

Die Warenströme rund um die Erde nehmen ständig zu, und sie fließen immer schneller – Folge und zugleich Antrieb der weltweiten Arbeitsteilung. Vor 50 Jahren fing mit dem Container die Standardisierung des Gütertransports an. Heute werden auch viel kleinere Transporteinheiten immer wichtiger, die mit RFID und Computertechnik effizienter denn je von A nach B gelangen. Logistik umfasst heute aber viel mehr als simple Zustelldienste.

Das Güter-Net

Standardisierung, weltweite Vernetzung, massiver IT-Einsatz: Im physischen Transport von Gütern kristallisieren sich Strukturen heraus, die dem Internet verblüffend ähneln

VON NIELS BOEING

Wer technische Revolutionen bestaunen will, muss nicht unbedingt zur CeBIT fahren. Jeder gut sortierte Supermarkt genügt. Ein heißer Tipp ist etwa das Regal mit den Tütensuppen. Dort stapelt sich in Stadtteilen mit multikultureller oder reiselustiger Kundschaft seit einiger Zeit auch die beliebte „Yum Yum Original thailändische Instant Nudelsuppe“, die Kenner für eine der besten ihrer Art halten. Produziert wird sie im fernen Bangkok von Thai Wan Foods Industry. Preis hierzulande: schlappe 39 Cent pro Packung.

Dass sich der Vertrieb eines solchen Pfennigartikels aus Fernost überhaupt rechnet, ist den Umwälzungen der Containerschiffahrt zu verdanken. Gigantische Frachter mit bis zu 11 000 Standardcontainern an Bord pflügen heute durch die Weltmeere und bilden,

zusammen mit der ebenfalls zunehmenden Luftfracht, die Lebensadern der Globalisierung. Allein ein einziger Container fasst 150 000 „Yum Yum“-Packungen. Dessen 17 350 Kilometer lange Schiffspassage von Bangkok nach Hamburg schlägt mit schätzungsweise 1000 Euro zu Buche – das macht umgerechnet 0,7 Cent für eine Portion Fast-food-Nudelsuppe.

Tatsächlich ist die Containerschiffahrt nur ein – gleichwohl beeindruckender – Teil des Weltmarkts für Logistik. Ursprünglich aus der Militärsprache stammend, bezeichnet der Begriff längst weit mehr als nur den Transport von Gütern: Die Bundesvereinigung Logistik (BVL) definiert ihr Arbeitsgebiet als „die ganzheitliche Planung, Steuerung und Durchführung aller Informations- und Güterflüsse von

Unternehmen und Wertschöpfungsketten (Supply Chains) mit maßgeblichem Einfluss auf den Unternehmenserfolg“. Allein in der EU werden dafür mittlerweile um die 800 Milliarden Euro pro Jahr ausgegeben.

MEHR HERAUSHOLEN

„In den vergangenen 15 Jahren hat sich die Logistik von einer technologieorientierten zu einer IT- und managementorientierten Disziplin entwickelt“, sagt Helmut Baumgarten, Logistikwissenschaftler an der TU Berlin. Ohne ausgeklügelte Computersysteme wären Produktion und Güterflüsse nicht mehr zu bewältigen. Umgekehrt verlangt deren effiziente Organisation die Entwicklung neuer Rechnersysteme, die aus Netzen und Datenbanken noch mehr für die Logistik herausholen können. „IT und

Klar zum Laden:
Neben schwerem Gerät prägt zunehmend
IT die Welt der Logistik



GETTY

Ambivalentes Doppel-Jubiläum



Malcom McLean:
Erfind vor 50
Jahren den
Container für
Schiffe

Als von der „Fairland“ am Morgen des 6. Mai 1966 der erste Container auf deutschen Boden gehievt wird, sind nur wenige Zeitzeugen zugegen – zum Glück. Denn Container Nummer zwei löst sich aus dem Ladegeschirr und zertrümmert eine nagelneue Zugmaschine. Fast genau zehn Jahre zuvor, am 26. April 1956, verlad der amerikanische Spediteur Malcom McLean zum ersten Mal die Aufbauten von Lastwagen auf ein Schiff. Doch knallende Sektkorken und Konfetti-Paraden wird man auch 40 beziehungsweise 50 Jahre nach diesen Premieren vergeblich suchen – das diesjährige Container-Doppeljubiläum wurde nur in der logistischen Fachpresse gefeiert.

