EINFACH WISSENS WERT

Logistik

Forschung／Transfer／Anwendung

INHALT

	2	Vorwort der Senatorin
	4	Logistik – mehr als Transport von A nach B
INSTITUTE UND FIRMEN	10	BIBA
	11	Hochschule Bremen
	12	Hochschule Bremerhaven
	13	LogDynamics
	14	ISL
	15	ISL Applications
	16	ted
WISSENSWERTES	20	Schifffahrt und Umwelt
	24	Die Rolle des Containers für den weltweiten Warenverkehr
	28	Industrie 4.0
	32	Logistik – Dynamisch + multikulturell + integrativ
	36	Baustelle im Meer
	42	Maritime Sicherheit und Terrorabwehr
	48	Logistik der Zukunft
	52	Die Entwicklung der Containerschiffgrößen
	56	Das Roboterauge im Einsatz beim Containerentladen
	60	Der Containerterminal der Zukunft
	64	Stromproduktion in rauer See
	68	Lebensmittellogistik
	72	Innovationsallianz
	76	Ship Management B. Sc.
INTERVIEW	82	Einfach Wissenswert – diesmal zum Thema Logistik
AUSSTELLUNG	98	Logistik
	110	Impressum
	112	Ausblick

VORWORT

Die Logistik ist ein Paradebeispiel für die enge Verzahnung des Wissenschaftsangebots mit einer der regionalen Schwerpunktbranchen am traditionell bedeutsamen Hafen-, Schifffahrts- und Verkehrsstandort Bremen/Bremerhaven. Die dritte Ausgabe der Veranstaltungsreihe EINFACH WISSENSWERT hat sich deshalb die Logistik zum Thema gewählt, um die Ergebnisse anwendungsnaher Forschung und ihren Transfer in wirtschaftliche und gesellschaftliche Anwendung darzustellen.

Mit seinem leistungsfähigen Studienangebot und den hochwertigen wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ist das Land Bremen gut auf die Herausforderungen des demografischen und wirtschaftsstrukturellen Wandels vorbereitet. Der Wissenschaftsstandort Bremen ist mit seinen vier staatlichen und drei privaten Hochschulen, fast 30 außeruniversitären Forschungseinrichtungen, über 33.000 Studierenden sowie mit nahezu 200 international anschlussfähigen Studiengängen überregional und international angesehen. Die wissenschaftliche Reputation der Wissenschaftsschwerpunkte wie Meereswissenschaften, Materialwissenschaften, Informations- und Kommunikationswissenschaften, Logistik und Robotik, Sozialwissenschaften sowie Gesundheitswissenschaften und den zu fördernden Exzellenzkernen in den Geisteswissenschaften ist hoch. Der Universität Bremen ist es folgerichtig gelungen, im Juni 2012 an die Spitze der deutschen Universitätslandschaft zu kommen. Das Zukunftskonzept »Ambitioniert und agil«, ein Exzellenzcluster in den Meereswissenschaften und eine Graduiertenschule in den Sozialwissenschaften werden für 5 Jahre vom Bund gefördert.

Prof. Dr. Eva Quante-Brandt
Senatorin für Bildung und Wissenschaft

VORW

Wiss
chen
stan
tung
zum
und i
darzu

wert
Brem
scha
Brem
fast
diere
dieng
scha
Mee
Kommunikationswissenschaften, Logistik und Robotik, Sozialwissenschaften sowie Gesundheitswissenschaften und den zu fördernden Exzellenzkernen in den Geisteswissenschaften ist hoch. Der Universität Bremen ist es folgerichtig gelungen, im Juni 2012 an die Spitze der deutschen Universitätslandschaft zu kommen. Das Zukunftskonzept »Ambitioniert und agil«, ein Exzellenzcluster in den Meereswissenschaften und eine Graduiertenschule in den Sozialwissenschaften werden für 5 Jahre vom Bund gefördert.

Prof. Dr. Eva Quante-Brandt ist seit 2012 Senatorin für Bildung und Wissenschaft der Freien Hansestadt Bremen.

Die positiven Effekte für die Attraktivität der Standorte Bremen und Bremerhaven sind beträchtlich. Wir haben etwa 21.000 vom Wissenschaftssystem direkt und indirekt abhängige Arbeitsplätze und die Bindung von über 38.000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Beträchtliche externe Einnahmen, eine hohe Kooperationsdichte mit Unternehmen sowie die Absolventinnen und Absolventen der Hochschulen als hochqualifizierte Arbeitskräfte leisten unverzichtbare Beiträge zur Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur, Beschäftigungslage und Einwohnerentwicklung.

Die Exponate und Informationen in der Ausstellung und die begleitenden Vorträge im Haus der Wissenschaft dokumentieren eindrucksvoll, welchen Beitrag Forschung und Entwicklung zur Lösung ökonomischer, ökologischer und sicherheitspolitischer Fragestellungen leisten. Die vorliegende Publikation vermittelt Ihnen einen umfassenden Eindruck von dieser erfolgreichen Veranstaltung, die wir deshalb im nächsten Jahr zum Fragenkomplex Umweltschutz/Nachhaltigkeit unter dem Titel ZUKUNFTSFÄHIG fortsetzen wollen.

