum Gegenstand machen, betrachten wir hier vorrangig den Markt für logistische Anlagen, für logistisches Know how, für logistische Ausbildung. Für Logistik-Equipment wird der Markt in China in sieben bis zehn Jahren etwa ein Viertel des Weltmarktes ausmachen. Also können die deutschen Equipment-Lieferanten für Logistik an diesem Markt ganz einfach nicht vorbei. In dieser Situation sehen wir unser Institut als neutralen Mittler zwischen den Angeboten aus Europa und dem Bedarf des Marktes in China. Zum Beispiel beim Engagement der Firma Savoye, einem großen Logistik-Systemanbieter aus Frankreich, den wir bei Präsentationen und Marktaufbereitungen begleiten. Es gibt Komponenten in einer Logistikanlage, die man gar nicht mehr sinnvoll in den heimischen

Fabriken herstellen kann, um sie dann teuer nach China zu transportieren. Seit China Mitglied der Welthandelsorganisation (WTO) ist, kann man dort unproblematisch Firmen gründen. Diese Investitionen sind sogar sehr willkommen und werden zum großen Teil subventioniert. Die Frage, was man im Bedarfsmarkt China und was in den eigenen Produktionsstätten herstellt, haben viele Unternehmen folgendermaßen beantwortet: Wir definieren Kernelemente, Kernprodukte unserer Anlagen, die nach wie vor in unseren bestehenden Fabriken gefertigt werden und einen gewissen Imitationsschutz bekommen.

**Und diese Kernkompetenzen bleiben dann in den Unternehmen?**

Die muss ein Unternehmen schützenswert machen, damit sie im Unternehmen bleiben. Man muss für sich und seine Produkte ganz bestimmte Strategien für den chinesischen Markt entwickeln und durchsetzen. Es gibt einige deutsche Firmen, die machen das beispielhaft, wie die Firma Beumer, die sich im chinesischen Markt positioniert hat und erfolgreich agiert. Fördermittelhersteller wie Jungheinrich und Linde haben eigene Werke in der Nähe von Shanghai eröffnet und bearbeiten erfolgreich diesen Markt.

**Was machen deutsche Firmen, wenn Chinesen das gleiche Werk auf der gegenüberliegenden Straßenseite nachbauen und das gleiche Produkt dort produzieren wollen?**

Selbst wenn die Chinesen beispielsweise eine Regalanlage nachbauen könnten, die eine

## » EINE FASZINIERENDE KULTUR, DIE SICH ÜBER JAHRTAUSENDE ENTWICKELT HAT «



deutsche Firma dort produziert, würden sie die anspruchsvollere Technik wie Regalförderzeuge mit ihren Automatisierungskomponenten nicht nachbauen können, weil diese eben noch in Deutschland gefertigt werden.

Andererseits können wir alle Potenziale, die eine chinesische Firma nutzt, dort auch nutzen, wie preiswerte Arbeitskräfte und weniger gefestigte Arbeitszeitregime. Viele lassen in China einfache Teile oder Komponenten fertigen, transportieren sie nach Deutschland, veredeln sie zu hochwertigen Produkten und verkaufen sie in ganz anderen Märkten. Das scheint unserer Konjunktur nicht gerade zu schaden, sondern stellt eine Zukunftschance für viele Unternehmen dar. Deutschland hat als Exportweltmeister klar davon profitiert, und das in allen Kategorien und Branchen, sowohl im Konsum als auch bei Investitionsgütern. Unser Markt wird größer, vielfältiger für unsere Produkte, die Beschaffungsmärkte werden breiter und günstiger für uns und unsere Produkte.

**China weist seit mehr als einer Dekade zweistellige Wachstumsraten auf. Wie sind die Folgen dieses rasanten Wachstums in China selbst zu beobachten?**

Ich beobachte eine unglaubliche Investitionsbereitschaft in allen Bereichen der Volkswirtschaft: im Straßen- und Verkehrsanlagenbau, im Immobilienbereich, aber auch beim Konsum. Chinesen sind unglaublich konsumfreudige Menschen. Das hat auch negative Seiten.

In den Städten beispielsweise ist die Umweltbelastung schon sehr dramatisch. Allerdings bin ich fest davon überzeugt, dass man sich der Bedeutung des Umweltschutzes bewusst ist: Im neuesten Fünfjahresplan der Zentralregierung stehen Ziele für die Wasserwirtschaft, die Energiewirtschaft und den Umweltschutz. Ebenfalls nicht mit unseren Standards vergleichbar sind die Anforderungen an die Sicherheit. Unsere Standards nach China zu transportieren, wäre eine wichtige Aufgabe für unser Institut.

**Welche Aktivitäten hat Fraunhofer in China gestartet? Wie ist der aktuelle Stand der Dinge?**

Das können wir am besten an den wichtigsten Projekten aufhängen. Als Berater der Bezirksregierung in Peking habe ich vorgeschlagen, was wir in Peking realisieren würden, welche Schwerpunkte wir setzen



Professor Kuhn begrüßt Professor Zhao multimedial am Fraunhofer IML.

würden, wenn wir entscheiden dürften. Man muss eines wissen: In China gibt es keine so ausgeprägten Planungsmodelle wie bei uns. Die Planungen sind oft sehr unsystematisch, wenig methodisch untersetzt. Vor allem das simulationsgestützte Planen ist dort überhaupt nicht bekannt. Deswegen wollen



Das IML realisierte 2004 mit Partnern für Huawei das größte vollautomatische Lager Chinas.

wir mit Universitäten und der Stadtregierung dieses Thema anpacken.

Für ein Logistikzentrum rund um ein Containerumschlagsterminal in der Stadt Chengdu, einem Verkehrsknotenpunkt im mittleren China, durften wir auf mehr als sechs Quadratkilometern die Infrastruktur planen. Ein weiteres Thema ist die Steuerung von Verkehrsflüssen mit neuesten Identifizierungs- und Codierungstechniken. Natürlich spielt dabei RFID eine bedeutende Rolle. Mit unserem Institut planen wir beispielsweise verbesserte Transportlösungen für den Containeraustausch zwischen Hongkong und Guangzhou auf Basis dieser Technologie.

Unser Institut hat den Begriff openID-center und das Konzept in ein gemeinsam gegründetes Institut (Institute of Industrial Technology IIT; Anmerkung der Redaktion) transferiert. Das IIT darf jetzt auch sein Labor openID-center nennen, verweist allerdings immer wieder auf die Zusammenarbeit mit unserem Institut, was für sie ja von Vorteil ist.

Um auch in der Intralogistik die Abläufe zu verbessern, haben wir vor, das Multishuttle-Exponat dort aufzustellen, damit auch in China ein Experimentierfeld existiert wie hier am IML. Dadurch wollen wir für unsere Partner intralogistische Prozesse erfahrbar machen. Mit Hilfe von Simulationsmodellen und der Anwendung unserer Planungsmethoden sollen sie sich zu Planern und Gestaltern solcher logistischen Systeme weiterentwickeln. Standardisierung, Normierung und Automatisierung schließlich ist in China auch noch ein großes Thema.

### **Wenn chinesische Unternehmen sich auf den weltweiten Beschaffungsmärkten etablieren wollen, kommen sie an modernen Technologien nicht vorbei.**

Diese Entwicklungen kennen sie auch und studieren sie. Die Chinesen wollen sich mit uns zusammen nicht um alte Technologien kümmern, sondern auf »gleicher Augenhöhe« arbeiten. Wenn die verlassen wird, ist das Vertrauen weg. Deshalb haben wir uns bemüht, die Versuchsstände, die wir in Dortmund haben, nach Möglichkeit auch in das IIT zu transferieren. Als Beispiele können neben dem Multishuttle auch Fahrerlose Transportsysteme (FTS) dienen. FTS werden dort hoch geschätzt. Das hat aber eher etwas mit Ordnung, Termindruck und Termintreue in der Produktion zu tun denn mit Arbeitskräften. FTS werden kommen, das wird eines der nächsten gemeinsamen Projekte sein. Diese Techniken auf den chinesischen Bedarf anzupassen und gemeinsam umzusetzen, ist die Aufgabe, die wir dort sehen. Übrigens immer unter Beteiligung europäischer Firmen. Multishuttle beispielsweise ist von Dematic.

### **Wie sehen Sie die Chancen, solche Technologien in absehbarer Zeit auch in chinesischen Unternehmen einzusetzen?**

Sehr hoch. Dazu ein weiteres Beispiel: Ein staatliches Unternehmen in Nordchina, früher ausschließlich mit der Luftfahrtindustrie befasst, gliedert bestimmte Teile aus, die sich privatwirtschaftlich betätigen sollen, unter anderem mit der Herstellung von Fördertechnik. Eines dieser schon erfolgreich arbeitenden Teile, eine GmbH, möchte Regalförderzeuge nicht selbst entwickeln und konstruieren, sondern setzt auf erwerbbarere Lizenzen deutscher Hersteller aus vergangenen Zeiten, etwa zehn Jahre zurück, und möchte mit deren Lizenzen Regalförderzeuge der ersten Generation in China bauen. Dabei sind wir gefragt, Firmen zu finden, die das machen wollen. Wir suchen Unternehmen, die sich langfristig auf diesem Markt positionieren wollen und mit chinesischen Unternehmen Lizenzverträge



machen, die entwicklungsfähig sind auf nachfolgende Gerätegenerationen.

Bei der Automatisierung sind Techniken wie RFID und Software gefragt. Unser myWMS-Instrumentarium wird hier hoch geschätzt, weil die Zentralregierung die Unabhängigkeit von den großen Software-Lieferanten dieser Welt propagiert. Da kommen Open-Source-Angebote sehr zupass. Deshalb wird das ein gefördertes Forschungsthema sein. Auf Open-Source-Software sollten wir unser Augenmerk legen, wenn wir uns in China positionieren wollen. Nicht nur unser Institut, auch die Firmen sollten das tun.

### **An welchen Projekten arbeitet das IML aktuell zusammen mit den chinesischen Kollegen?**

In Guangzhou sind wir dabei, neben dem schon genannten Containertransport auch den Frachtumschlag im neuen Flughafen zu planen. Bei einem weiteren Projekt in Guangzhou sollen wir die Bibliothekstechnik revolutionieren und hier modernes Equipment, unter anderem FTS, einsetzen. Wir hoffen auf weitere Industrienaufträge eines Haushaltsgeräteherstellers und der aufblühenden Automobilindustrie in Guangzhou. In Shanghai haben wir relativ viele kleinere Beratungsprojekte im Zusammenhang mit Outsourcing-Bestrebungen von Firmen.

### **In welcher Größenordnung bewegen sich die Erlöse mit Projekten in China?**

Wir rechnen in diesem Jahr noch mit einem Auftrag von etwa 400.000 Euro aus Guangzhou. Die bisher bearbeiteten Projekte lagen immer in Größenordnungen zwischen 100.000 und 300.000 Euro. Die Firma Huawei in Shenzhen, für die wir mit Siemens das größte vollautomatische Lager in China geplant und realisiert haben, macht heute noch kein Logistik-Projekt ohne unsere Beratung und Unterstützung. Ähnlich geht es mit einem großen Projektgeber in der Tabakindustrie in der Nähe von Shanghai, der ausschließlich auf die Fraunhofer-Beratungsdienstleistung setzt. Auf dem Gebiet der angewandten Forschung zur Logistik sind wir bekannt und haben die Fraunhofer-Gesellschaft gut etabliert.

### **Gibt es dabei eine Zusammenarbeit mit Institutionen vor Ort?**

Es gibt eine langjährige Partnerschaft mit der Pekinger Universität für Wissenschaft und Technik. Die neueste Zusammenarbeit wollen wir mit der chinesischen Elite-Universität Tsinghua verabreden. Hier sind wir auf dem besten Wege, ein gemeinsames Projekt in der



Das Gebäude des Digital Logistics Harbor in Peking bei Nacht.

Logistik-Weiterbildung zu machen. In Shanghai haben wir Kontakte mit der Tongji-Universität, in Guangzhou arbeiten wir mit der dortigen Universität zusammen. Eine sehr schöne Kooperation haben wir mit der südwestchinesischen Universität in Chengdu. Hier haben wir schon Studenten aus Dortmund hingeschickt. Diesen Austausch mit Universitäten forcieren wir systematisch, weil wir nur dort die Mitarbeiter gewinnen können, die wir in unserem Engagement brauchen.