Die Zurückhaltung mag daran liegen, dass die Auswirkungen der Erfindung durchaus ambivalent sind. Schaukelte die „Fairland“ gerade mal 226 Container über den Atlantik, schafft der momentan weltgrößte Transporter der dänischen Odense-Werft 11 000 Stück – der Transportpreis für die Waren, die in mehreren Stockwerken über und unter der Decksplatte aus elf Zentimetern Stahl verschifft werden, sinkt so dramatisch. Globalisierung wird dadurch erst möglich und führt dazu, dass heimische Produzenten sich mit der Konkurrenz aus aller Welt messen müssen. Andererseits führt der Boom bei den Containerfrachtern dazu, dass die Auftragsbücher für Schiffsdiesel bei MAN bis Ende 2008 gut gefüllt sind.

WOLFGANG RICHTER

Logistik treiben sich gegenseitig“, bestätigt der BVL-Vorsitzende Peer Witten, der 21 Jahre lang als Vorstand der Otto-Group die Logistik des Versandhandelsriesen verantwortete.

Welche Dimension allein das Zusammenspiel aus IT und Gütertransport erreicht hat, lässt sich im Westen des Hamburger Hafens bestaunen. Wo noch vor 30 Jahren das Dorf Altenwerder lag, ist seit 1996 der modernste Container-Terminal der Welt entstanden. Hinter Kohlehalden und verknoteten Autobahnzubringern erstreckt sich der 1400 Meter lange Ballinkai. 14 Kranbrücken entladen hier auch die größten Containerschiffe der Super-Post-Panamax-Klasse.

DIE KUNST DER STAUPLÄNE

Haben sie die Box erst einmal auf dem Arbeitsportal abgestellt und die sogenannten Lascher die Halterungen entfernt, übernimmt das komplexe Terminalprogramm die Kontrolle. Ein zweiter softwaregesteuerter Kran, die „Portalkatze“, nimmt den Container dann auf und setzt ihn auf einem AGV ab. Dieses „automated guided vehicle“ gleicht einem Lastwagen ohne Führerhaus. „Im Boden auf dem Stellplatz sind 10 000 Transponder eingelassen, die die AGVs lokalisieren“, sagt Ulrich Spindel von der Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA), einer der Architekten der Terminalsoftware. „Vom Leitreechner werden dann Ziel und Route an die Fahrzeuge übertragen.“ Die AGVs bringen die Container zum Lager. Von da werden sie ebenfalls automatisch auf Lkws und Züge gehievt. Nachts, wenn keine Verladung stattfindet, lässt die Software die Lagerkräne die Boxen so umstapeln, dass sie am folgenden Tag in der optimalen Reihenfolge verladen werden können. Das Programm wickelt sämtliche Vorgänge auf dem Terminal und auch die Kommunikation mit den Reedereien ab. Lange bevor ein Schiff anlegt, hat der sogenannte Central Planner der Reederei bereits den Stauplan an das System übermittelt.

Die Planner müssen bei ihren Stauplänen nicht nur darauf achten, dass das Schiff symmetrisch beladen wird, son-

dern die Boxen auch in einer geschickten Reihenfolge über die Stapelbenen verteilen. Denn für Rotterdam bestimmte Container aus Asien sollten natürlich nicht unter solchen begraben werden, die erst in Hamburg von Bord müssen. „Die Kunst der Staupläne ist es, ein Schiff so zu beladen, dass am Zielhafen möglichst wenig umgestaut werden muss“, sagt Claas Culemann, Schiffsplaner in Altenwerder.

Auch die teurere Luftfracht, mit der vor allem hochwertige Güter wie elektronische Geräte und Spezialsendungen

„Der wichtigste Trend der Gegenwart ist es, weltweite Netzwerke aufzubauen“

transportiert werden, wächst rasant. Auf dem Frankfurter Flughafen, drittgrößter europäischer Passagierflughafen nach London Heathrow und Paris Charles de Gaulle und größter europäischer Frachtflughafen, dürften in diesem Jahr erstmals mehr als zwei Millionen Tonnen umgeschlagen werden. Allein im Juli 2006 ist der Durchsatz um knapp zehn Prozent gegenüber dem Vorjahresmonat gestiegen. Frachtfirmen wie Fedex oder Lufthansa Cargo nutzen den Flughafen als Verteilzentrum. Solche „Hubs“ haben ein enormes Datenaufkommen: Auf dem UPS Worldport in Louisville im US-Bundesstaat Kentucky werden innerhalb von 30 Minuten mehr Daten verarbeitet als an einem Handelstag an der New Yorker Börse.