Eva Quante-Brandt

Prof. Dr. Eva Quante-Brandt
Senatorin für Bildung und Wissenschaft

LOGISTIK – MEHR ALS TRANSPORT VON A NACH B

Prof. Dr. Bernd Scholz-Reiter, Rektor der Universität Bremen

Die heutige Konsumgesellschaft fordert von der Industrie immer mehr und immer individuellere Produkte. Diese müssen hergestellt und transportiert werden. Beides gehört zu den wesentlichen Aufgaben der Logistik. Im Detail stellt die Logistik Prozesse wie Transport, Lagerung, Beschaffung und Verteilung von Gütern, Personen und Informationen sicher. Auch die Optimierung der einzelnen Prozesse ist ein wichtiger Bestandteil.

Der Begriff »Logistik« stammt vom altgriechischen Wort »λογιστική logistikē«, welches »praktische Rechenkunst« bedeutet. Gemeint damit ist logische Planung, Steuerung und Durchführung von Material- und Informationsflüssen, was der heutigen Bedeutung recht nahe kommt. Historisch ist die Logistik auf das Militärwesen zurückzuführen. Zur Zeit der Napoleonischen Kriege bezeichnete sie die Lagerung und Steuerung des Transports der für die Kriegsführung notwendigen Güter.

Heute ist Logistik weitaus mehr als die Sicherstellung, dass Güter zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge am richtigen Ort zur Verfügung stehen. Die logistischen Aktivitäten können anhand der Phasen des Produktionsprozesses aufgeteilt werden:

- Die Beschaffungslogistik sorgt für zeitgerechte Zulieferung und Beschaffung von Gütern.
- Die Produktionslogistik umfasst die Verwaltung von Halbfabrikaten, sie plant und steuert die Transport-, Umschlags- und Lagerprozesse.
- Die Distributionslogistik bzw. Absatzlogistik bezeichnet die Verteilung oder Zustellung von Gütern.
- Die Entsorgungslogistik deckt die Rücknahme von Abfällen und das Recycling ab.

Die heutigen Produktions- und Logistiksysteme werden durch zunehmende Dynamik und Komplexität gekennzeichnet. Der Bedarf nach individueller Produktgestaltung sowie nach immer kürzeren Produktlebenszyklen stellt veränderte Anforderungen an logistische Systeme und Prozesse: Diese müssen sich schnell und flexibel anpassen können. Moderne Technologien bieten Möglichkeiten, diesen Herausforderungen zu begegnen. Als ein Beispiel kann die Selbststeuerung genannt werden. Dieser innovative Ansatz ermöglicht beispielsweise einem Bauteil in der Produktion bzw. einem Ladungsträger im Transportprozess »mitzudenken« und selbst Entscheidungen über seine nächsten Schritte zu treffen, um zum Beispiel am schnellsten und effektivsten das Ziel zu erreichen. Ein spannender Ansatz!

BREMER LOGISTIKFORSCHUNG

Der Bereich Logistik bildet eine traditionelle Kernkompetenz der Wirtschaft in Bremen. Er durchläuft seit einigen Jahren einen strukturellen Wandel. Durch Innovation im Allgemeinen und den Einsatz von IuK-Technologien im Besonderen gilt es die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern und Bremen als logistischen Knotenpunkt weiter auszubauen. Das Land Bremen unterstützt diese Entwicklungen und hat die Probleme des Fachkräftemangels und des notwendigen Forschungsbedarfs erkannt. Der Ausbau der überregionalen Spitzenposition Bremens als Know-how-Träger und Kompetenzzentrum für den

Logistikbereich ist nur durch den weiteren Ausbau der Logistikforschung in Bremen nachhaltig zu sichern.

Bremen ist ein wichtiger Standort für eine Reihe von Instituten bzw. Institutionen, deren Fokus auf der Entwicklung, Anwendung und Integration von neuartigen Konzepten, Methoden und Werkzeugen zur Analyse, Planung und Steuerung der immer komplexer werdender Produktionssysteme und Logistiknetzwerke liegt. Dazu zählen

- Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (LogDynamics) an der Universität Bremen mit der International Graduate School for Dynamics in Logistics, dem LogDynamics Lab und der International Conference for Dynamics in Logistics (LDIC),
- Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA),
- Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL),
- Bereiche Global Production Logistics und Maritime Logistics an der Jacobs University,
- sowie Hochschulen Bremen und Bremerhaven mit dem Fokus auf praxisnahe Lehre.

BREMEN RESEARCH CLUSTER FOR DYNAMICS IN LOGISTICS

Durch die Zusammenarbeit der Fachbereiche Physik/Elektrotechnik, Mathematik/Informatik, Produktionstechnik und Wirtschaftswissenschaften mit den Instituten BIBA und ISL sowie mit der Jacobs University Bremen wird dem Querschnittscharakter logistischer Problemstellungen Rechnung getragen. Übergeordnetes Ziel von LogDynamics ist es, den Schwerpunkt Logistik in Bremen zu stärken. Der Fokus liegt dabei in der Sicherung der Grundlagenforschung, in der angewandten wissenschaftlichen Logistik und in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. LogDynamics erfüllt die Forschungsaufgaben durch die Verzahnung dieser Elemente.

Im Vordergrund der Forschung steht der Anwendungsbezug. Er wird durch eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen erreicht. Der kontinuierliche Dialog an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft stärkt das gegenseitige Verständnis für die unterschiedlichen Sichtweisen und verbessert so die Lösungsansätze in der Logistik. Synergieeffekte entstehen an den Schnittstellen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, in der interdisziplinären Zusammenarbeit und durch internationale Kooperationen.