### **Sie bereisen China auch gern als Tourist.**

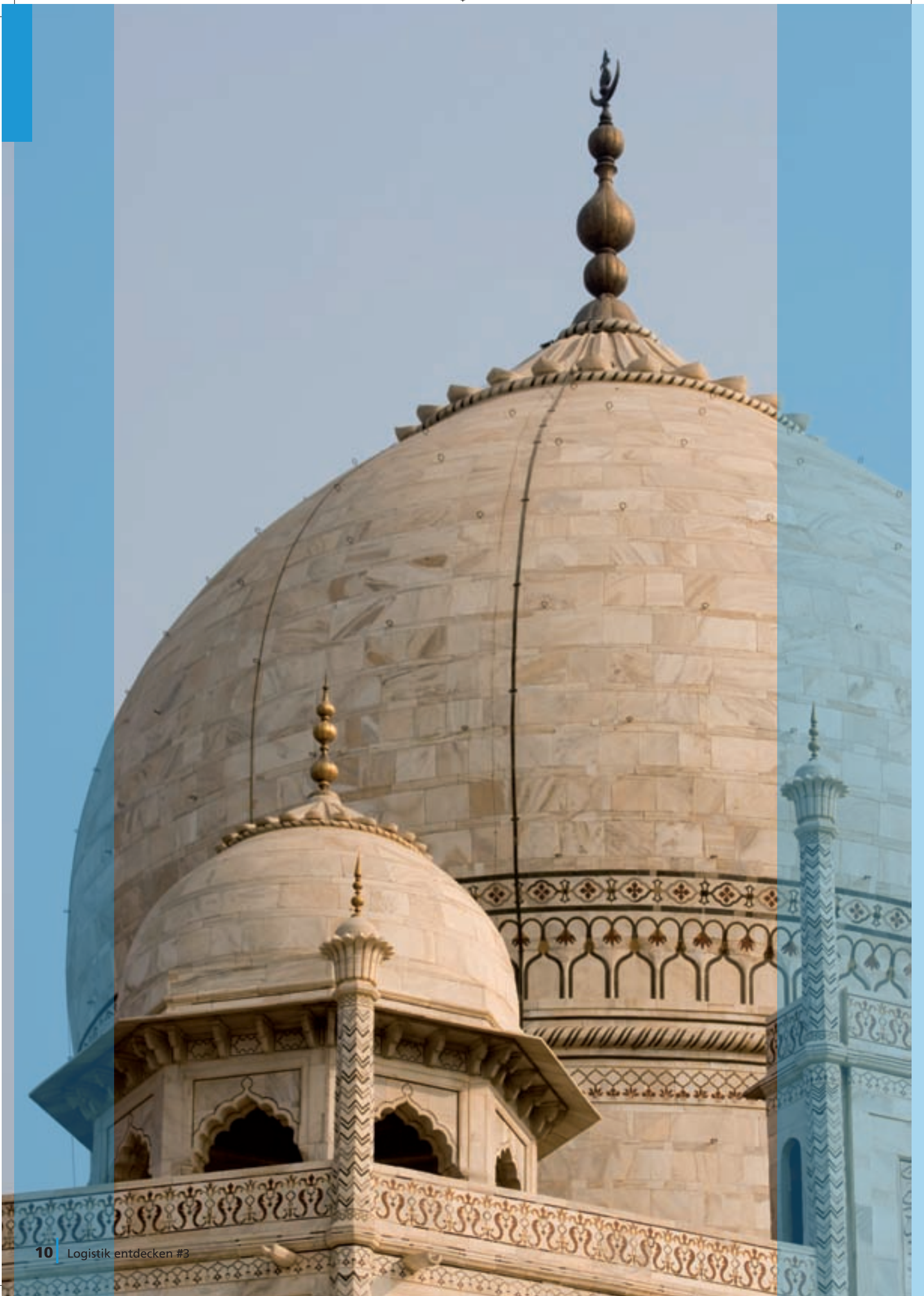
Ich war schon einige Male auf der Insel Hainan. Dort gibt es phantastische Strände, unberührt, wo man stundenlang an einem palmengesäumten sauberen Sandstrand entlanglaufen kann, ohne irgendwelche Leute zu treffen. Auch das ist China!

Was mich außerdem an dem Land fasziniert, ist die Kultur, die sich über Jahrtausende entwickelt hat. Ein Kloster zu besuchen und mir erklären zu lassen, woraus sich die Ying-und-Yang-Philosophie entwickelt hat. Dadurch das Selbstverständnis der Chinesen verstehen zu lernen, immer ausgleichend zwischen sich entwickelnden widerstrebenden Größen zu wirken, nie nur eine Richtung zu forcieren. Hierbei habe ich auch viel über den Stolz der Menschen darauf erfahren, was China war und werden soll.

Empfang der Bezirksregierung aus Peking beim Dortmunder Oberbürgermeister.



Professor Kuhn bei der Eröffnung des Gebäudes, eines gemeinsamen Projektes mit der Bezirksregierung in Peking.



# INDIEN: IM REICHE DES ELEFANTEN

**Das rohstoffarme Land setzt auf geistige Leistung – Bildung und Wissenschaft machen fit für die Zukunft**

*Professor Dr.-Ing. Uwe Clausen reiste Anfang des Jahres mit einer hochkarätigen Delegation des Bundesforschungsministeriums, an der Spitze Ministerin Dr. Annette Schavan, nach Indien. Er schildert hier seine Eindrücke.*

Als Vertreter der Dortmunder Logistik und der Fraunhofer-Gesellschaft war ich in die Wirtschafts- und Wissenschaftsdelegation eingeladen, die vom 5. bis 9. Februar 2007 Indien bereiste. Dabei besuchten wir verschiedene Einrichtungen, die mit neuesten Technologien arbeiten und Indiens Weg in die Zukunft vorzeichnen.

Unsere erste Station war Bangalore, wo wir das Indian Institute of Science (IISc) und das SAP-Forschungszentrum aufsuchten. SAP berichtete von vielen, überwiegend guten Erfahrungen aus der Zusammenarbeit deutscher und indischer Informatiker. Danach ging es weiter in die 14-Millionenstadt Neu Delhi: Nach dem Briefing durch den kompetenten deutschen Botschafter Mützelburg besuchten wir das Indian Institute of Technology. Im IIT-Netzwerk eine Doktorandenstelle zu bekommen, gilt als große Auszeichnung unter indischen Hochschulabsolventen. Im Vergleich zu den überlasteten Straßen in Banagalore verteilten sich die vielfältigen Verkehrsmittel – von den Regierungslimousi-

nen bis zu den dreirädrigen, zweitaktbetriebenen Taxis – in Neu Dehli mit seinen vielfach mehrspurigen Stadtstraßen schon vergleichsweise gut.

Freundlicher Empfang für Dr. Annette Schavan und Prof. Dr. Uwe Clausen.



## Land der KONTRASTE

Im zweitgrößten Land der Welt leben seit Anfang Mai 2000 mehr als 1.000.000.000 Menschen. Ein jährlicher Bevölkerungszuwachs von 1,4 % bedeutet, dass jedes Jahr etwa die Einwohnerzahl der ehemaligen DDR hinzukommt. Die Bevölkerungsdichte ist größer als in Deutschland. Gemessen an der Kaufkraft erzielt Indien eine Wirtschaftsleistung, die es bereits jetzt zu einer der größten Wirtschaftsnationen der Welt macht.

Eigentlich ist Indien, mit 3.287.590 km<sup>2</sup> der siebtgrößte Flächenstaat, aber fast ein Kontinent, der von Tamil Nadu im Süden bis Kaschmir, von Westbengalen bis Gujarat am Arabischen Meer reicht.

Noch leben 70% der Inder auf dem Land, vielfach in großer Armut. Aber unter der Regierung von Premier Singh hat Indien eine beachtliche wirtschaftliche Entwicklung genommen, die Devisenreserven übersteigen seit wenigen Jahren erstmals die externe Verschuldung und das Wachstum von fast 10% pro Jahr vollzieht sich nicht nur in Dienstleistungen, sondern zunehmend industriell. Die Deutsche Bank erwartet für Indien bis 2020 ein höheres Wachstum als in allen anderen großen Ländern der Erde. Deutschland gehört zu den fünf größten Handelspartnern Indiens.

Auch wenn Kastensystem oder Witwenverbrennungen verboten sind, seine dunklen Seiten hat Indien noch nicht überall überwinden können. Dort wo mit dem Sanskrit-Wort »sunya« die Null geboren und seit dem dritten vorchristlichen Jahrtausend das Dezimalsystem benutzt wurde, ist man stolz auf die Schul- und Hochschulausbildung, die Nuklearkompetenz, eine aufstrebende IT-Branche, die demokratische Tradition und vieles mehr. »Indien ist wie der Elefant« sagte Minister Sibal »ein mächtiges, aber auch ein vorsichtiges Tier – kein gefährliches Tier wie zum Beispiel der Tiger.«



Rikschas bestimmen immer noch das Straßenbild.





Das Highlight der Reise war sicher die Europäisch-Indische Konferenz der Wissenschaftsminister, zu der Teilnehmer aus allen 27 EU-Staaten begrüßt wurden. Der indische Minister Dr. Sibal hielt eine beeindruckende Rede über die Bedeutung der Zusammenarbeit mit Europa und verdeutlichte die Entschlossenheit Indiens, die Ausbildung als Voraussetzung einer »Wissensgesellschaft« weiter zu verbessern. Frau Ministerin Dr. Schavan vereinbarte mit den indischen Partnern, auf ein Deutsch-Indisches Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiezentrum hinzuarbeiten.

Im Zusammenhang mit der Konferenz waren über 1.000 indische Schüler zum Treffen mit europäischen Wissenschaftlern und Regierungsvertetern eingeladen worden. Schwer zu sagen, ob der Vortrag des Staatspräsidenten Dr. Abdul Kalam oder die gespannte Aufmerksamkeit der Jugendlichen mehr beeindruckte – und auch unsere Bildungsministerin Schavan wird sich an die Scharen der Autogramme suchenden Schülerinnen und Schüler gern erinnern.

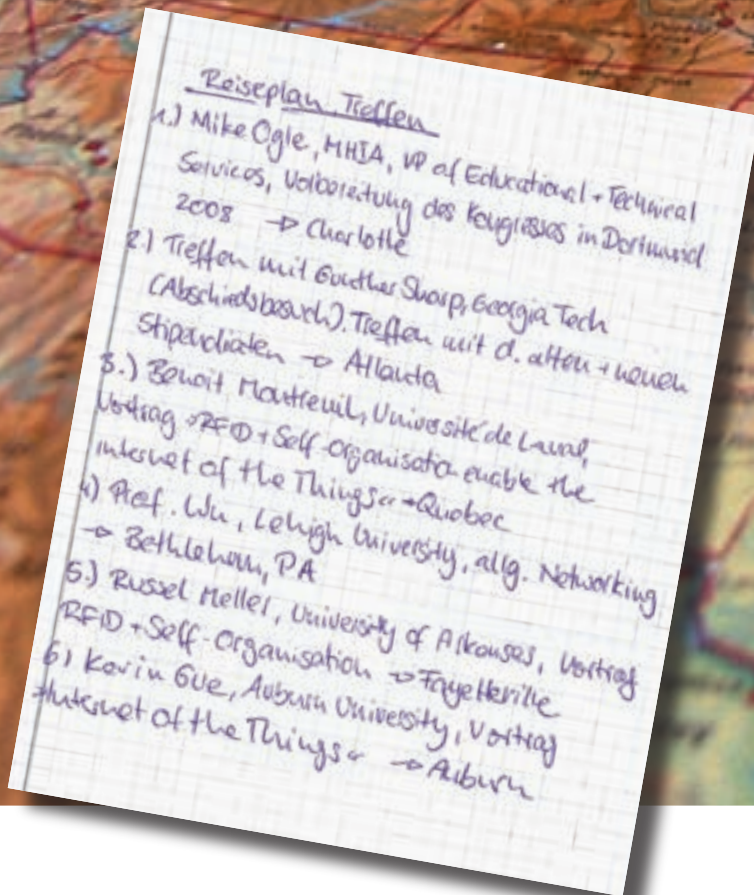
Nachdem Indien in der Informationstechnik bereits eine führende Rolle erreicht hat, wird nun die Biotechnologie in den Blick genommen (vgl. »National Strategy for Biotechnology Development«, April 05). Vor allem in Bangalore und Hyderabad können ein Gründungsboom in diesem Bereich und erste Erfolge verzeichnet werden.

Die deutsch-indischen wissenschaftlich-technischen Beziehungen beruhen auf dem Abkommen über die friedliche Nutzung der Kernenergie und des Weltraumes (1971), dem Abkommen über die Zusammenarbeit in wissenschaftlicher Forschung und technischer Entwicklung (1974) sowie mehreren Vereinbarungen zwischen deutschen und indischen Forschungseinrichtungen. Aktuelle Diskussionen der Delegation, des Bundesforschungsministeriums und der indischen Seite beleuchteten auch Fragen der Energieeffizienz in Produktion und Logistik – für Europa wie Indien, das auch nicht an Bodenschätzen reich ist, eine der Zukunftsfragen.

Natürlich gibt es logistische Herausforderungen genug: Unzureichende Infrastruktur, bürokratische Abwicklung an Zollschranken zwischen Teilstaaten, Investitionsbedarfe in Häfen, Flughäfen und logistische Anlagen allgemein, Ineffizienzen und Verluste in Lieferketten – mit europäischem Blick kaum zu verstehen. Umgekehrt ist die Begeisterung der Menschen, etwas zu lernen und zu schaffen, unübersehbar und beeindruckend. Dass aber Logistik als wissenschaftliche Disziplin bisher kaum ein Thema in Indien war, muss festgestellt werden – dass es bald stärkere Beachtung finden wird, ist zu erwarten. Der Ruf deutscher Ingenieurkunst ist hier hervorragend. Wir sollten »den Elefanten« auf seinem weiteren Weg aufmerksam beobachten.



# GO WEST!



Als Wiegen der modernen industriellen Logistik gelten seit den 1960ern Atlanta mit dem ersten Logistik-Studio weltweit und Dortmund, wo seit 1972 an der Universität Dortmund industrielle Logistik zuhause ist und der erste akademische Logistikstudiengang 1998 startete. Auf seiner Reise nach Nordamerika vertiefte Prof. Dr. Michael ten Hompel nicht nur die Kontakte zu Atlanta, sondern intensivierte auch neue durch Gegenbesuche. Ein kurzer Vorbericht im Telegrammstil. Mehr zur U.S.A.-Reise in der nächsten Ausgabe von »Logistik entdecken«.

#### Charlotte, North Carolina, U.S.A.:

Treffen mit Mike Ogle, Material Handling Institute of America, Vice President of Educational and Technical Services. Das Thema: Die Vorbereitung eines Kongresses in Dortmund 2008. Kontakte zum MHIA bestehen seit mehr als zehn Jahren und wurden u. a. von Detlef Spee am Institut gepflegt.

Am Fraunhofer IML ist der Bereich Technischer Logistik seit 1981 zuhause. Neue Materialflussautomaten, Palettier-Roboter und Greifer und der »Griff ins Regal« sind ein aktuelles Thema auf diesem Gebiet. Siehe dazu auch die Rubrik »Notizen« in dieser Ausgabe.