DREHKREUZ IN DER WÜSTE

Ein Hub ganz neuen Zuschnitts entsteht seit einigen Jahren in Dubai, einem Emirat der Vereinigten Arabischen Emirate: die Dubai Logistics City. In der Wüste hochgezogen, wird sie neben dem Jebel-Ali-Hafen und dem neuen Dubai World Central International Airport liegen, dem keine Lärmklagen von Anwohnern drohen. Auf sechs Landebahnen sollen dort eines Tages ungeheure zwölf Millionen Tonnen Luftfracht im Jahr umgeschlagen werden.

Die regierenden Scheichs preisen ihr Projekt als die „erste multimodale integrierte Logistikplattform der Welt“, die die „Logistik des 21. Jahrhunderts“ ermöglicht. Die Ladung aus Asien kommender Containerschiffe soll dann direkt auf Flugzeuge verfrachtet und nach Europa transportiert werden. Weil die Strecke durch Suezkanal und Mittelmeer hin zu den großen Häfen an der Nordseeküste entfielen, würde sich die Transportzeit aus Fernost um zehn Tage verkürzen. Diese multimodale See-Luft-Route dürfte vor allem für die zunehmenden Hightech-Import aus China interessant werden.

Ein schnellerer und effizienterer Umschlag von Gütermassen prägt allerdings nur einen Teil der Veränderungen in der modernen Logistik. „Der wichtigste gegenwärtige Trend ist, weltweite

Netzwerke aufzubauen, nicht nur schnellere Verbindungen zu schaffen“, sagt Logistik-Wissenschaftler Baumgarten. „Es geht um eine flächendeckende Vereinnahmung von physischen Netzen und von Informationsnetzen.“

OFFENE FABRIKEN

Ein Beispiel für eine intelligente Vernetzung ist die Zusammenarbeit zwischen UPS und Toshiba. Kunden des japanischen Computerherstellers können in den USA defekte Laptops via UPS zur Reparatur einschicken. Die kommen aber nie in einer Toshiba-Werkstatt an: Stattdessen verfrachtet UPS die Geräte zu seinem Worldport-Hub und bringt sie dort in eine Werkstatt, die von dem amerikanischen Transportdienstleister selbst betrieben wird – im Auftrag und unter dem Markennamen von Toshiba.

Mit dem Trend zur Netzwerkbildung auf allen Ebenen – weltweit und regional – reagieren die Unternehmen auf zwei Entwicklungen: zum einen auf die Bedingungen der Globalisierung, die die Logistik mit auf den Weg gebracht hat. Produktions- und Investitionszyklen werden aufgrund des verschärften Wettbewerbs immer kürzer. Dauerte es etwa vom ersten Modell des VW Golf bis zur Einführung des folgenden noch neun Jahre, hat sich der Zeitraum zwischen zwei Modellen mittlerweile auf fünf Jahre verkürzt. Um diese Herausforderung zu bewältigen, muss die Zuliefer- und Fertigungsstruktur neu organisiert werden.

Zum anderen werden Unternehmen von den Kunden zum Handeln gezwungen. „Die Kunden verlangen eine stärkere Individualisierung der Produkte“,



JOCHEN TACK/ DAS FOTOARCHIV

Rund um die Uhr: Luftfracht ist deutlich teurer als der Seetransport, doch beide Bereiche verzeichnen schnelles Wachstum

sagt BVL-Vorstand Witten. Diese Individualisierung dürfe aber nicht zu Lasten der Lieferzeiten erfolgen. Vor allem Mode- und Autoindustrie bieten ihren Kunden verstärkt die Möglichkeit, im Rahmen bestehender Grundmodelle Produktdetails nach eigenem Geschmack auszuwählen. Das erfordert eine Fertigungsweise, die als „Mass Customization“, als Massen-Spezialanfertigung also, bezeichnet wird.