INSTITUTE UND FIRMEN

PAKETROBOTER

Der Paketroboter ist das erste Robotersystem zur Entladung von losen, standardisierten Stückgütern aus Containern und Wechselbrücken. Der Paketroboter bildet die automatisierte Schnittstelle zwischen Transport- und Distributionslogistik. Das mobile System besteht aus Sensorik (3D-Bilderfassung) und Aktorik (Greifertechnologie).

BIBA

Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH

Komplexe Produktionssysteme und Logistiknetzwerke erfordern innovative Methoden zur Planung und Steuerung. Das BIBA nimmt die Herausforderung an und setzt auf Ganzheitlichkeit, Interdisziplinarität und Transfer. In der Forschung wird die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet: Von der Idee bis zum Produkt, dessen Entwurf, Produktion und Nutzung bis hin zum Recycling. Ob ein Paketroboter für das intelligente Entladen von Containern oder logistische Steuerungssysteme für den Einsatz in Hafenterminals: In verschiedenen Projekten arbeitet das BIBA mit namhaften Unternehmen zusammen, um mit Innovationen den Standort Deutschland nachhaltig zu stärken.

/ www.biba.uni-bremen.de

SIMULATOR

t für maritime

(IfmS) an

chule Bremen

r Ausbildung und

von Nautikern

n Schiffssimula-

kompetenz u.a. in den Bereichen Seeverkehrswirtschaft, maritimes Recht, Schiffbau, Meerestechnik, Meeresbiotechnologie, Bionik, Nautik, Hafenentwicklung, maritime Logistik sowie auf dem Gebiet des maritimen und marinen Umweltschutzes und der Sicherheit im Seeverkehr.

/ www.hs-bremen.de

PAKETROBOTER
Der Paketroboter ist
erste Robotersysten
Entladung von losen
standardisierten Stü
gütern aus Containe
Wechselbrücken. De
Paketroboter bildet
automatisierte Schn
zwischen Transport-
Distributionslogistik
mobile System beste
Sensorik (3D-Bilder
sung) und Aktorik (G
technologie).

das intelligente Entladen von Containern oder logistische Steuerungssysteme für den Einsatz in Hafenterminals: In verschiedenen Projekten arbeitet das BIBA mit namhaften Unternehmen zusammen, um mit Innovationen den Standort Deutschland nachhaltig zu stärken.

/ www.biba.uni-bremen.de

SCHIFFSSIMULATOR
Das Institut für maritime Simulation (IfmS) an der Hochschule Bremen setzt in der Ausbildung und Schulung von Nautikern und Lotsen Schiffssimulatoren ein.

HOCHSCHULE BREMEN

Enge Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft

Rund 8.000 Studierende sind in 70 Studiengängen aus den Bereichen Ingenieur-, Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften eingeschrieben. Lehre und Studium, Forschung, Entwicklung und Konstruktion sowie Weiterbildung im Sinne lebenslangen Lernens prägen die Arbeit der Hochschule Bremen. Insbesondere für die mittelständische Wirtschaft ist sie mit einem interdisziplinären Wissenstransfer aus 40 Instituten ein kompetenter Partner. Mit dem Forschungscluster »SEEFAHRT 2040« verfügt die Hochschule Bremen über umfangreiche Fachkompetenz u.a. in den Bereichen Seeverkehrswirtschaft, maritimes Recht, Schiffbau, Meerestechnik, Meeresbiotechnologie, Bionik, Nautik, Hafenentwicklung, maritime Logistik sowie auf dem Gebiet des maritimen und marinen Umweltschutzes und der Sicherheit im Seeverkehr.

/ www.hs-bremen.de

3D LAGERANIMATION
Studierende der HS Bremerhaven haben die wichtigsten technischen Lösungsansätze zur Kommissionierung recherchiert und beispielhafte Anlagenkonzepte erarbeitet, die es ermöglichen, die neuen Aufgaben der Distributionslogistik – hohe Auftragszahl, große Artikelsortimente, starke Spreizung der Umschlags- und Zugriffshäufigkeiten – effizient und wirtschaftlich zu lösen. Der Film zeigt die Ergebnisse der dreidimensionalen Visualisierung und Animation verschiedener Lösungsansätze.

HOCHSCHULE BREMERHAVEN

Die Hochschule am Meer

Die Hochschule Bremerhaven ist in einem renommierten Ranking der deutschen Logistik-Hochschulen wiederholt als beste Fachhochschule und 2012 als zweitbeste Universität/Hochschule insgesamt ausgezeichnet worden. Der logistische Schwerpunkt kommt in den Bachelor Studiengängen Transportwesen/Logistik, Schiffsbetriebstechnik und Maritime Technologien zum Ausdruck sowie in den Master-Studiengängen Logistics Engineering and Management und Integrated Safety and Security Management. Spezialgebiete der Logistik werden in den Instituten für Logistikrecht und Riskmanagement, im Gefahrgut- und Gefahrstoff-Informationszentrum (GGIZ) und im Institut für Maritimen Tourismus bearbeitet.