#### Atlanta, Georgia, U.S.A.:

Abschiedsbesuch bei Gunther Sharp, emeritierter Professor am Georgia Institute of Technology in Atlanta. Sharp war neben IML-Gründer Reinhardt Jünemann Initiator des Studentenaustausches auf amerikanischer Seite. Seit 1987 reisten die ersten vier Dortmunder Maschinenbaustudenten als Stipendiaten der Deutschen Akademischen Austauschdienstes nach Georgia, um dort in einem einjährigen Studienaufenthalt die Arbeitsgebiete kennen zu lernen und ihren Master of Science zu erwerben. Deren erfolgreicher Abschluss war nicht nur die Grundlage für den 1988 geschlossenen



Kooperationsvertrag, sondern führte auch zu einem jährlichen Studentenaustausch bis heute. Zurzeit treffen sich die Dortmunder Austauschstudenten des Jahrgangs 2006/2007 mit ihren Nachfolgern. Hier gibt es sicherlich nicht nur untereinander viel zu erzählen über den Master »Made in U.S.A.«

#### *Quebec, Kanada:*

Treffen mit Benoit Montreuil, Université de Laval. Hier greift Professor ten Hompel mit seinem Vortrag zum Thema »RFID and Self-Organisation enable the Internet of Things« auch ein Thema des »Sonderforschungsbereichs Modellierung großer Netze in der Logistik« auf. Benoit Montreuil war einer der internationalen Gäste auf dem Symposium am 23. November 2006, das einen ersten Höhepunkt der letzten Phase des dann 12-jährigen SFBs bildete. Benoit Montreuil hat übrigens seinen Master of Industrial Engineering am GeorgiaTec gemacht.

#### *Bethlehem, Pennsylvania, U.S.A.:*

Treffen mit Prof. Wu, Lehigh University. S. David Wu, Dekan and Iacocca Professor am P C Rossin College of Engineering and Applied Science, war Gast am Fraunhofer IML im Jahr 2003. Prof. ten Hompel wird sich vor allem hinsichtlich der engen thematischen

Verknüpfung mit Studiengängen in Lehigh austauschen.

#### *Fayetteville, Arkansas, U.S.A.:*

Treffen mit Russel Meller, University of Arkansas. Auch hier steht mit dem Vortrag zum Thema »RFID and Self-Organisation, Internet of Things«, der Forschungsansatz der Dortmunder Logistik auf dem Programm.

#### *Auburn, Alabama, U.S.A.:*

Ein Treffen mit Kevin Gue, Auburn University, bildet den Abschluss der Reise in die U.S.A. und nach Kanada. Auch hier wird es mit dem Vortrag »Internet of Things« um die Forschungslinie der Dortmunder Logistik und der Fraunhofer-Gesellschaft gehen, die auch auf der Agenda der deutschen Bundesregierung ein Top-Thema ist.

# SAP-SOFTWARE MIT RFID VERKNÜPFT

**Erfolgreiches Projekt von arvato systems Technologies mit openID-center brachte gewünschten Erfolg.**

**Von Christian Ryback\***

In einem gemeinsamen Projekt haben der zur Bertelsmann AG gehörende IT-Dienstleister arvato systems Technologies, das Dortmunder Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und die LogAgency GmbH eine auf »SaaS« (Software as a Service) basierte Software-Lösung entwickelt, die RFID-Technologie mit dem ERP-System von SAP verbindet.

In den vergangenen zwei Jahren dominierte jeweils ein Thema die zukünftigen Entwicklungen innerhalb der Logistik und der Informationstechnik: Dies waren die RFID-Technologie einerseits und die Weiterentwicklung von ASP-Technologien hin zu SaaS-

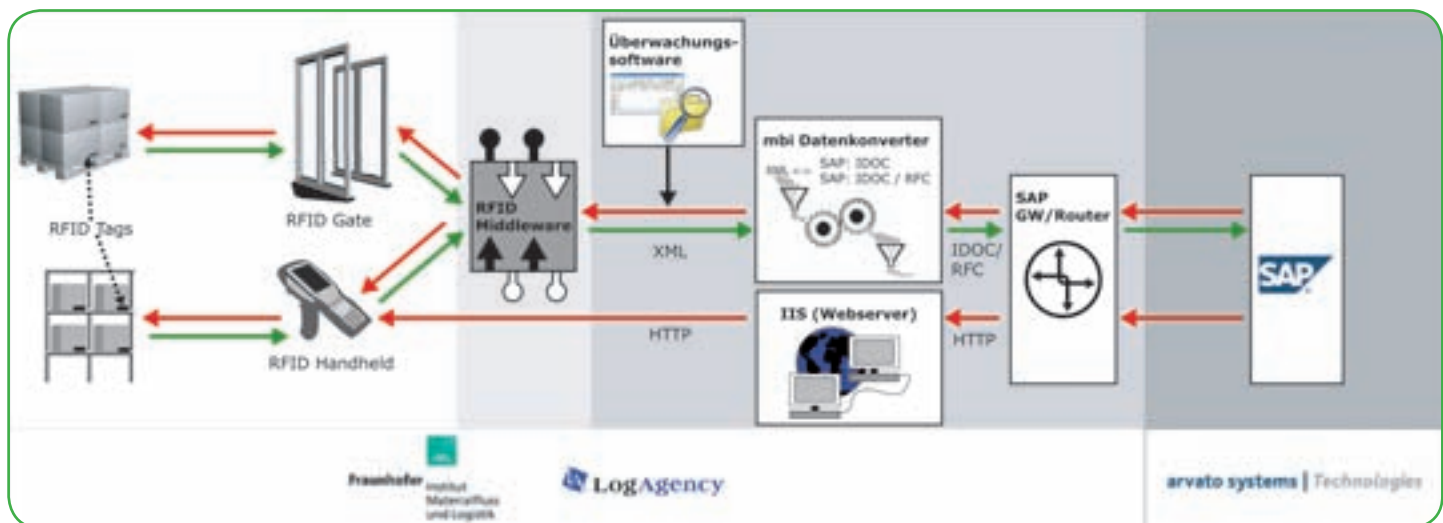
Lösungen andererseits. Synergien dieser beiden Themenbereiche ergeben globale Innovationen wie das »Internet der Dinge«, eine der interessantesten Entwicklungen der letzten Jahre.

Im direkten Kontext zu diesen Innovationen entstanden und entstehen innerhalb kurzer Zeit Lösungen und Produkte, die diese Technologien zu einem möglichst frühen Zeitpunkt integrieren. Anwender erhalten damit die Möglichkeit, Prozesse in der Lieferkette zunehmend effizienter zu gestalten. Ein gutes Beispiel stellt die Funktionserweiterung von ERP-Systemen mittels RFID und SaaS-Diensten

Produzierten Erfolgsgeschichte:  
Prof. Dr. Michael ten Hompel und Hartmut Fries (arvato systems Technologies).







Die Software-Struktur der SaaS-Lösung.

dar. Gerade kleine und mittelständische Unternehmen werden mit solchen Lösungen zunehmend in die Lage versetzt, Anforderungen global agierender Kunden und Lieferanten schnell und vor allem kostengünstig umsetzen zu können.

Für kleinere Unternehmen in der Branche der Kontraktlogistik bietet arvato systems Technologies eine vorkonfigurierte Logistik-Plattform auf Basis von SAP als SaaS-Lösung an, wobei die in diesem Projekt entwickelte RFID-Technologie als ein innovatives und optionales Paket zur Verfügung steht. Entscheidende Lösungsbausteine hierfür stellen die vom Fraunhofer IML entwickelte RFID-Middleware und die von der LogAgency GmbH entwickelte SCM- (Supply Chain Management-) Datenprozessplattform dar. Die zur Verfügung stehende RFID-Middleware ist für die Anbindung und Kommunikation von RFID-Scannern verantwortlich, während die SCM-Datenprozessplattform den zentralen Datenaustausch der Systeme einschließlich der Datenkonvertierung und sicheren Kommunikation realisiert. Die Daten werden realtime mit der SAP-Logistik-Plattform von arvato systems Technologies ausgetauscht.

In einem ersten Schritt wurden drei Anwendungen für die Bereiche Wareneingang, Kommissionierung und Warenausgang definiert und im Rahmen eines Vorzeigeprojekts umgesetzt. Daraus entstand im folgenden Schritt ein Produkt, dessen Integration, Customizing und Inbetriebnahme zukünftig arvato systems Technologie durchführen wird.

Anzuliefernde Ware wird vor ihrem Eintreffen per Lieferavis elektronisch seitens der Lieferanten angekündigt und liegt bereits im SAP-System vor. Durch Auslesen der RFID-Informationen auf den Tags der Warenverpackungen und Paletten mit anschließender Übermittlung an das SAP-System kann automatisch ein Datenabgleich erfolgen. Die abschließende Freigabe aus dem SAP-System wird an den Wareneingang zurückgemeldet. Die anschließende Einlagerung der Ware kann somit fehlerfrei und in kürzerer Zeit als auf herkömmlichem Wege erfolgen.

Auch die Kommissionierung kann durch den RFID-Einsatz deutlich optimiert werden. Selbst Kommissioniermethoden wie »pick-by-voice« oder »pick-by-light«, die als fortschrittlich gelten, weisen gegenüber der RFID-Technologie erhebliche Nachteile in Form von höheren Fehlerquoten in der Erfassung und daraus resultierendem Zeitverlust auf. Kommissionieraufträge (Artikel, Anzahl, Lagerort) werden vom SAP-System per Web-Browser direkt auf das Display eines mobilen RFID-Scanners übertragen. Nach der automatischen Erfassung der zu kommissionierenden Ware erfolgt eine direkte Rückgabe der Informationen an das SAP-System, das nach den entsprechenden Prüfungen den Auftrag freigibt oder eine Korrektur der Kommissionierung erfordert. Die dafür notwendigen Teilschritte müssen auch hier in Echtzeit erfolgen. Eingehende Untersuchungen verschiedener Kommissioniermethoden haben die Vorteile von RFID innerhalb dieses Prozessschrittes gegenüber anderen Verfahren eindeutig aufgezeigt.

## »ANWENDER ERHALTEN DIE MÖGLICHKEIT, PROZESSE IN DER LIEFERKETTE ZUNEHMEND EFFIZIENTER ZU GESTALTEN.«

\* Christian Ryback ist Geschäftsführer der LogAgency GmbH, Dortmund.

Als Ergebnis realisierte man eine schlanke RFID-Lösung, die leicht einsetzbar ist. arvato systems Technologies wird diese innovative Lösung für den Einstieg in die RFID-Technik im Rahmen seines Modells »lease&use« anbieten, bei dem Software-Module nach Bedarf gemietet werden können. Unter dem Namen RFID\_asTMade stellt die erste RFID-Middleware mit integrierter Anbindung an das ERP-System von SAP vorkonfigurierte Prozesse und Funktionalitäten für die Bereiche Wareneingang, Kommissionierung und Warenausgang zur Verfügung. Mit einem überschaubaren Investitionsrahmen erhalten Unternehmen einen einfachen und schnellen Einstieg in die neue Technologie. Auch für Kunden, die den RFID-Einsatz in prototypischen Szenarien erfahren möchten, ist die schlanke Lösung gut geeignet.

Mit RFID\_asTMade können Prozesse zunehmend effizienter gestaltet werden, um eine schnelle Reaktion auf zukünftige Anforderungen zu ermöglichen. arvato systems Technologies übernimmt dabei die Integration in das SAP-System, das Customizing und die Inbetriebnahme des Produkts. Im openID-center des Fraunhofer IML ist die neue Middleware funktionstüchtig im Einsatz und kann im laufenden Modellbetrieb studiert werden.

## LogAgency

»Sicherheit für digitale Geschäftsprozesse« ist das Leitmotiv der 2002 gegründeten LogAgency in Dortmund. Dabei ist das Unternehmen nicht nur Lösungsanbieter sondern vielmehr Kompetenzfirma. Einzelne Funktionen (eModule) werden individuell zu Lösungen (eSolutions) zusammengefügt. Eine Vielzahl von Workshops runden das Produktportfolio ab.

Neben der Digitalisierung von Rechnungseingang und Rechnungsausgang liegt ein Hauptaugenmerk auf der Optimierung von Logistikprozessen. Innovative Themen wie die qualifizierte Signatur, RFID, mobile Datenerfassung und Integration von Geschäftsprozessen in moderne Kommunikationsnetzwerke bieten den Kunden der LogAgency Mehrwerte. Die einzelnen Funktionen stehen sowohl im Betreibermodell Application Service Providing als auch als Inhouse-Lösung zur Verfügung.

# AUF HERZ UND NIEREN GEPRÜFT

**Neueste Untersuchungen zeigen:  
Auch nach mehr als zwölf Jahren  
Praxiseinsatz sind Kunststoffpaletten  
robust und intakt**

*Wie lange hält eine Palette unter bestimmten Einsatzbedingungen? Ab wann erfüllt sie nicht mehr sicher ihren Zweck? Diesen Fragen ging das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund im Kundenauftrag mit einer Laboruntersuchung nach. Die Forscher waren von der Haltbarkeit und Langlebigkeit der Ladungsträger überrascht.*

Im Rahmen der Entwicklung und Markteinführung werden Ladungsträger getestet und können bei erfolgreicher Prüfung mit Prüfsiegeln wie »DIN geprüft« oder »EHI« gekennzeichnet werden. Wer aber kontrolliert die Qualität dieser Paletten nach jahrelangem Praxiseinsatz? Die Verantwortung einer zweckgebundenen Überprüfung liegt letztlich beim Anwender selbst.