Wie beide Aufgaben in einem integrierten Konzept gelöst werden sollen, zeigt das neue BMW-Werk in Leipzig, das 2005 seinen Betrieb aufnahm. Die Montagehalle hat hier eine Kammstruktur: Von der langen Haupthalle gehen im rechten Winkel vier Seitentrakte ab, durch die auch externe Zulieferer Teile direkt an die Montagestraße anliefern, wenn diese benötigt werden. Ihre Werkstätten sind gemeinsam mit internen Fertigung von Vorprodukten in einem Versorgungszentrum untergebracht, das der Kammstruktur gegenüberliegt. Vorteil: Ohne große Teilelager kann BMW rasch auf alle nötigen Komponenten zugreifen, die für seine auf individuelle Kundenwünsche zugeschnittenen 3er-Modelle gebraucht werden. Das Layout der Fabrik ist hier direkt vom logistischen Ansatz abgeleitet worden. Der Transport der verschiedenen Teile mittels automatisierter Förderstrecken wird dabei über ein drahtloses Computernetz

Das Potenzial für Innovationen in der Logistik gilt als längst noch nicht ausgereizt

gesteuert, das der Netzwerkhändler Cisco konzipiert hat.

Während internationale Konzerne meist weit vorn sind, wenn es um IT-basierte Konzepte für Produktion und Logistik geht, hinken mittelständische Unternehmen nicht selten dem Stand der Technik hinterher. „In kleinen Unternehmen beschränkt sich die innerbetriebliche Logistik oft immer noch auf Excel-Tabellen und vielleicht ein ERP-

System zur Ressourcenplanung“, sagt Thomas Rosenbusch, Logistik-Experte am Forschungszentrum Karlsruhe. Das macht es schwierig, sich in Produktionsnetzwerke einzuklinken, in denen die Beteiligten andere ERP-Software verwenden – rund 200 solcher Systeme sind derzeit auf dem deutschen Markt. Doch nicht selten hängt eine Auftragsvergabe von der passenden Software ab, deren Einrichtung kleine Unternehmen teuer zu stehen kommt.

Abhilfe soll hier das System „myOpenFactory“ schaffen, das im gleichnamigen BMBF-Forschungsprojekt seit 2004 entwickelt worden ist. MyOpenFactory ist eine zwischengeschaltete, webbasierte Software, die zwischen verschiedenen ERP-Systemen den Übersetzer spielt und verschiedene Schnittstellen überflüssig macht. Es basiert auf der offenen Datenbeschreibungssprache XML. Ergebnis: Während früher Formulare oft noch gefaxt und Datensätze per Hand in das firmeneigene System übertragen werden mussten, lässt sich die Zusammenarbeit jetzt komplett am Firmenrechner abwickeln.

HOFFEN AUF RFID

Eine Untersuchung des Projektkonsortiums bei 80 Maschinenbauunternehmen ergab, dass die Nutzung von myOpenFactory etwa 45 Prozent der Kosten allein bei der Abwicklung von Bestellungen einsparen kann. Derzeit wird das System in einigen Pilotversuchen genutzt. 2007, wenn das Projekt ausläuft, wird eine Genossenschaft myOpenFactory betreuen und die Transaktionsgebühren abrechnen, die bei der Nutzung anfallen.

Die Innovationspotenziale in der Logistik sind damit aber noch längst nicht ausgereizt. Experten gehen zwar davon aus, dass nicht-informationstechnischen Neuerungen wie vor 50 Jahren dem Container keine große Bedeutung mehr zukommen wird. Aber in der Informationstechnik lässt sich noch einiges verbessern.

„Das große Thema ist natürlich die RFID-Technologie“, sagt BVL-Chef Witten. Bei diesen Radio Frequency Identification Devices handelt es sich um Chips,



deren Daten ohne Computeranbindung ausgelesen werden können. Das könnten etwa die Kennnummer des Transportbehälters sowie der Herkunfts- und der Zielort sein. So verspricht sich die Branche von RFID-Tags denn auch einen weiteren großen Effizienzschub (siehe Seite 76). Mit Stückpreisen von rund 25 Cent für passive Tags, die einige Byte an Information speichern können, sind sie bislang zu teuer für viele industrielle Anwendungen. Für den Einsatz als Container-Etikett wäre dieser Preis jedoch kein Hindernis mehr. Noch allerdings machen die RFID-Tags einige technische Probleme: In der Nähe von Metallen und Flüssigkeiten zum Beispiel funktionieren die Chips nicht zuverlässig, zudem ist bislang der Schutz vor unbefugtem Auslesen der Daten nicht gewährleistet.