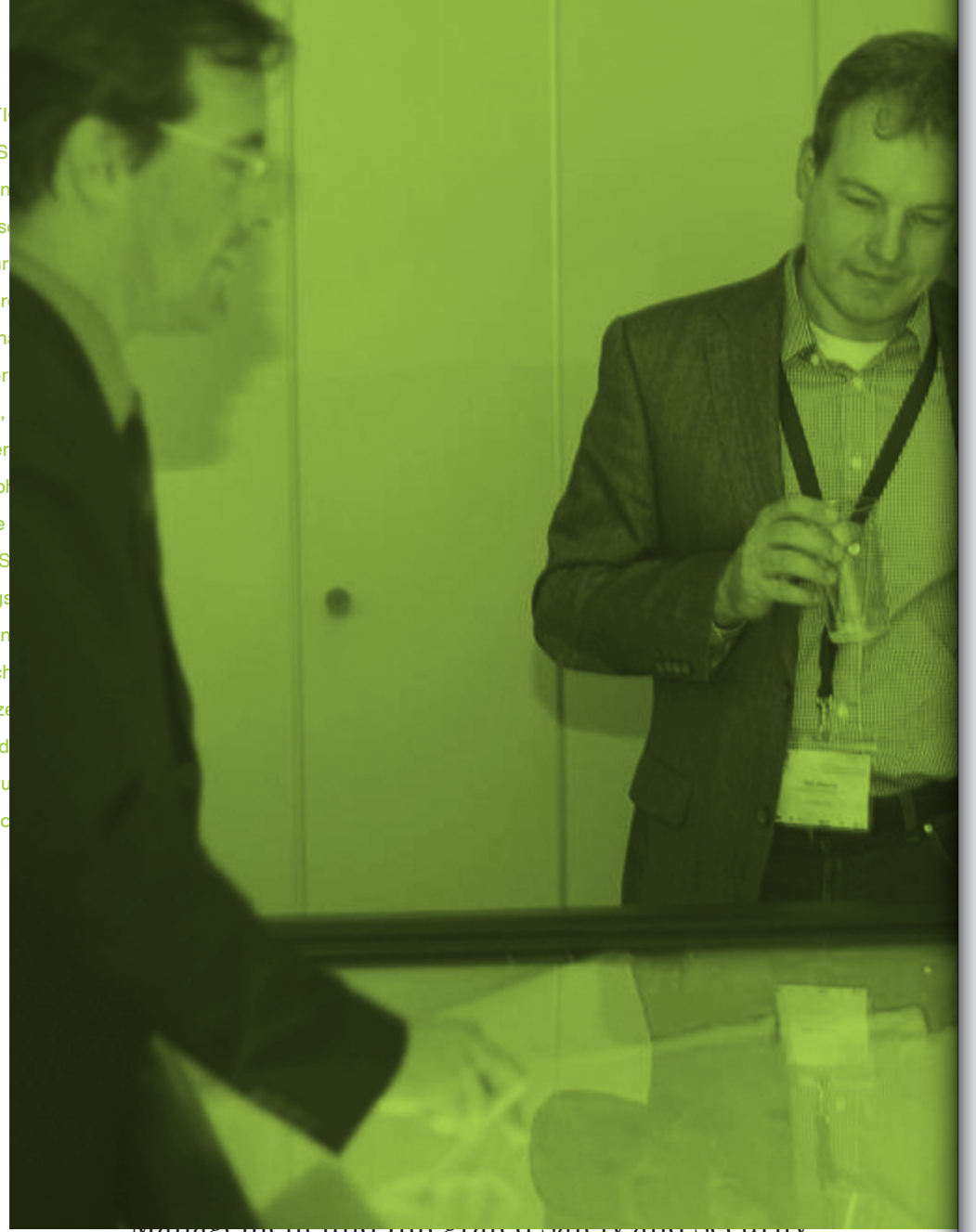
/ www.hs-bremerhaven.de

UCH TISCH
ouch Tisch mit dem
Intelligent Cargo"
BIBA Gaming Lab im
sverbund
ics entwickelt. Er
t auf spielerische
Erleben und
on Logistikszenari-
satz eines intelligen-
ners. Die Organi-
ernehmensübergrei-
ormations- und
se ist eine der
nen Herausforderun-
Steuerung verschie-
sportprozesse.
ouch-Applikation
»Intelligent Cargo«
erschiedener
ns- und Kommuni-
chnologien (GPS,
sorik usw.) die
ng dieser Aufgabe
t.

mit externen Forschungsinstituten wie dem BIBA und dem ISL sowie der Jacobs University Bremen, wird dem Querschnittscharakter logistischer Problemstellungen Rechnung getragen. Übergeordnetes Ziel von LogDynamics ist es, den Schwerpunkt Logistik in Bremen zu stärken.

/ www.logdynamics.de

3D LAGERANIMATI
Studierende der HS
Bremerhaven haben
wichtigsten technis
Lösungsansätze zur
Kommissionierung r
chiert und beispielh
Anlagenkonzepte er
die es ermöglichen,
neuen Aufgaben der
butionslogistik – hoh
Auftragszahl, große
sortimente, starke S
zung der Umschlags
Zugriffshäufigkeiten
effizient und wirtsch
zu lösen. Der Film ze
die Ergebnisse der d
sionalen Visualisieru
und Animation verso
Lösungsansätze.



Management und Integrated Safety and Security Management. Spezialgebiete der Logistik werden in den Instituten für Logistikrecht und Riskmanagement, im Gefahrgut- und Gefahrstoff-Informationszentrum (GGIZ) und im Institut für Maritimen Tourismus bearbeitet.

/ www.hs-bremerhaven.de

LOGDYNAMICS

Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics

Der Forschungsverbund LogDynamics an der Universität Bremen verbindet Grundlagenforschung und anwendungsnahe Forschung mit Transfer und Lehre an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Durch die Zusammenarbeit der Fachbereiche Physik/Elektrotechnik, Mathematik/Informatik, Produktionstechnik und Wirtschaftswissenschaft mit externen Forschungsinstituten wie dem BIBA und dem ISL sowie der Jacobs University Bremen, wird dem Querschnittscharakter logistischer Problemstellungen Rechnung getragen. Übergeordnetes Ziel von LogDynamics ist es, den Schwerpunkt Logistik in Bremen zu stärken.