## Die Versuchsreihe

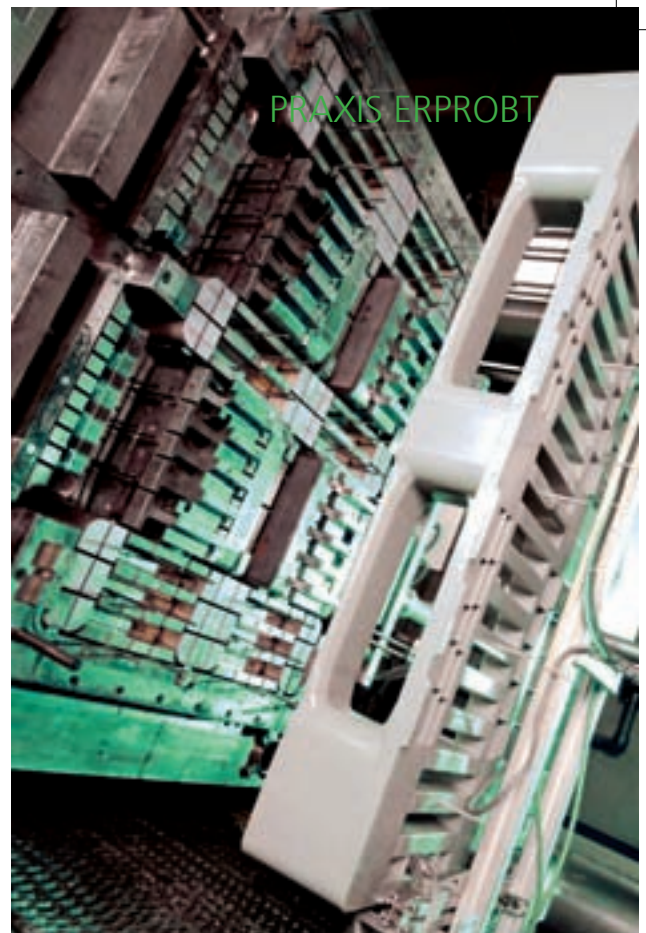
»Untersuchungen auf breiter Basis an industriell bereits eingesetzten Paletten sind bisher aus Veröffentlichungen nicht bekannt«, erklärt Fraunhofer-IML-Mitarbeiter Gerrit Hasselmann. Das in Herzebrock-Clarholz ansässige Unternehmen Paul Craemer, das seit 1993 eine für die Verwendung in Lebensmittelhygienebereichen konzipierte Palette mit der Bezeichnung »Euro H1« produziert, beauftragte das Verpackungsprüflabor des Fraunhofer IML damit, ausgewählte Prüfungen an gebrauchten Paletten durchzuführen. »Wir haben Ladungsträger aus den Produktionsjahren 2001 bis 2005 und 1995 bis 2000 untersucht«, so Hasselmann. »Dazu haben wir Prüfungen ausgewählt, die geeignet sind, Schwachstellen an der Palettenkonstruktion aufzuzeigen.«

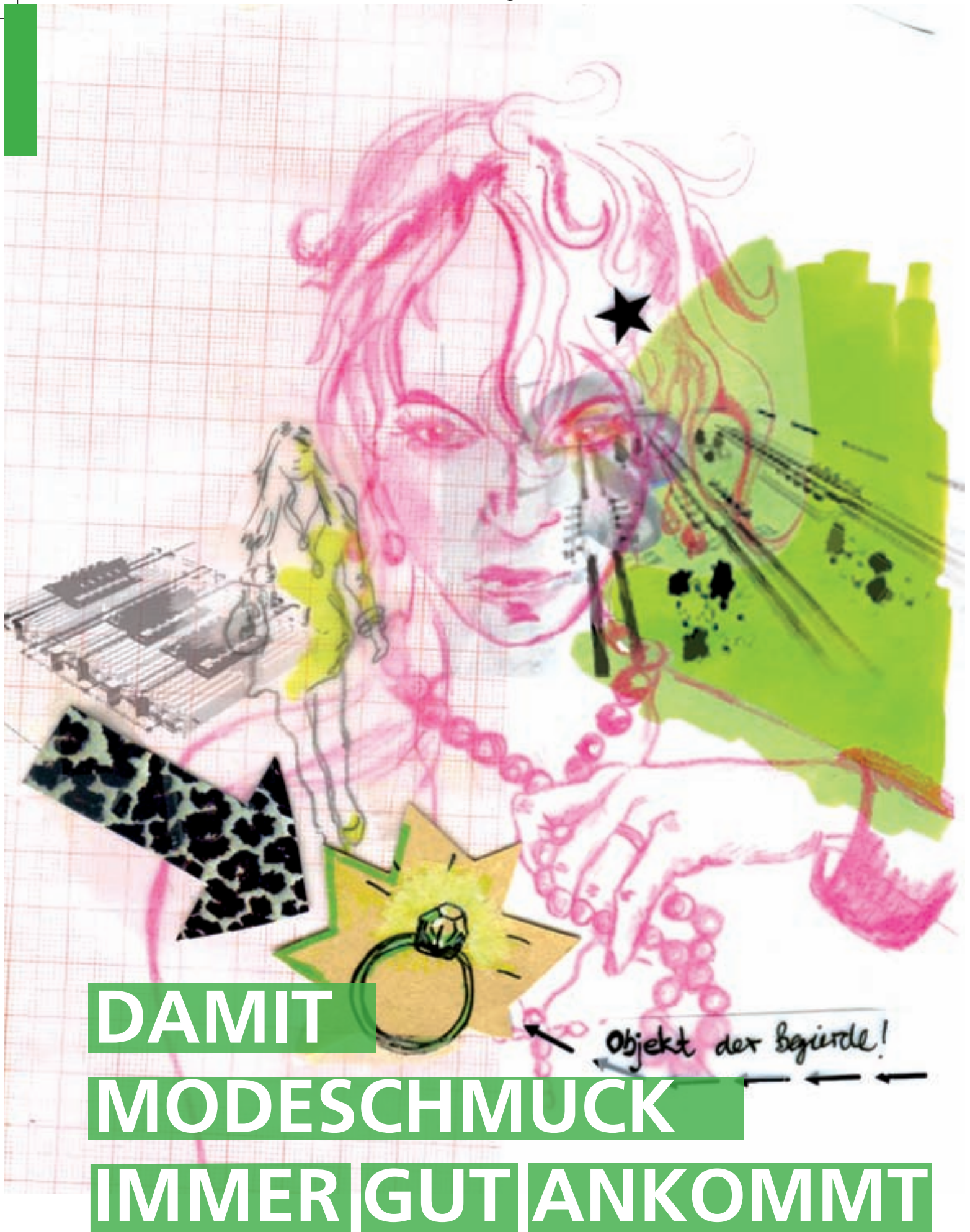
Die Prüfungen zur Simulation von Belastungen, die Paletten bei der Regallagerung erfahren, wurden von allen Prüfmustern bestanden. Von besonderem Interesse bei Paletten, die in hygienekritischen Bereichen eingesetzt werden, ist die Bruchbeständigkeit bei Fallvorgängen. Die Paletten wurden vor den Prüfungen über 24 Stunden auf die Tieftemperatur von -25°C oder die erhöhte Temperatur von + 40 °C gebracht. Die Hälfte der tiefgekühlten Paletten zeigten zwar nach dem zweiten oder dritten Fall auf dem Deck kleinere Verformungen in Form von Beulen, was aber auch bei Neuware im Bereich des üblichen liegt. Bei den vorgewärmten Paletten kam es bei keinem einzigen Prüfmuster zu Beschädigungen. Die Rollenbahn Dauerprüfungen überschritten zum Teil deutlich die Mindestprüfdauer von 60 Stunden und erfolgten bis zu 129 Stunden. An keiner der untersuchten Paletten entstanden Schäden durch die Prüfung.

## Prüfergebnisse

»Von diesen Ergebnisse waren wir insgesamt überrascht«, sagt Verpackungsexperte Hasselmann. »Die Palettenkonstruktion ist überaus stabil und zeigt trotz des rauen Umgangs keine Schwachstellen.« Die Werkstoffeigenschaften änderten sich nicht oder nur wenig trotz der Belastung durch Licht (UV, IR) und chemische Reinigungsmittel. Die Festigkeit und Stabilität ist auch nach mehr als 12-jährigem Einsatz nahezu unverändert. Damit ergibt sich auch eine Grundlage für eine zukünftige Invest-Kalkulation.

Eine Kunststoffpalette verlässt das Spritzgießwerkzeug. Sie hat eine lange Lebensdauer vor sich.





DAMIT

MODESCHMUCK

IMMER GUT ANKOMMT

Fraunhofer IML definiert spezifische Anforderungen

*Der Modeschmuck-Anbieter bee-line accessoires Vertriebs GmbH freut sich seit Jahren über rasante Wachstumsraten. Nun müssen neue Vertriebsstrukturen her. Bei der Planung und Realisierung eines zukunftsorientierten Lager-, Kommissionier- und Versandsystems begleitete das Fraunhofer IML das Unternehmen.*

Mit feinem Gespür für Kundenwünsche und Markttrends hat sich bee-line im Verlauf von 15 Jahren zu einer führenden Marke für Modeschmuck entwickelt. Davon zeugt nicht zuletzt das Major-Label SIX. Teamarbeit und flache Hierarchien sowie ein offene Kommunikation kennzeichnen die Firmenphilosophie.

Seit Jahren liegen die jährlichen Wachstumsraten im zweistelligen Bereich. In diesem Tempo soll es laut Vorhersagen auch künftig weitergehen. Hinzu kommt eine wachsende Sortimentsvielfalt, gleichzeitig nehmen Kleinstaufträge immens zu. Das vorhandene Vertriebssystem stieß an seine Grenzen. Deshalb beschloss das Unternehmen, in einem neu zu errichtenden Logistikzentrum am Standort Köln die Kapazitäten auszubauen und die logistischen Prozesse zu optimieren.

Das Fraunhofer IML erhielt den Auftrag, ein zukunftsorientiertes Logistikkonzept zu erarbeiten. Als Planungshorizont wählte man das Jahr 2012. »Unsere Aufgabe bestand darin, unter Berücksichtigung bestehender und zukünftig zu erwartender Artikeldaten und Verkaufszahlen Szenarien zu entwickeln und Lösungsvarianten im Hinblick auf ihre jeweilige Kosten-Nutzen-Relation zu bewerten«, erläutert IML-Spezialist Georg Wichmann.

Aber nicht nur reines Kostendenken sollte in die Planung einfließen. Wichmann: »Angesichts der gelebten Firmenphilosophie, das Wohl der Mitarbeiter stets im Auge zu behalten, waren wir aufgefordert, soziale Aspekte und eine ergonomische Arbeitsplatzgestaltung bei der Systemvorauswahl stark zu gewichten.« Zunächst erfolgte eine Aufnahme der Ist-Situation. Sie zeigte eine hohe Produktivität in den manuellen Prozessen. Pro Mitarbeiter und Stunde werden 350 Picks erreicht. Dies entspricht einem Durchsatz von 9,3 Mio. Positionen per anno. Für das Jahr 2010 werden 30,3 Mio. Positionen per anno prognostiziert. Somit wird sich das Kommissionieraufkommen mehr als verdreifachen.

Die Fraunhofer-Logistiker entwickelten drei Lösungsansätze, die dem Anforderungsprofil entsprachen. Die erste Lösung sah ein Behälterlager vor mit Multi-Transfer-Wagen für die seitliche, dynamische Bereitstellung von B-, C- und D-Artikeln sowie einer statischen Bereitstellung von A-Artikeln in Regalen. Alternativ stand ein automatisches Behälterlager zur Disposition mit einer Kommissionierung sämtlicher Artikel im 2-Stunden-Batch. Als dritte Variante bot sich ein Sorter für die zweistufige Batch-/Inverse-Kommissionierung mit dynamischer Bereitstellung aus dem AKL. In Projektgesprächen vor Ort definierten Wichmann und seine Kollegen zusammen mit dem Kunden die zukünftigen Lagerstrategien und Geschäftsprozesse auf Basis der in Frage kommenden Systemtechnik.

Das auszuwählende Lagerverwaltungssystem sollte sowohl die materialflusstechnischen als auch die informationstechnischen Anforderungen für das neue Logistikzentrum vollständig unterstützen. »Auf der Grundlage der am IML im Team 'warehouse logistics' gebündelten und ständig aktualisierten Kompetenz konnten wir den Projektpartner nach dem neuesten Stand der Technik beraten«, resümiert Georg Wichmann. Die dabei ermittelten Abläufe, Strategien, Leistungsdaten und Schnittstellen zu weiteren Systemen fasste das Team »warehouse logistics« in einem Lastenheft zusammen.

»Dieses Lastenheft machte bee-line zum verbindlichen Bestandteil seiner Ausschreibung für das neue Logistikzentrum«, sagt Wichmann. Somit sei sichergestellt, dass die Anforderungen des Projektpartners auch wirklich erfüllt werden.



Modeschmuck ist gefragt: beeline erwartet eine Verdreifachung des Durchsatzes.

# VON WEGEN: FRACH

## Versandkostenoptimierung durch innovative Vertriebsunterstützung

Von Oliver Effner\*

*Hohe Versandkosten schmälern den Gewinn. Vertriebsleute brachten dieses unerwünschte Phänomen auf die griffige Formel »Fracht frisst Marge«. Das muss nicht sein. Hier sind Einsparungen bis zu 30 Prozent möglich.*

Das Fraunhofer IML entwickelte für das international tätige Distributionsunternehmen b.com AG eine innovative Lösung, mit der sich die Versandkosten im Vertriebsprozess reduzieren lassen. Ein Softwareprogramm mit dem bezeichnenden Namen Puzzle hilft dabei, Ladegüter für den Transport so geschickt zusammzusetzen und anzuordnen, dass der vorhandene Laderaum optimal genutzt wird. So können bereits während der Auftragsannahme die optimale Versandform und die anfallenden Frachtkosten eines Transportauftrags ermittelt werden – ein Gewinn für die Marge und die Umwelt.