Beim Blick auf die Fortschritte in den vergangenen Jahrzehnten fällt eine verblüffende Entwicklung auf: Im phy-



Funkender Frischkäse: RFID-Technik soll für einen Effizienzschub in der Logistik sorgen

sischen Transport von Gütern kristallisiert sich eine Struktur heraus, die gewisse Ähnlichkeiten mit dem Internet hat. Im virtuellen Netz werden Daten in standardisierten Paketen befördert, die keinen Rückschluss auf die Inhalte zulassen. Zwischen den Kontinenten auf leistungsstarken Backbones übertragen, wechseln sie in regionale Subnetze, bis sie auf der sogenannten letzten Meile ihren Empfänger erreichen.

AUTONOME PAKETE

Auch in der Logistik dominiert inzwischen das Paketprinzip: Der größte Teil der Rohstoffe, Bauteile und Produkte wird mittels standardisierter Container und Paletten transportiert, die ebenfalls nichts mehr über ihren Inhalt verraten. Zwischen den Kontinenten auf einigen Haupttrouten auf See und in der Luft hin und her bewegt, wechseln sie an Häfen und Flughäfen in den sogenannten Fee-

derverkehr, der sie zu regionalen Zentren bringt, bis sie im Landverkehr ihren Empfänger erreichen. Der wichtigste Unterschied ist, dass dieses Güter-Net seine Pakete nicht selbstständig und automatisch auf alternative Routen umleitet, falls es zu Störungen oder Blockaden kommt.

Doch das könnte sich ändern. Einer, der den Vergleich ernst nimmt, ist Michael ten Hompel vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund. „Die Analogie zum Internet der Daten trägt sehr weit“, sagt der Forscher. Und er hat ein Konzept entwickelt, das noch mehr Elemente des Internets auf die Welt der Container übertragen soll: Physische Pakete werden mit RFID-Etiketten versehen, die nicht nur Kennung, Herkunft und Ziel, sondern auch Routing-Informationen speichern können. Ein Paket meldet sich zunächst selbstständig an einem Transportknoten an, wodurch ein Steuerungs-

prozess ausgelöst und das Paket in Gang gesetzt wird.

Wichtig dabei ist, dass das Transportnetz mit all seinen verteilten Recheneinheiten ein Bild von seiner eigenen Beschaffenheit – ten Hompel nennt es „Topologie“ – hat. Im Fall einer Störung könnte dann eine alternative Routenbeschreibung an das Paketetikett übertragen werden, das sich daraufhin zu einem anderen Transportknoten befördern lässt. „Erste Simulationen mit einem einfachen System zeigen, dass sehr hohe physische Durchsatzraten erreicht werden können“, sagt ten Hompel. Ab Oktober soll der Ansatz im Forschungsprojekt „Internet der Dinge“ weiterentwickelt werden.

Die Rationalisierung, die eine IT-gesteuerte Logistik heute ermöglicht und morgen noch verschärfen wird, gefällt nicht jedem. Sie hat, etwa in den Häfen, ganze Berufszweige überflüssig gemacht (siehe Seite 72). Auf der anderen Seite sind dadurch neue Arbeitsplätze entstanden: „In Deutschland hat sich die Logistik inzwischen zur drittstärksten Branche nach der Autoindustrie und dem Gesundheitswesen entwickelt“, sagt Logistikforscher Baumgarten. Die Branche beschäftigt hierzulande 2,5 Millionen Menschen, die 2005 einen Jahresumsatz von knapp 170 Milliarden Euro erwirtschafteten.

Der Personalbedarf ist mittlerweile so groß, dass Logistikunternehmen wie Kühne + Nagel, die Deutsche Bahn oder DHL bereits eigene Akademien gründen oder entsprechende Fachbereiche an Hochschulen fördern. Gab es in den 70er-Jahren erst fünf Institute an deutschen Universitäten, ist ihre Zahl inzwischen auf rund 100 gestiegen.

Der BVL-Vorsitzende Witten kann denn auch nicht erkennen, dass der zunehmende Einsatz der Informationstechnik den Menschen überflüssig macht. „Wir sind überzeugt davon, dass der Erfolg der Logistik am Ende nicht so sehr von der Hard- und Software abhängt, sondern von den Menschen, die sie umsetzen. Den Menschen kommt eine immer höhere Bedeutung zu, weil die Anforderungen an die Logistik immer komplexer werden.“