/ www.logdynamics.de

MULTITOUCH TISCH
Der Multitouch Tisch mit dem Planspiel "Intelligent Cargo" wurde im BIBA Gaming Lab im Forschungsverbund LogDynamics entwickelt. Er ermöglicht auf spielerische Weise das Erleben und Erfahren von Logistikszenarien mit Einsatz eines intelligenten Containers. Die Organisation unternehmensübergreifender Informations- und Warenflüsse ist eine der wesentlichen Herausforderungen in der Steuerung verschiedener Transportprozesse. Die Multitouch-Applikation zeigt wie »Intelligent Cargo« mit Hilfe verschiedener Informations- und Kommunikations-Technologien (GPS, RFID, Sensorik usw.) die Bewältigung dieser Aufgabe unterstützt.

CONTAINERTÜR MIT CSD-ALARMANLAGE

Die meisten Container gehen mit Stahlbolzen verschlossen auf ihre Reise. Einzelne Container mit besonders wertvoller oder gefährlicher Fracht werden aber bereits mit einem neuen CSD-System gesichert. »CSD« bedeutet »Container Security Device«. Ein solches Gerät funkt bei einem Aufbruch der Türen Alarm an die Zentrale. Das Forschungsprojekt INTEGRITY hat CSDs an rund 350 Containern auf der Route China-Europa erprobt.

ISL

Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik

Das ISL wurde 1954 in Bremen gegründet. Mit der Verbindung von Tradition und moderner Wissenschaft haben hat es sich seither als eines der europaweit führenden Institute für maritime Forschung, Beratung und Know-how Transfer positioniert. Rund 60 Mitarbeiter bearbeiten heute an den Standorten Bremen und Bremerhaven Projekte aus der ganzen Welt. Ob es um logistische Systeme, maritime Wirtschaft und Verkehr oder um Informationslogistik geht – im Auftrag der Projektpartner im In- und Ausland sorgt das ISL dafür, dass aus innovativen Ideen praxistaugliche Lösungen werden.

/ www.isl.org

RIER-
ULATOR
er sind Transport-
für den Container-
Sie sind bis zu 16
h und transportie-
ner einzeln
großen Verladebrü-
Stellplätzen,
zügen und Lkw. Sie
ontainer mit einem
on maximal 50
wegen und bis zu 4
übereinander
uf dem Bremerha-
tainer-Terminal sind
dieser riesigen
im Einsatz. Anders
em Fahrsimulator
ich die Steuerkabine
arriers in 12 Meter
dem Fahrsimulator
r Besucher
-Carrier über den
-Terminal
ven.

und das Customizing ergänzen. Vom Institut entwickelte prototypische Anwendungen werden in einen Produktzustand gebracht und vermarktet. Darüber hinaus werden den Kunden individuelle Services rund um die Softwaresysteme angeboten.

/ www.isl.org/de/isl-applications

CONTAINERTÜR M
CSD-ALARMANLA
Die meisten Contain
mit Stahlbolzen vers
auf ihre Reise. Einze
Container mit beson
wertvoller oder gefä
Fracht werden aber
mit einem neuen CS
System gesichert. »
bedeutet »Containe
Device«. Ein solches
funkt bei einem Aufb
Türen Alarm an die Z
Das Forschungsproj
INTEGRITY hat CSD
350 Containern auf
Route China-Europa

VAN-CARRIER-FAHRSIMULATOR
Van-Carrier sind Transportfahrzeuge für den Containerumschlag. Sie sind bis zu 16 Meter hoch und transportieren Container einzeln zwischen großen Verladebrücken und Stellplätzen, Eisenbahnzügen und Lkw. Sie können Container mit einem Gewicht von maximal 50 Tonnen bewegen und bis zu 4 Container übereinander stapeln. Auf dem Bremerhavener Container-Terminal sind rund 240 dieser riesigen Fahrzeuge im Einsatz. Anders als in diesem Fahrsimulator befindet sich die Steuerkabine des Van-Carriers in 12 Meter Höhe. Mit dem Fahrsimulator steuert der Besucher einen Van-Carrier über den Container-Terminal Bremerhaven.

haven Projekte aus der ganzen Welt. Ob es um logistische Systeme, maritime Wirtschaft und Verkehr oder um Informationslogistik geht – im Auftrag der Projektpartner im In- und Ausland sorgt das ISL dafür, dass aus innovativen Ideen praxistaugliche Lösungen werden.

/ www.isl.org

ISL

ISL Applications GmbH

Die ISL Applications GmbH wurde im Jahr 2010 gegründet und soll die forschungsintensive Tätigkeit des ISL um das Produktgeschäft und das Customizing ergänzen. Vom Institut entwickelte prototypische Anwendungen werden in einen Produktzustand gebracht und vermarktet. Darüber hinaus werden den Kunden individuelle Services rund um die Softwaresysteme angeboten.