Die Versandabwicklung im Distributionshandel hat sich stark verändert. Bestellte ein Kunde in der Vergangenheit mehrmals am Tag, wurden die Aufträge in separaten Lieferungen versandt. Heute erfordert der immer höhere Kostendruck, Bestellungen innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters zu einer Sendung zu konsolidieren.

Oftmals fehlen aber während der Bestellannahme konkrete Informationen über die tatsächlich anfallenden Versandkosten. Somit sind die kostenoptimale Versandverpackung (Karton, Palette), die Größe und Anzahl der Versandkartons sowie die Liefervariante (Spedition, Kurier Express) in der Regel nicht exakt bestimmbar. Der Vertriebsmitarbeiter ist oft gezwungen, während des Kundengesprächs über eine Ad-hoc-Kalkulation die Lieferkosten abzuschätzen.

Bei der Kalkulation muss er die Abmessungen der Waren, die Gewichte und eine Anzahl allgemeiner und kundenspezifischer Sonderregeln (»Kunde will nur mit Paletten beliefert werden«, »Artikel soll im Originalkarton versendet werden« etc.) berücksichtigen. Die Anforderungen an die Mitarbeiter sind

dabei hoch, eine Fehlkalkulation kann sich drastisch auf die Gewinnmarge auswirken.

Ein weiteres Problem ist, dass bei der später folgenden Kommissionierung häufig überdimensionierte und zu kostspielige Verpackungsmittel verwendet werden, weil Informationen über die kostenminimale Option fehlen. Das ungenutzte Verpackungsvolumen wird mit Packhilfsmitteln (Holzwohle, PET-Luftpolster) zur Ladungssicherung aufgefüllt. Als Konsequenz entstehen für das Unternehmen unnötig hohe Verpackungs- und Versandkosten sowie eine negative Umweltbilanz.

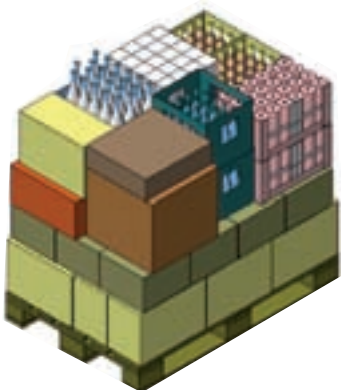
Die b.com AG beauftragte das Fraunhofer IML, eine Lösung zur Verbesserung der Prozesse und Steigerung der Wirtschaftlichkeit zu entwickeln. Das 1996 gegründete, international agierende Distributionsunternehmen ist auf den IT-Handel fokussiert. Über 50 Vertriebsmitarbeiter sind an vier Standorten tätig. Das Leistungsspektrum umfasst ein Sortiment mit rund 7.500 verschiedenen Artikeln von über 150 führenden Herstellern der IT-Industrie. Die in Köln ansässige Firma wickelt ihre Lagerlogistik durch einen Logistikdienstleister in Staufenberg bei Kassel ab. Dort wird eine 10.000 m<sup>2</sup> große Lagerfläche mit integrierter Fertigung für EDV-Systeme für die Auftragsbearbeitung genutzt.

Die Fraunhofer-Projektmitarbeiter integrierten mit Puzzle eine Software zur Laderaumoptimierung nahtlos in den Bestellannahmeprozess. Damit ist es für die Vertriebsmitarbeiter möglich, eine aktuelle Bestellung probeweise einzulasten und dann per Puzzle die optimale Versandform und die anfallenden Frachtkosten zu bestimmen. Der Vorgang dauert nur wenige Sekunden. Als Resultat wird die ermittelte Versandform inklusive der anfallenden Kosten dem Vertriebsmitarbeiter direkt auf dem Bildschirm angezeigt. Der Mitarbeiter bekommt so eine direkte Gegenüberstellung von Auftragsmarge und entstehenden Versandkosten. Diese Informationen kann er unmittelbar für



Vertriebsmitarbeiter können direkt bei der Bestellannahme die Versandform und -kosten am Bildschirm ermitteln.

Ein von Puzzle erzeugtes Beladungsmuster für eine versandoptimierte Palette: Das Programm berücksichtigt neben Form, Gewicht und Größe der Ladestücke auch die Belastbarkeit der einzelnen Verpackungen.



# T FRISST MARGE!

die Optimierung der Bestellung nutzen. Beispielsweise kann er den Kunden informieren, dass dieser noch weitere Artikel ohne zusätzliche Versandkosten bestellen kann (Up Selling). Ungünstige Aufträge lassen sich durch Rückstellung (Lieferung mit der nächsten Bestellung) oder Vorziehen einzelner Bestellpositionen optimieren. So entsteht ein beiderseitiger Nutzen. Für den Kunden ergeben sich minimale Versandkosten und für b.com günstigere Auftragsstrukturen. Notfalls können sogar Bestellungen abgelehnt werden, bei denen die alte Formel »Fracht frisst Marge« zutrifft. Das wäre der Fall, wenn die Frachtkosten für das Unternehmen höher sind als die erzielte Marge und eine Anhebung der Frachtkosten nicht durchsetzbar ist.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass der Vertriebsmitarbeiter unabhängig vom Dienstleister die optimale Verpackungs- und Versandform ermittelt und diese verbindlich vorgibt. Er muss nicht »blind« dem Dienstleister vertrauen und hat auf diese Weise weiter die Kostenkontrolle für den Versand.

Die Integration der Software in die bestehende IT-Infrastruktur war dank der robusten und flexiblen Service-Architektur von Puzzle sehr einfach. Statt einer engen Verzahnung mit der Vertriebssoftware werden auf einem eigenständigen Server die Puzzle-Funktionen über Standardschnittstellen bereitgestellt. Puzzle arbeitet so unabhängig von der restlichen IT des Unternehmens. Die Erweiterung des Vertriebsprozesses um die automatische Versandkostenkalkulation war so einfach und komfortabel, dass die Puzzle-Optimierung bei den Mitarbeitern sofort akzeptiert wurde. Schon nach kurzer Zeit hat sich der Begriff des »Puzzelns von Aufträgen« im Unternehmen etabliert.

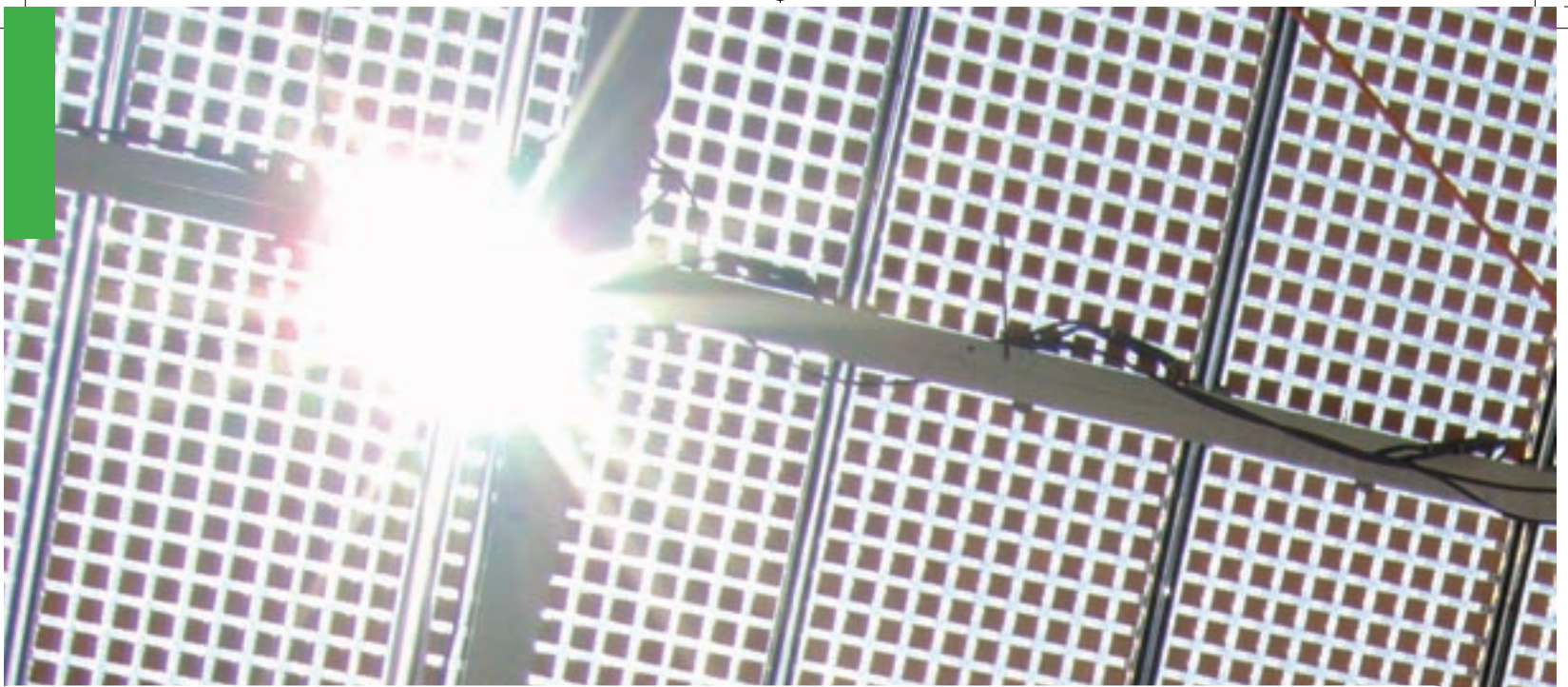
Die Effizienz im Vertrieb ist seit der Einführung der Versandkostenkalkulation signifikant gestiegen. Das spiegelt sich insbesondere in einer deutlich verbesserten Frachtkosten-Marge-Relation sowie einer effizienteren Abwicklung der Auftragsannahme wider.

Die Puzzle-Software wird seit 15 Jahren vom Fraunhofer IML als Standardprodukt kontinuierlich weiterentwickelt. Sie ist auf dem neusten Stand der Technik und für den 24-Stunden Einsatz an sieben Tage in der Woche ausgelegt. Seit Anfang des Jahres wird Puzzle im Rahmen einer strategischen Partnerschaft auch außerhalb Deutschlands von dem französischen Unternehmen EAS vertrieben. Für Berufsschulen und Ausbildungsbetriebe ist eine Schulversion der Software über den deutschen Schulbuchverlag zu beziehen.

*\*Oliver Effner studierte Angewandte Informatik an der Universität Dortmund und arbeitet als IT-Architekt am Fraunhofer IML seit 11 Jahren im Puzzle-Projekt.*

Hier kommt es auf die richtige Platzierung an.





# KURZE WEGE SPAREN GELD

## Ermittlung der Fertigungsstandorte von Solarzellen in Abhängigkeit von Transportkosten



Karl Friedrich Haarburger:  
»Logistikkosten  
als Grundlage der  
Standortentscheidung«



Michael Kuchenbecker:  
»Alle Varianten  
durchgespielt«

*Wer sein Ziel kennt, findet den Weg. Was schon Laotse wusste, machte sich ein junges Unternehmen mit zukunftssträchtigen Produkten zu eigen und ließ seine Standorte vom Fraunhofer IML wegeoptimal anhand der bekannten Zielmärkte und der günstigsten Transportkosten ermitteln.*

Die Notwendigkeit zur Umgestaltung unseres derzeitigen Energiesystems hin zu regenerativer Energiegewinnung bringt innovative technologische Ansätze hervor. So stellt die Concentrix Solar GmbH mit Sitz in Freiburg innovative Konzentratoren-Photovoltaik-Systeme her. Sie werden wegen der für diese Systeme benötigten stärkeren Sonnenstrahlung vor allem in südeuropäischen Ländern installiert und dorthin ausgeliefert.

Die Prognosen für die Photovoltaik stehen günstig. Wurden im Jahr 2005 weltweit Photovoltaik-Module mit einer Gesamtleistung von 1,5 Gigawatt produziert, soll dieser Wert bereits 2010 auf weit über 5 Gigawatt ansteigen. An diesem Wachstumsmarkt möchte Concentrix angemessen partizipieren. Da der Trend klar zu größeren Installationen im Kraftwerksmaßstab geht, bildet dieser Bereich auch den Zielmarkt für das Unternehmen.

Bei der konzentrierenden Photovoltaik wird direktes Sonnenlicht mit Hilfe von Fresnel-Linsen auf einen kleinen Brennpunkt konzentriert. Dadurch lässt sich die

aktive Solarzellenfläche im Vergleich zu herkömmlichen Solarmodulen drastisch reduzieren. Der geringe Materialverbrauch spart Kosten und erlaubt den Einsatz hochwertiger Solarzellen mit hohen Wirkungsgraden. Am Einsatzort werden die Module auf so genannte Tracker montiert, die nötig sind, um die Modulgruppen dem Sonnenstand entsprechend nachzuführen und so ein Optimum an regenerativer Energie zu gewinnen.

### Optimale Standorte gesucht

Concentrix muss in kurzer Zeit nicht nur Kapazitäten für die Produktion und Montage von Modulen aufbauen, sondern auch eine hinsichtlich der Transportkosten optimale Standortkonfiguration ermitteln. Für letztere Aufgabe zog das Unternehmen das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund zu Rate.

Die Logistik-Spezialisten analysierten in Abhängigkeit von den Transportkosten, an welchen Standorten produziert, die Module montiert, Modulgruppen vormontiert und das Auslieferlager platziert werden sollte. Projektleiter Michael Kuchenbecker: »Dabei konnten wir auf ein ganzes Bündel von am Institut entwickelten Instrumenten und Methoden zurückgreifen, wie beispielsweise das bewährte und ständig erweiterte Softwaretool DISMOD.« Eigens für dieses Projekt erarbeiteten die Fraunhofer-Forscher ein anbieterneutrales Kostenmodell.



Damit kann die Wahl des Transportträgers unabhängig vom Anbieter getroffen werden, was die Objektivität erhöht und nochmals Einsparpotenziale erschließt. »Die hierbei neu gewonnenen Daten wurden inzwischen in DISMOD-Multimodal integriert und stehen auch für künftige Anwendungen zur Verfügung«, so Kuchenbecker.

Aus den vorab festgelegten möglichen Standorten wurden verschiedene Standortvarianten gebildet. Eine Variante sah die Fertigung von Modulen, die Vormontage und das Auslieferlager im primären Zielmarkt Spanien vor. Lediglich die Solarzellenfertigung (alternativ: Bodenplatte mit Solarzellen) bliebe bei dieser Lösung in Deutschland. Alternativ wurden Optionen mit verschiedenen Fertigungs- und Montagestandorten in Deutschland analysiert.

»Sofern auch 2010 Seeverkehre als kostengünstige Alternative zum Straßentransport zur Verfügung stehen, lohnt es sich, die Standorte für Modulbau bis zum Auslieferlager nahe den Aufbauorten im primären Zielland Spanien anzusiedeln«, fasst der Fraunhofer-Forscher die Überlegungen zusammen. »Sollte allerdings 2010 aus Kosten- oder Verfügbarkeitsgründen demgegenüber nur der reine Straßentransport in Betracht kommen, erweist sich der Standort Freiburg für die Gesamtfertigung als absolut günstigste Lösung.« Außerdem verstärkt laut Untersuchung jede Marktverschiebung in

andere südeuropäische Zielmärkte wie Italien und Griechenland die Vorteile des Standorts in Süddeutschland.

Auch hinsichtlich der Montage entschied man sich unter den vier möglichen Standorten in Deutschland letztlich aufgrund der Ergebnisse aller Berechnungen für den Firmensitz in Freiburg, wo bereits die Bodenplatte mit den Solarzellen hergestellt wird.

»Für unsere Standortentscheidungen stellen die Logistikkosten eine wesentliche Grundlage dar«, erklärt Karl Friedrich Haarbürger, Geschäftsführer von Concentrix. »Mit dieser Logistikkostenbetrachtung durch das Fraunhofer IML haben wir belastbare Kenngrößen und ein auf uns genau zugeschnittenes Kostenmodell erhalten. Wir können nun beurteilen, welche Fertigungstiefe für Concentrix aus logistischer Sicht ökonomisch am vorteilhaftesten erscheint und wie die damit korrespondierenden Transportketten gestaltet werden sollten.«

Innovative Umwelttechnik aus Deutschland ist damit in jedem Fall auf den richtigen Weg gebracht – und das Know how dieser Zukunftstechnologie »Made in Germany« bleibt am Standort.



# ARTIKELSUCHE LEICHT GEMACHT



Dr. Martin Sellen:  
»Wir können die Bestände eines Artikels jetzt viel einfacher über mehrere Produktionsstandorte verwalten«



Dietmar Ebel.  
»Strukturierte Daten schaffen Übersicht«

## Warengruppenklassifizierung unterstützt logistische Prozesse bei Micro Epsilon

*Wer sucht, der findet. Bei größeren Datenmengen allerdings kann das schnell sehr nervtötend und zeitraubend werden. Das spüren viele Unternehmen, die sich lange auf die Leistungsfähigkeit ihrer EDV verlassen haben. Jetzt werden Daten durchforstet und neu strukturiert. Beispielsweise bei Micro-Epsilon, die dazu das Fraunhofer IML einschalteten.*

Das Unternehmen Micro-Epsilon, Spezialist für Mess- und Prüftechnik, besteht aus unterschiedlichen Unternehmen an verschiedenen Standorten, die im Laufe der Zeit durch Zukäufe zusammen gekommen sind. Historisch bedingt klassifizierte bisher jedes dieser Unternehmen seine Bauteile und Komponenten eigenständig, bis in der Unternehmensgruppe deutlich wurde, dass viele der Teile identisch sind, sie lediglich unterschiedlich bezeichnet und benummert

wurden. »Dadurch wusste natürlich keiner, wo welche Teile und in welcher Menge lagern. Ein durchgängiger Austausch war überhaupt nicht möglich. Das führte zu unnötig hohen Beständen, mögliche Kostenvorteile durch gemeinsamen Einkauf blieben ungenutzt«, beschreibt Dietmar Ebel, der auf Seiten des Fraunhofer IML das Projekt begleitete, den vorgefundenen Zustand. Hier identifizierte Micro-Epsilon ein enormes Rationalisierungs- und Einsparpotenzial und beschloss, mit Unterstützung des Fraunhofer IML ein flexibles Klassifizierungskonzept seiner Artikel einzuführen.

Vor einer ähnlichen Problematik stehen nach Ansicht des Fraunhofer-Forschers heute sehr viele Unternehmen: »Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit der EDV- Systeme hat sich keiner mehr Gedanken gemacht über eine effiziente, strukturierte Datenhaltung. Heute

wächst die Einsicht, dass aufgrund der großen Datenmengen in den betrieblichen Prozessen großer Aufwand für die Suche oder Ablage redundanter Daten betrieben werden muss. Deswegen gehen Unternehmen wie Micro-Epsilon wieder dazu über, ihre Daten mehr zu strukturieren und zu klassifizieren.«

Bei der Klassifizierung erfolgt die genaue Beschreibung eines Artikels über festgelegte Suchmerkmale. Bei Kabeln können dies beispielsweise Material, Durchmesser, Länge oder bestimmte Eigenschaften sein. Im Rahmen einer Recherche überprüften die Logistik-Experten vorhandene Modelle zur branchenübergreifenden Klassifizierung von Warengruppen hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf die Anforderungen von Micro-Epsilon. Diese Überprüfung ergab, dass standardisierte Warengruppenkataloge fachlich und sprachlich nicht hinreichend detailliert und strukturiert sind.

Aus diesem Grunde nahm man die unternehmensspezifische Herleitung eines Klassifizierungssystems in Angriff. »Zunächst haben wir die Strukturen des gesamten Artikelspektrums analysiert«, berichtet Dietmar Ebel. Dies führte zur Erstellung eines Entwurfes für einen Warengruppenkatalog. Dazu wurde das Produktspektrum in wenige grobe Produktbereiche unterteilt, beispielsweise nach Zuständigkeitsbereichen der einzelnen Warengruppenverantwortlichen. Für den Warengruppenkatalog wurden Warengruppen-Hierarchien über mehrere Ebenen hinweg definiert. Nach der Definition der Warengruppenhierarchie konnten für die einzelnen Ebenen Merkmalslisten erstellt werden. Die Entwürfe für die Warengruppenklassifizierung wurden schrittweise dem aktuellen Artikelspektrum gegenübergestellt und konnten so sukzessive als Standard übernommen werden.

### Erhöhung der Transparenz

»Mit der Einführung des Warengruppenkataloges wird jeder Artikel einer Warengruppe zugeordnet«, sagt Ebel. »Diesen kann man nun eindeutig über Attribute beschreiben und mit Hilfe entsprechender Merkmalsabfragen im ERP-System recherchieren.« Nach Einführung des Klassifizierungssystems konnte der Warengruppenkatalog über ein neues ERP-System in der gesamten Gruppe bereitgestellt werden. So wurden mehrere Ziele erreicht: Neben der Schaffung einheitlicher Strukturen für die vorhandene Produktpalette stehen insbesondere die Definition von Parametern und Sachmerkmalen zur Produktbeschreibung im Vordergrund. »Sprechende



Micro-Epsilon ordnet seine Logistik neu.

Materialnummern können auf diese Weise vermieden werden, denn sie bergen die Gefahr, dass man damit nicht strukturiert suchen kann«, erklärt der Fraunhofer-Mitarbeiter. Das neue System zwingt nun dazu, bevor ein neues Teil angelegt wird, im System zu suchen, ob dieses nicht schon vorhanden ist. Dazu ist eine Suchmaske mit definierten Feldern und definierten Einträgen im ERP-System vorhanden. »So lässt sich ein neuerlicher Wildwuchs verhindern«, ist Dietmar Ebel mit dem erzielten Ergebnis zufrieden.

Weitere Ziele, die mit der Einführung einer Warengruppenklassifizierung langfristig angestrebt werden, sind eine Erhöhung der Transparenz und die Unterstützung einer effizienten Teilesuche. »Für die Logistik sind insbesondere die Reduzierung der Teilevielfalt durch Vermeidung redundanter Daten und die Optimierung der Bestände von großer Bedeutung«, bestätigt Dr. Martin Sellen, Entwicklungsleiter bei Micro-Epsilon. »Wir können die Bestände eines Artikels jetzt viel einfacher über mehrere Produktionsstandorte verwalten. Das führt zu einer Reduzierung der Bestandskosten. Darüber hinaus wird durch die Bündelung des Einkaufsbedarfs für gleichartige Artikel über alle Standorte eine Minimierung der Beschaffungskosten angestrebt.« Das Unternehmen verspricht sich mittelfristig die Realisierung erheblicher Kostenvorteile und damit eine allgemeine Steigerung seiner Wettbewerbsfähigkeit.

# MIT DEZENTRALEN STEUERUNGEN KLAPPT ES AUCH BEIM KOMMISSIONIEREN

Kurzfassung des Habilitationsvortrags  
von Dr.-Ing. Thorsten Schmidt

*Um das Zusammenspiel von technischen Systemen und betrieblicher Organisation in der Intralogistik geht es in der Habilitationsschrift »Technik und Betrieb von Lagersystemen« von Dr.-Ing. Thorsten Schmidt. Der Abteilungsleiter Maschinen und Anlagen am Fraunhofer IML baute darauf seinen Habilitationsvortrag auf, den er am 14. März 2007 an der Universität Dortmund hielt. Schwerpunktmäßig widmete er sich darin der Frage, wie effizient dezentrale Steuerungsalgorithmen in Ware-zur-Person-Systemen automatischer Kleinteilelager arbeiten. »Logistik entdecken« veröffentlicht eine Zusammenfassung des Vortrags.*

**»»** Dezentrale Steuerungskonzepte bieten im Materialfluss zwei grundsätzliche Potenziale. Einerseits verkürzen sie die Inbetriebnahmezeiten komplexer Materialflusssysteme

aufgrund einer verstärkten Integration materialflusstechnischer Elementarfunktionen in Systemmodule. Andererseits adaptieren sie kurzfristige Änderungen der momentanen Systemlast oder der Lastverteilung innerhalb einer solchen Anlage. Gleichzeitig stellen sie einen der Basisbausteine zur Gestaltung einer Steuerungsphilosophie der Selbststeuerung dar. Hier wird die Entscheidung nicht nur dezentral getroffen, sondern auch durch unmittelbare Informationen des bewegten Transportgutes (beispielsweise durch Routeninformationen oder lokale Intelligenz) ausgelöst. Mit diesem Ansatz lässt sich der Kommunikationsaufwand gegenüber klassischen Zentralrechnersystemen durch einfache lokale Aktorik deutlich reduzieren. Vor dem Hintergrund einer stetig steigenden Dynamik in technischen Materialflusssystemen stellt Dezentralität einen Schlüsselansatz dar.

Eine bislang kritische Frage dieser Steuerungskonzepte ist die nach der Gesamtoptimalität der vielerorts im Netz getroffenen Entscheidungen. Sie macht es erforderlich, die Auswirkungen dieser Steuerungskonzepte bis hinunter zu den Kommissioniersystemen zu untersuchen, da diese beispielsweise in den Materialflusssystemen von Distributionszentren das zentrale Bindeglied zum Kunden



darstellen. Darüber hinaus sind Kommissioniersysteme häufig sehr komplex und stellen mit ihrem hohen Personalaufwand einen zentralen Kostenfaktor im Betrieb dar. Deshalb muss eine Untersuchung über den Einfluss dezentraler Steuerungssysteme sich auf die Leistungsfähigkeit von Kommissioniersystemen konzentrieren, um darüber Rückschlüsse auf die Erfüllung von Kundenanforderungen und den wirtschaftlichen Betrieb ziehen zu können.

Die maßgeblichen Steuerungsabläufe in aktuellen Kommissioniersystemen der beschriebenen Art bestehen aus

- der Auftragsbelastung,
- der Behälterauslagerung und -einlagerung,
- der Sequenzbildung für die Zuweisung von Behältern auf Kommissionierplätze und
- der Vorfahrtsregelung an den Einschleusungen zum Förderkreislauf.

Dabei werden in zentralen Steuerungsprozessen im Lagerverwaltungssystem vorgehaltene Auftragsinformationen und lokal messbare Belegungsinformationen, also der tatsächliche Anlagenzustand verwendet. Im Gegensatz dazu erfolgt bei stringenter Auslegung eines dezentralen Steuerungssystems die Entscheidung jeweils ohne Kenntnis des übergeordneten Systemzustandes (etwa der Warteschlangenlänge an verschiedenen Bearbeitungsstationen) und damit maximal auf Grundlage der direkten Umgebung einer Entscheidungsstelle (beispielsweise Bedarf ja/nein) sowie einfacher Regeln. Die Reaktion wird jeweils durch die physische Ankunft eines Lastobjektes an der Entscheidungsstelle initiiert.