/ www.isl.org/de/isl-applications

SCHALLGEDÄMMTE ÖLWANNE EINES STRADDLE-CARRIER

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Forschungsprojekts ISETEC II (Innovative Seehafentechnologien) hat ted in Kooperation mit EUROGATE und dem North Sea Terminal Bremerhaven technische Konstruktionen – wie die ausgestellte schallgedämmte Ölwanne zur Verringerung der Abstrahlung von Motorgeräuschen eines Straddle Carrier – sowie Arbeitsabläufe entwickelt um die Schallemissionen während des Containerumschlags zu begrenzen bzw. zu minimieren.

TED

technologie entwicklungen und dienstleistungen GmbH

Die ted GmbH ist ein so genanntes Spin-off aus dem Technologietransferzentrum an der Hochschule Bremerhaven und seit 1998 als inhabergeführtes Ingenieurbüro tätig im Bereich Lärm und Umweltschutz. Seit 2004 ist die ted GmbH unter anderem Mitglied der »partnerschaft umwelt unternehmen« (puu, Gemeinschaftsinitiative des Senators für Bau, Umwelt und Verkehr und des RKW Bremen e.V.).

/ www.tedgmbh.de

SCHALLGEDÄMMT
ÖLWANNE EINES
STRADDLE-CARRIE
Im Rahmen des vom
ministerium für Wirt
und Technologie gef
Forschungsprojekts
(Innovative Seehafe
logien) hat ted in Ko
mit EUROGATE und
North Sea Terminal
haven technische K
onen – wie die ausge
schallgedämmte Ölw
Verringerung der Ab
von Motorgeräusche
Straddle Carrier – s
Arbeitsabläufe entw
die Schallemissioner
des Containerumsch
begrenzen bzw. zu n

inhabergeführtes Ingenieurbüro tätig im Bereich Lärm und Umweltschutz. Seit 2004 ist die ted GmbH unter anderem Mitglied der »partnerschaft umwelt unternehmen« (puu, Gemeinschaftsinitiative des Senators für Bau, Umwelt und Verkehr und des RKW Bremen e.V.).

/ www.tedgmbh.de

WISSENSWERTES

SCHIFFFAHRT UND UMWELT – KONFLIKT UND NOTWENDIGKEIT, VISION UND MACHBARKEIT

Vortrag Andreas Hübscher, ISL

Es gibt viele Möglichkeiten Güter zu transportieren. Das Seeschiff allerdings ist weltweit unangefochten führender Transporteur mit einem Anteil von knapp 75 % und einem seit 1999 bis heute erfolgten Zuwachs der Transportleistung von gut einem Drittel. Die Steigerung des zu bewegenden Warenvolumens ist eine unmittelbare Folge der Globalisierung sowie der wachsenden Bevölkerungsentwicklung und neben anderem der wirtschaftlichen Prosperität der BRICS-Staaten.

Zudem rentiert sich die Verschiffung von Waren von und nach »Billiglohnländern« im Rahmen der Globalisierung, wenn Schiffsraum einerseits und Arbeitslöhne in Übersee andererseits günstig sind.

Doch wie steht es um das Verhältnis von Transportleistung und Umweltbelastung? Die weltweit für die Belange der Schifffahrt aktiven respektive verantwortlichen Institute und Behörden (wie z.B. IMO, EPA, UBA etc.) bieten mit ihren Auflagen, Richtlinien und Vorschriften Grenzen und Orientierung zu einer kontinuierlichen Reduzierung des Ausstoßes von Luftschadstoffen. Und doch stehen sie am Pranger der Umweltschützer. Aber ist diese Kritik tatsächlich berechtigt? Die Frage ist, welchen Anteil der Seeverkehr am Ausstoß von klimaschädlichen Abgasen hat.

Nach Berechnungen der IMO verursacht die Seeschifffahrt gut 3,3 % des weltweit gesamten CO_2-Ausstoßes bei gleichzeitig stärkstem Anteil an der Transportleistung. Der restliche Verkehr ohne die Schifffahrt beteiligt sich mit einem Anteil von 12,2 %. Doch trotz dieses geringen Anteils ist natürlich auch die Schifffahrt gefordert weitere Reduzierungen von klimaschädlichen CO_2-Emissionen zu bewirken. Nach weltweiten Auflagen für neu in Fahrt gebrachte Schiffe durch einen festgelegten EEDI (Energy Efficiency Design Index), also einem Energieeffizienz-Kennwerts soll ab 2015 der konstruktive Verbrauchswert um 10 %, ab 2020 um 20 % und ab 2025 um 30 % gegenüber den heutigen Verbrauchswerten verringert werden. Diese Auflage gilt seit 2013 und betrifft neu vom Stapel gelassene Seeschiffe; ab 15.000 t Tragfähigkeit für Containerschiffe und 20.000 t für Massengutschiffe. Ohne die Einhaltung dieser Bauvorgabe erfolgt weltweit keine Betriebszulassung. Für die Bestandsflotte gelten solche Auflagen bisher allerdings nicht. Diese sind jedoch durch die Einführung von sogenannte »Energie Effizienz Management Plänen« mit einbezogen.