Ein besonderer Vorteil resultiert aus der lokalen Entscheidungsfindung im Fall von Störungen, da eine sofortige autarke Reaktion aus dem System heraus erfolgt. In jedem Fall resultiert aus dieser Gestaltungsphilosophie eine Reduktion der Steuerungsaktivitäten auf der unterlagerten Ebene, da der Systemzustand nun nicht über laufende Einflussnahme herbeigesteuert wird, sondern aus dem System (und dem darin definierten Regelwerk) erfolgt. Unabhängig davon bleibt bei dieser Lesart und dem vorhandenen Systemlayout der Bedarf nach einer zentral agierenden Instanz zur Verwaltung von Kundenaufträgen (und deren Zuweisung zu Kommissionierstationen) und der Bestands- oder Behälterverwaltung bestehen.

Dezentrale Systeme besitzen somit prinzipiell eine schlechtere Ausgangssituation zur Erreichung der genannten Zielgrößen. Die Ermittlung des Erwartungswertes für die Effizienz einer dezentralen Steuerung im Verhältnis zur zentralen Steuerung, die unter Einbeziehung verschiedenster Systemzustände entscheidet, ist daher von besonderem wissenschaftlichem Interesse.

Für die Analyse der gegenläufigen Einflüsse wurde ein Referenzmodell entwickelt, das die Ware-zur-Person-Kommissionierung mit paralleler Auftragsbearbeitung an einer Serie von parallel angeordneten Kommissionierstationen untersucht.

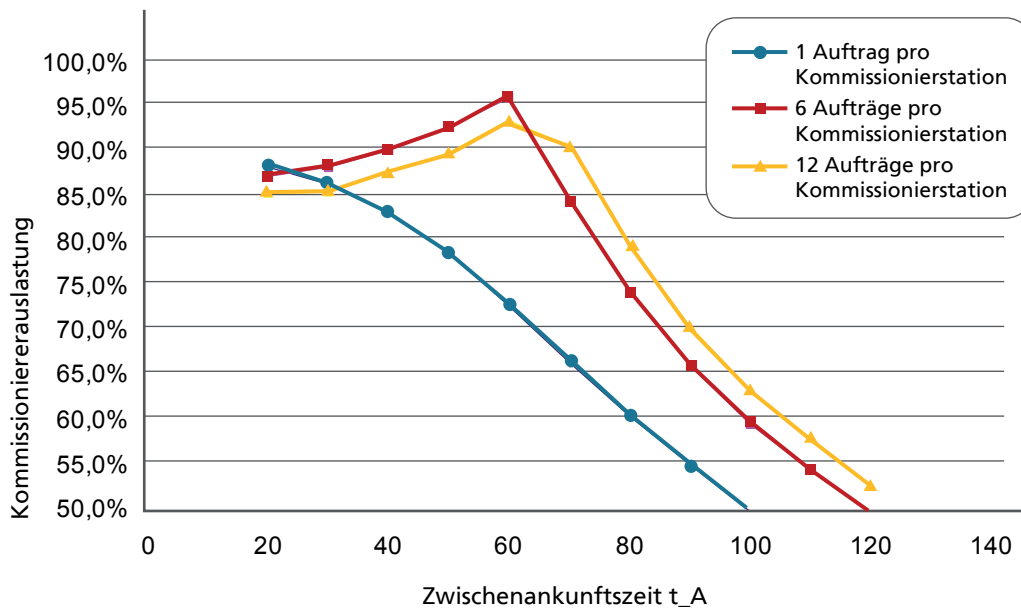
#### Lehren am Modell

Das Modell wurde mit acht Kommissionierstationen realisiert. Es umfasst acht Regalbediengeräte, die über einen als Loop ausgestalteten Förderkreislauf die Kommissionierstationen mit Artikelbehältern versorgen. Dieser Loop besitzt im Modell eine Förderlänge von 104 m und eine Fenstersteuerung mit einer Teilung von 4 m für jeweils einen Behälter. Bei Berücksichtigung mindestens eines Leerplatzes ergibt sich eine maximale Belegung von 25 Behältern. Die Fördergeschwindigkeit beträgt 1 m/s, wodurch die Reaktionsgeschwindigkeit des Fördersystems festgelegt ist. Die Zu- und Abführung von Auftragsbehältern auf den Loop beziehungsweise vom Loop ist funktional hinterlegt, aus Gründen der Experimentierflexibilität aber nicht explizit abgebildet. Jede Kommissionier-

Kommissionierung muss bei dezentralen Steuerungskonzepten kein Engpass sein.



### Einfluss der Zwischenankunftszeit



Systemleistung mit kontrollierter Behältereinschleusung.

station verfügt über eine Zuführung für Artikelbehälter und eine Abführung für bearbeitete Behälter. Eine wählbare Anzahl von maximal 12 Aufträgen kann an jeder Station parallel bearbeitet werden, wobei jedoch keine Berücksichtigung eventuell ansteigender lokaler Wegzeiten erfolgt, die bei dieser Anzahl als Einflussfaktor ohne Belang sind.

Die experimentellen Untersuchungen und Auswertungen zeigen, dass die dezentrale Steuerung sehr gut geeignet ist, um die Artikelbereitstellung für das Kommissionierprinzip Ware-zur-Person und dabei auch für den Spezialfall der inversen Kommissionierung durch Rückführung in das Lagersystem zu organisieren.

#### Systemleistung mit kontrollierter Behältereinschleusung

Die hier vorgestellte dezentrale Steuerung ist in Bezug auf die Höhe der erzielbaren Systemleistung vergleichbar mit der etablierten zentralen Steuerung, wenn geeignete Optimierungsstrategien zum Einsatz kommen. Hierzu zeigen die Ergebnisse, dass beispiels-

weise die Einschleusung der Behälter aus dem Lagersystem bei der dezentralen Steuerung an der mittleren Bearbeitungszeit pro Behälter orientiert sein sollte. Diese Bearbeitungszeit durch den Kommissioniervorgang kann in der vorgestellten Konfiguration dezentral vor Ort erfasst und damit für die lokale Entscheidung verwendet werden (siehe Grafik).

Mit diesem Nachweis der Funktionalität kann die Entscheidung zwischen der Verwendung zentraler oder dezentraler Steuerungsstrukturen somit auf Grund der vergleichbaren Leistungsfähigkeit der beiden Steuerungsprinzipien in Zukunft auf Basis von Kostenerwägungen getroffen werden.





## Geld und Ehre

Diplomarbeit wurde ausgezeichnet.

Mit seiner am Fraunhofer IML angefertigten Diplomarbeit zum Thema: »Konzept zur Kopplung von multiagentenbasierten Steuerungssystemen und Materialflusssimulatoren« hatte Damian Daniluk von der Universität Dortmund gleich doppelt Erfolg. Sie wurde mit der Note »Sehr gut« bewertet und anschließend mit dem Hochschul-

preis »David-Kopf« des mittelständischen Softwareunternehmens CSB-System ausgezeichnet. Der mit 10.000 Euro dotierte Preis wurde 2006 zum ersten Mal bundesweit ausgerufen. Zur Bewerbung waren Diplomarbeiten des Winter- und Sommersemesters 2006 aus den Fachbereichen Wirtschaftswissenschaften und Informatik zugelassen.

Der glückliche Preisträger nach Übergabe der künstlerischen Nachgestaltung des David-Kopfes von Michelangelo und eines überdimensionalen Schecks: »Ich möchte gern promovieren und habe nun ein mehr als ausreichendes Startkapital, um mir diesen Wunsch zu erfüllen.«

## Ergebnisse direkt umgesetzt

Dortmunder Logistikerin bekommt VDI-Studienpreis.

Die VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik vergab im Rahmen des 16. Deutschen Materialfluss-Kongresses den VDI-Studienpreis für Logistik 2007 an Dipl.-Logist. Helena Piastowski für ihre Diplomarbeit »Simulation und Optimierung von Steuerungsstrategien für die halbautomatische Retourenabwicklung in der Handelslogistik«. Die Arbeit wurde am Lehrstuhl für Fabrikorganisation der Universität Dortmund von Prof. Dr.-Ing. Axel

Kuhn betreut. Helena Piastowski entwickelte für ein Unternehmen Simulationsmodelle der Retourenabwicklung. Das Unternehmen hat die Ergebnisse der Arbeit bereits implementiert und damit die Effektivität der Retouren wesentlich verbessert. Die Absolventin des Diplom-Studiengangs Logistik ist seit dem Ende ihres Studiums am Fraunhofer IML als wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Produktionslogistik beschäftigt.



Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas, Lehrstuhl für Fördersysteme und Logistik der Universität Karlsruhe, überreicht den Preis an Helena Piastowski. Foto: Logistik für Unternehmen



Die Deutsche Arbeitschutzausstellung bietet auch 2007 den Rahmen für die Abendveranstaltung.

## 25. Dortmunder Gespräche

BVL und Fraunhofer IML veranstalten Logistik & IT-Event künftig gemeinsam

Die 25. Dortmunder Gespräche am 11. und 12. September 2007 im Kongresszentrum der Westfalenhallen setzen im Jubiläumsjahr ein neues Zeichen: Erstmals wird die Bundesvereinigung Logistik BVL gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML als Veranstalter auftreten. Das Fraunhofer IML wird die Dortmunder Gespräche als Kooperationspartner weiterhin maßgeblich wissenschaftlich und inhaltlich begleiten und bei der Organisation federführend bleiben. Beide Partner wollen

den traditionell kommunikativen Charakter der ältesten deutschen Logistikveranstaltung beibehalten. Die Mehrzügigkeit mit verschiedenen, integrierten Fachveranstaltungen, wie der »Verkehrslogistik«, »Software« oder dem Thema »RFID«, sorgt für eine umfassende Behandlung der vielschichtigen IT-relevanten Logistik-Bereiche. Auch in Zukunft unterstützt der BITKOM, der größte Verband der IT-Branche, als starker Partner die Dortmunder Gespräche.



## Goldmedaille

Hans-Uhde-Preis für Arkadius Schier

Arkadius Schier, Absolvent der Informatik an der Fachhochschule Dortmund und mittlerweile wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML, ist einer der Preisträger der Hans-Uhde-Stiftung im Jahr 2007. Er erhielt den Preis für seine Diplomarbeit »Drahtlose Sensornetzwerke – Analyse der Einsatzbedingungen drahtloser Sensornetzwerke in der Materialflusstechnik«, die er am Fraunhofer IML durchführte und mit der Note 1,0 abschloss. Die 1986 von Hans

Uhde eingerichtete Stiftung verfügt mittlerweile über ein Vermögen von 1.000.000 Euro. Zweck der Stiftung ist die Förderung der Wissenschaft, Erziehung und Bildung. Dazu werden jährlich hervorragende Schul- und Studienleistungen durch die Verleihung einer Goldmedaille sowie eines Geldpreises ausgezeichnet.



Der Stifter Hans Uhde zeichnet auch Arkadius Schier mit dem Hans-Uhde-Preis für seine sehr gute Diplomarbeit aus. Foto: Uhde

## Hochrangiger Besuch aus Korea

Präsident des koreanischen Instituts für Bau- und Verkehrsplanung besucht Fraunhofer IML



Kim Chang-se (l.), Leiter des Instituts für Bauwesen und Transport, im Kooperationsgespräch mit Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Leiter des Fraunhofer IML, Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt.

Auf der Suche nach Partnern für koreanische Zukunftsprojekte im Bereich Bauen, Wohnen, Mobilität und Verkehr besuchte Kim Chang-se, Präsident des koreanischen Instituts für Bau- und Verkehrsplanung, auch das Fraunhofer IML in Dortmund. Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen begrüßte Kim Chang-se, dessen Institut direkt der

koreanischen Regierung unterstellt ist und stellte passende Projekte des IML vor. Dazu gehörten neue Konzepte der Baulogistik, wie sie beispielsweise im inHaus2 der Fraunhofer-Gesellschaft in Duisburg zur Anwendung kommen. Weitere Themen waren die verbesserte Verkehrslogistik und Nutzung bestehender Infrastruktur. Beispiele hierzu waren die strategische Flughafenerweiterung, wie sie das Fraunhofer IML seit mehr als 15 Jahren für den Frankfurter Flughafen betreibt, die Hafenplanung und –kooperation von Düsseldorf/Neuss, aber auch die Planung eines Hafens der kurzen Wege im Perflussdelta Chinas, südlich von Hongkong. Ein für Korea ebenfalls wichtiges Thema ist eco-city, die umweltfreundliche Stadt.

## Über den großen Teich geblickt

Aus Nordamerika ans Fraunhofer IML

Seit Juni 2007 sind vier Studenten, die alle von nordamerikanischen Universitäten kommen und Maschinenbau studieren, für drei Monate als Praktikanten am Institut tätig. Sie arbeiten gemeinsam mit Doktoranden und Betreuern an Aufgabenstellungen rund um Automatisierungslösungen zum Kommissionieren und Palettieren und werden vom DAAD und Kooperationspartnern durch ein Stipendium unterstützt.

Emma Willemsma von der Queen's University, Kingston, Kanada, zu ihrem Projekt: »Hier wird ein von Transpondern gesteuerter Roboterarm für das Palettieren und Depalettieren entwickelt.« Am Institut wird die junge Kanadierin von Christian Prasse betreut. Der gebürtige US-Amerikaner und Schweizer Staatsbürger Hannes Daepf studiert an der Tufts University, Boston/USA. Am IML arbeitet er zusammen mit Matthias Könemann an einem Blocklager mit einem speziel-

len Rollenzug und Transportschritten, das den Zugriff auf gelagerte Ware erleichtert. Mawuena Torkornoo steht an der Carleton University, Ottawa/Kanada, kurz vor dem Abschluss. Sie ist beteiligt an dem Aufbau und der Durchführung von Experimenten zur Untersuchung eines Verfahrens und einer Anlage zum automatisierten Kommissionieren von in Beuteln verpackten Produkten. Lars Leiking betreut die geborene Ghanaerin. Nicholas Rhéaume von der McGill University in Montreal, Kanada, arbeitet an einer Klassifizierung für alle möglichen System-Layouts für automatische Palettier-, Depalettier- und Kommissioniersysteme sowie einer Methode zur Auswahl bestehender Anwendungen. Durch einen Versuchsaufbau sollen Leistungsdaten gewonnen werden. Sein Betreuer ist Sebastian Mühlbrock.



Die Bachelor-Studenten Emma Willemsma, Hannes Daepf, Mawuena Torkornoo und Nicholas Rhéaume (vorne, v.l.) mit ihren Betreuern.

# Auf der CeBIT 2007

»RFID hat den Durchbruch geschafft!«



Die CeBIT ist im Aufwind.  
Foto: Deutsche Messe  
Hannover AG

Auf der Eröffnungsveranstaltung des CeBIT Forum Auto ID/RFID stellte Prof. Dr. Michael ten Hompel die wirtschaftliche Bedeutung von RFID für Europa und Deutschland heraus: »RFID hat im industriellen Bereich den Durchbruch geschafft. Es geht heute nicht mehr um das Warum, sondern um das Wie beim Einsatz der innovativen Schlüsseltechnologie.« 2007 sei das Einführungsjahr großer Projekte in der Logistik. Michael ten Hompel: »Dazu haben auch die Preisentwicklung der Tags sowie die hohen Leseraten bei der Pulkerfassung von bis zu 99 Prozent beigetragen.«

Ten Hompel begrüßte die Ankündigung von EU-Kommissarin Viviane Reding, in Europa stärker als bisher in neue und innovative Technologien zu investieren und dabei gleichzeitig die Verbraucher umfassend zu informieren. Die EU-Kommission will künftig Forschungsprojekte im Bereich Datenschutz und -sicherheit fördern und durch die Einrichtung einer europäischen RFID Stakeholder Group den Dialog über RFID mit den verschiedenen Interessensgruppen intensivieren.

RFID-Technologie und die Integration von Hard- und Software in eine Middleware zur Unterstützung von ERP-Systemen bildeten den Schwerpunkt der Präsentation des Fraunhofer IML im AutoID / RFID Solutions Park. Mit einem Fahrerlosen Transportsystem, das ein Gate passiert, demonstrierten die Logistik-Forscher, wie Artikel im Pulkverfahren gelesen und weiteren Anwendungen zur Verfügung gestellt werden. Auf dem Stand »E-Future in NRW« präsentierte sich das RFID-Support-Center. Diese Gemeinschaftsinitiative von Forschungsinstituten aus Nordrhein-Westfalen, in der das Fraunhofer IML den Part der Logistik vertritt, vernetzt auf ihrer Kompetenzplattform zentrale Akteure aus dem RFID-Umfeld in NRW. Neben dem Internetauftritt bietet das Support-Center Einstiegsberatungen, Machbarkeitsanalysen sowie Unterstützung von Kleinbetrieben und mittelständischen Unternehmen bei Anwendungen und Pilotprojekten.

## Optimale Standorte und funkende Paletten

Fraunhofer IML zeigte zur transport logistic breites Spektrum auf Fraunhofer-Gemeinschaftsstand

Auf der Messe transport logistic in München präsentierte das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML aus Dortmund handfeste Lösungen für die Branche. Zu sehen und zu testen waren Software-Instrumente für vielfältige Planungsaufgaben, aber auch erprobte RFID-Anwendungen für den inner- und außerbetrieblichen Transport.

An einem DIN A 0 großen Modell konnten Besucher logistische Standortoptimierung interaktiv selbst erproben und mithilfe eines einfachen Verfahrens die optimale Position von Lager- oder Depotstandorten ermitteln. Wer wollte, konnte aber auch das deutlich komplexere, vom Fraunhofer IML entwickelte Transportoptimierungstool DISMOD oder andere Planungssoftware selbst testen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft hat das Potenzial von RFID frühzeitig erkannt. Arbeitsgruppen unterschiedlicher Institute entwickeln gemeinsam an Technologien für das »Internet der Dinge«. Die technische Bandbreite reicht dabei von passiven Labels für die Identifikation von Waren bis hin zu Minicomputern in Streichholzsachtelgröße, die aktiv miteinander kommunizieren. Eine Schlüsseltechnologie zur Vernetzung sind drahtlose Sensornetze. Das Fraunhofer ATL präsentierte eine Anwendung, mit der hochpreisige Konsumgüter durch Funkkomponenten vernetzt werden. Das Entfernen von Produkten wie Mobiltelefonen von einer Palette wird so beispielsweise augenblicklich durch das Funknetz und dessen Lokalisierungsmechanismen erkannt.

Einen weiteren Vorteil stellt die Möglichkeit dar, die Lesesicherheit von großen Warenströmen an Tordurchfahrten deutlich zu erhöhen. Drahtlose Sensornetze bieten aber noch eine Fülle weiterer Anwendungsmöglichkeiten in der logistischen Kette. So zeigte das IML ein funkgestütztes System zur Kommissionierunterstützung auf Behälterebene. Das Pick-to-Light-Verfahren bietet durch die eingesetzten Sensorknoten gleichzeitig den Mehrwert einer automatischen Temperaturerfassung und bietet sich damit für Branchen wie Lebensmittel oder Pharma an. Mit einem Fahrerlosen Transportsystem, das ein RFID-Gate passiert, demonstrierte das Institut, wie Transponder an verschiedenen Artikeln in einer Mehrwegbox gelesen werden können. Die Daten wurden anschließend über eine am Institut entwickelte Middleware übergeordneten Softwaresystemen zur Verfügung gestellt.



Das Messteam des Fraunhofer-Standes auf der transport logistic in München.

## Siemens setzt auf Fraunhofer

Neuer Partner im openID-center – Damit RFID noch besser wird

Die Kooperation von Siemens mit dem Fraunhofer IML legt einen neuen Meilenstein in der Weiterentwicklung von RFID. Der Vertragsabschluss wurde am 20. April 2007 im Fraunhofer-Institut in Dortmund feierlich begangen.

Die Kooperation hat das Ziel, die Geschwindigkeit und die Genauigkeit der Radiofrequenzidentifikation von Gegenständen zu erhöhen. Dadurch würden etwa Warenumschlagzeit, Zuverlässigkeit, Kostenstruktur und Paketortung von Logistikfirmen deutlich verbessert. Denn die Logistikbranche steht unter einem besonders hohen Druck, vor allem hinsichtlich Kosten, Liefertreue und Optimierung des Warenumschlags. Die Beachtung von Richtlinien zur Dokumentation für den Transport von Gefahrgütern, verderblichen Gütern, Tiefkühlprodukten und Medikamenten stellen immer neue Herausforderungen.

»Das IML ist ein idealer Partner für uns, um die RFID-Technologie noch schneller, präziser und effizienter zu machen. Das hilft nicht nur der Logistikbranche, sondern auch bei vielen anderen Anwendungen«, unterstrich Herbert K. Meyer, Geschäftsleiter der Siemens AG, Region Ruhr. »Siemens ist das einzige Unternehmen, das

bereits ein komplettes Portfolio von Produkten und Dienstleistungen rund um RFID aus einer Hand anbietet.« Und Holger Schönherr, Leiter des Kompetenzzentrums RFID im Siemens-Bereich Automation & Drives (A&D), ergänzte: »Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut ermöglicht es uns zudem, wegweisende RFID-Anwendungen im Umfeld der Produktionslogistik zu entwickeln und praktisch zu erproben.«

Beide Partner haben jahrzehntelange Erfahrungen in der Entwicklung der RFID-Technologie. »Durch Zusammenführen der bisher gewonnenen Erkenntnisse nun auch im Bereich Materialfluss und Logistik bieten sich gute Erfolgsaussichten für Nordrhein-Westfalen. Diesen größten Logistikstandort Europas mit RFID weiter zu stärken ist eine unserer Triebfedern«, meinte Thomas Schmid, Leiter des Bereichs A&D von Siemens, Region Ruhr, der stellvertretend für Siemens gemeinsam mit Prof. ten Hompel den Vertrag unterzeichnete. Die drei Bereiche A&D, Industrial Solutions and Services sowie Siemens IT Solutions and Services sind bei Siemens federführend in der Weiterentwicklung von RFID.



Thomas Schmid, Leiter des Bereichs A&D von Siemens, Region Ruhr, mit Prof. Dr. Michael ten Hompel bei der Vertragsunterzeichnung.

## Schneller und sicherer

»Master«-Roboter mit besserem Griff

Juanjuan Hua ist Studentin des internationalen Masterprogramms »Robotics and Automation« der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der Universität Dortmund.

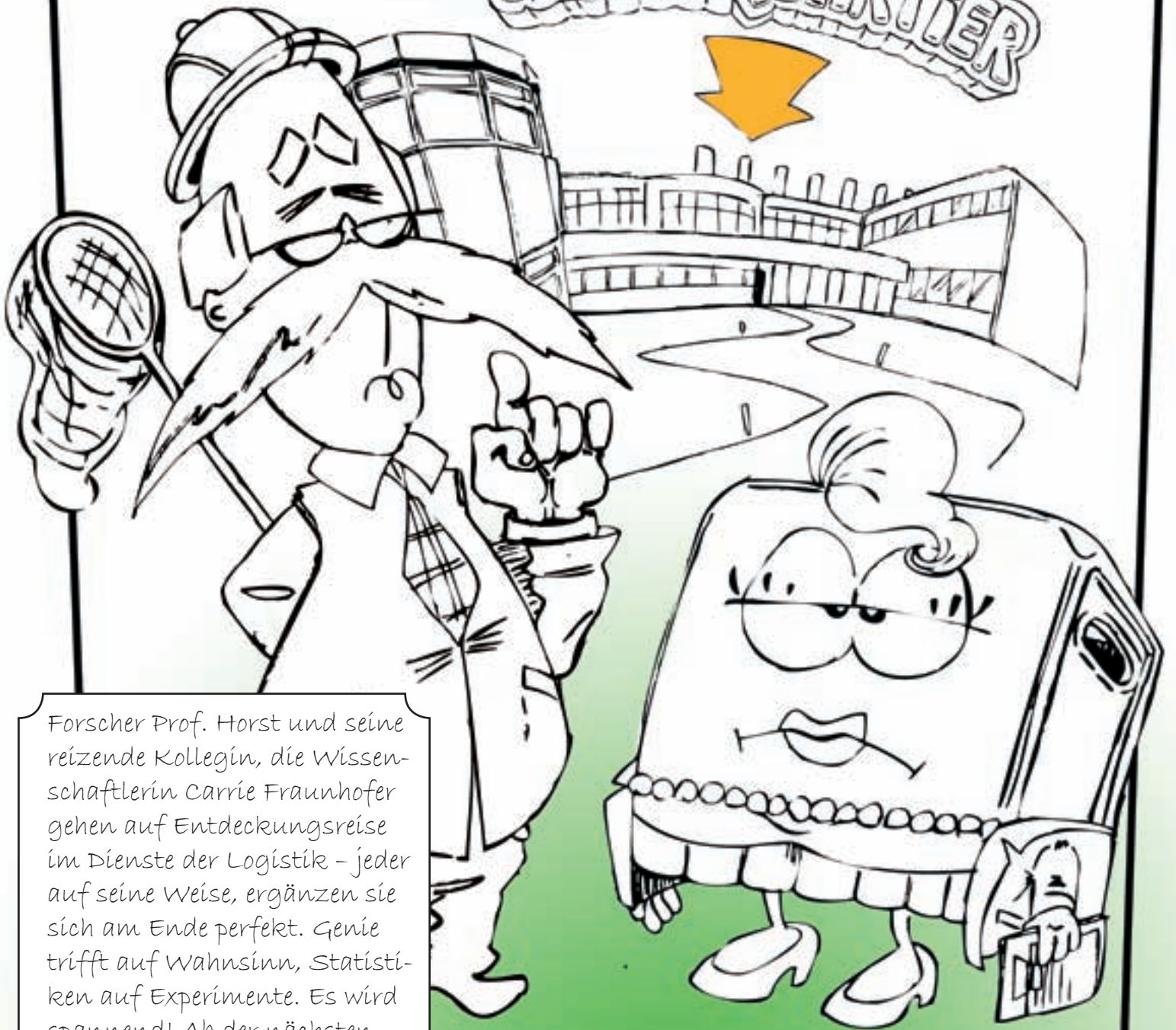
Im Rahmen ihrer Masterarbeit entwickelte die junge Chinesin Algorithmen zur Steuerung der Bewegungsabläufe eines Roboters, der zum Depalettieren eingesetzt wird. Die Handhabungsaufgabe wird hierbei von zwei neu entwickelten Greifern ausgeführt: dem so genannten Traction Gripper und einem Greifer für Kleinladungsträger. Im Fokus der Arbeit stand eine hohe Handhabungsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Betriebssicherheit. Juanjuan Hua entwickelte eine Robotersteuerung, deren Struktur und Funktionsweise eine reibungslose Integration in das vorhandene Materialflusssystem ermöglicht. Der für die Masterarbeit verwendete KUKA-Roboter ist Teil der förder- und lagertechnischen Anlage im openID-center des Fraunhofer IML. Im September wird das gefinishte Robotersystem der Öffentlichkeit vorgestellt.



Begutachteten das praktische Ergebnis der Masterarbeit von Juanjuan Hua (v.l.): Christian Prasse (Betreuer), Dr.-Ing. Thorsten Schmidt und Gerd Wahlers (Betreuer).

# PROF. HORST CARRIE FRAUNHOFER

HAUPTQUARTIER



Forscher Prof. Horst und seine reizende Kollegin, die Wissenschaftlerin Carrie Fraunhofer gehen auf Entdeckungsreise im Dienste der Logistik – jeder auf seine Weise, ergänzen sie sich am Ende perfekt. Genie trifft auf Wahnsinn, Statistiken auf Experimente. Es wird spannend! Ab der nächsten Ausgabe!