30 % weniger Energieverbrauch – ist das wirklich machbar? Für einen Privathaushalt wohl kaum zu realisieren. Schiffbauer jedoch halten diese Anforderung für erfüllbar. Denn Potenzial gibt es genug. So kann zunächst einmal schlichtweg langsamer gefahren werden (das nennt sich in der Schifffahrt »slow steaming«) und 10 % weniger Geschwindigkeit verringert dabei den Kraftstoffverbrauch um 32 %, im gleichen Anteil damit auch die CO_2-Emissionen. Das ist einfach und klingt herrlich, löst aber nicht wirklich das Problem, da durch eine solche operative Maßnahme keine Verbesserung auf der schiffbaulichen Seite bewirkt wird. Aber gerade die ist hier gefordert. Möglich wird eine Einsparung durch eine Vielzahl von baulichen Maßnahmen. Zum Beispiel – der Klassiker – die Verringerung des Widerstandes. Neu ist in diesem Bereich beispielsweise die Thrust-Fin: Hori-

zontal vorn am Ruder befestigt, soll sie die Strömung am Schiffspropeller verbessern und so den Treibstoffverbrauch bei gleicher Geschwindigkeit verringern (Hapag-Loyd betreibt ein 8.600-TEU-Containerschiff mit einer solchen Finne und die Einsparung soll bis zu 6 % betragen).

Das Glätten der Oberfläche des Schiffsrumpfes ist ein anderer Ansatz den Widerstand zu verringern: Alterung macht rau und so gilt die Suche einer dauerhaft glatt bleibenden Beschichtung. Bisher setzte man hier auf sogenannte Anstriche (Antifouling), bei denen durch die Abgabe von Biociden der Bewuchs des Schiffsrumpfes verhindert werden soll. In die Kritik gerieten hierbei jedoch TBT-haltige Anstriche, welche nachweislich schädliche Auswirkungen auf Fauna und Flora des Meeres hatten, mit der Folge, dass diese Schiffsanstriche weltweit verboten wurden. Gleichzeitig bemüht sich die Forschung um umweltfreundlichere Alternativen. Völlig giftfrei ist eine Idee aus der Bionik: An der Hochschule Bremen erforschen Wissenschaftler die Beschaffenheit der Haifischhaut. Auf dieser nämlich erfolgt kein Bewuchs. Sie stellten fest, dass diese sich nicht aus Schuppen, sondern kleinen »Zähnen« (Dentikeln) zusammensetzt. Diese Oberflächenstruktur senkt den Wasserwiderstand und optimiert die Hydrodynamik. Eine flexible Einlagerung der Dentikel in der Haut des Tieres verhindert darüber hinaus durch permanente Beweglichkeit die Ansiedelung von Bewuchs. Mittlerweile gelang den Forschern die Übertragung dieser Struktur auf neue umweltfreundlichere Schiffsanstriche.

Eine weitere Idee klingt fast ein wenig absurd: Schiffe fahren nicht auf Wasser, sondern auf einem Luftblasenschaumteppich. Kompressoren erzeugen hierbei winzige Luftbläschen unter dem Rumpf des Schiffes und verringern so den Widerstand. Dieses Verfahren ist in der Seeschifffahrt jedoch noch in der Erprobung. 2015 soll erstmals ein Kreuzfahrtschiff mit dieser Technik ausgestattet werden und eine Treibstoffeinsparung bis zu 7 % bewirken.

Weitere technische Maßnahmen sind: Windantriebe mit Flettner Rotoren (bis zu 30 % weniger Kraftstoffverbrauch, damit auch 30 % weniger CO_2 und effektiver als Segel), Sky Sails (für Bulker möglich, jedoch nicht für schnelle Containerschiffe nutzbar), Brennstoffzelleneinsatz (für U-Boote bereits erprobt, für die zivile Marine jedoch bisher nicht wirtschaftlich). Am Wellenantrieb (bereits 1858 und 1912 erprobt) forscht man fleißig – mit bisher unbefriedigenden Ergebnissen hinsichtlich der Fahrzeit und des Routenverlaufs. Erfolgreicher sind die vielen Varianten zur Propeller-Optimierung. Resümierend gibt es viele einzelne Möglichkeiten zur Einsparung. Das große gemeinsame Ziel all dieser Bemühungen ist die Steigerung der Effizienz von Seeschiffen.

Auch für die Reeder. Als Unternehmer schauen diese vor allem auf ihren Kraftstoffverbrauch. Insbesondere bei steigenden Kraftstoffpreisen, da die Bunkerkosten den größten Anteil der Betriebskosten ausmachen. Trotz der eingeleiteten Effizienzsteigerung im Seeverkehr werden die Luftemissionen abhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung mehr oder weniger stark zunehmen, bedingt durch die wachsende Güterversorgung, verursacht durch den starken Anstieg der Weltbevölkerung bis 2050 sowie der zunehmenden Globalisierung in der weltweiten Warenproduktion.

Neben den technischen Ansätzen zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs gilt es jedoch auch monetäre Hebel als Anreiz zu nutzen, sogenannte MBI (Marktbasierte Instrumente) beispielsweise. Hierbei haben die Reeder ein Verschmutzungsrecht, über Börsen zu erwerben, für die durch den Schiffsbetrieb verursachten Luftschadstoffe. Damit erhöht sich der Kostendruck für die Schiffsbetreiber und verstärkt den Anreiz den Kraftstoffverbrauch durch operative oder technische Maßnahmen zu reduzieren, anstatt Verschmutzungsrechte zu erwerben.

Die große Unbekannte in dieser Rechnung ist jedoch die Entwicklung der Treibstoffpreise. Wegen der weltweiten Verknappung des Rohöls wird allgemein eine Preissteigerung erwartet. Neben den Rückstandsölen, die als Abfallprodukt in der Petrochemie in den Raffinerien entstehen und die in der Schifffahrt als sogenanntes Schweröl für den Betrieb der Motoren verfeuert werden, wird daher zunehmend der Ruf nach sauberen schwefelarmen Kraftstoffen (Destilaten, MGO) laut. Alternativ wird der Betrieb mit Erdgas (LNG) oder Methan gefordert. Die Suche nach anderen Kraftstoffen, Antriebskonzepten oder sogar Verfahren zur Abscheidung von Schadstoffen hat daher weltweit begonnen. Kohlevergasung wurde beispielsweise bereits 1911 auf der »Holzapfel« verwendet, heute nutzt man (jedoch noch in geringem Umfang) als Antriebsstoff flüssiges Erdgas (LNG) und forscht an Antriebskonzepten mit Methan (CH_4). Erste Forschungsbemühungen bestehen auch auf dem Feld der Umwandlung des klimaschädlichen CO_2. Geforscht wird dabei zum Beispiel im Project IC_4 (Integrated Carbon Capture, Conversion and Cycling) an der Umwandlung von CO_2 in Kraftstoff durch Zugabe von Wasserstoff, wobei bis zu 60 % des CO_2-Gases »zu neuem Kraftstoff« aufbereitet werden könnten. Welchen technischen Ansatz man auch verfolgen mag: Der Anfang einer langen Entwicklung hin zu einer vollends saubereren Schifffahrt ist gemacht.

DIE ROLLE DES CONTAINERS FÜR DEN WELTWEITEN WAREN-VERKEHR

Vortrag Michael Tasto, ISL

Nicht nur, dass die Schifffahrt das größte Warenvolumen weltweit bewegt, sie ist vor allem auch ein Transportmittel mit einer langen und innovativen Geschichte. Grundsätzlich bietet der Seeverkehr zwei Transportmodelle:

Zum einen den »Taxi«-Betrieb: Schiffe stehen dort, wo Ladung zu erwarten ist zur Verfügung, über die Frachtrate wird verhandelt und meist nutzt nur ein einzelner Verlader das Schiff (sogenannte »Tramp-Schifffahrt«). Parallel dazu gibt es die Linienschifffahrt. Vergleichbar mit den Linien einer Straßenbahn gibt es hier festgelegte Routen mit »Haltestellen«, die nach einem geregelten Fahrplan bedient werden. Mehrere Verlader nutzen das Schiff und schätzen die Verlässlichkeit der An- und Abfahrtszeiten. Lange Zeit gewährleistete eine vergleichbare Bauweise der Standardschiffe auf den Tramp- und Linienmärkten eine hohe Flexibilität im Einsatz der Schiffe. Etwa zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts begannen die Massenguttransporteure jedoch stärker auf die Spezialisierung der Tonnage einerseits und die Ausreizung der Größenvorteile (Skaleneffekte) andererseits zu setzen. Dies war problematisch für die Stückgutverlader, denen ein Teil ihres Transportnetzwerkes wegbrach. Gleichzeitig wurde der arbeitsintensive Stückgutumschlag in den 1950er Jahren immer teurer.

STANDARDISIERUNG DER CONTAINER

Abhilfe bot die Idee von Malcom McLean: Statt die Ladung aus den Lastwagen heraus und auf die Schiffe hinauf zu tragen, verwendete er einheitliche Container, welche sowohl auf LKWs wie auch auf Schiffen einfach zu transportieren waren. Mittlerweile sind die Behälter genormt, die Logistiktechnik perfektioniert und kaum jemand erinnert sich noch daran, dass Halb- und Fertigzeugnisse jemals anders über die Weltmeere bewegt wurden.

Förderlich für diese Optimierung war die Standardisierung der Container. Alle Boxen weisen nunmehr die gleichen Maße auf, was zu einer umfassenden Vereinfachung in der Abwicklung führt. Die Maßeinheit »Twenty Foot Equipment Unit« (TEU) entspricht einem Standardcontainer. Das System hat sich aus heutiger Sicht absolut bewährt und die Containerschifffahrt hat sich als einer von drei Hauptschiffsmärkten neben der Tank- und Bulkschifffahrt etabliert. Die Flottenkapazität der Vollcontainerschiffe ist dabei rapide gestiegen: Waren es 1965 weltweit 16.000 TEU, wuchs die Flotte der Containerschiffe in den folgenden zehn Jahren auf mehr als das zwanzigfache an. 2013 ist sie im Vergleich zu 1965 um den Faktor 1.000 größer und beläuft sich auf rund 16.200.000 TEU.

EIN PAAR ZAHLEN ZUM TRANSPORT

Jetzt aber mal Butter bei die Fische: Was kostet denn so ein Schiff? Man rechne: Kapitalkosten plus Betriebskosten plus Reisekosten. Ein paar Zahlen dazu: Der Treibstoffverbrauch (Bunker) für ein Schiff um 8.000 TEU beläuft sich auf 240t pro Tag bei voller Leistung (26Kn). Seit 2009-11 jedoch schippern die meisten unter 16Kn über die Meere, um Treibstoff zu sparen. Dies rechnet sich, da die Treibstoffpreise in den vergangenen Jahren immens gestiegen sind und die Schiffe bei reduzierten Reisegeschwindigkeiten (bis etwa 60 % der Höchstgeschwindigkeit) deutlich weniger verbrauchen, als bei voller Fahrt. 1 t Schweröl kostet heute um US $ 650. Das bedeutet für die »Slot Kosten« (ohne Umschlag oder Overheads) von Asien nach Europa etwa $ 470 pro TEU. Bezahlbar also. Aber: Es gibt ein Ungleichgewicht in der Auslastung der Container. Europa importiert gut doppelt soviel Volumen aus Asien wie umgekehrt. Es ist also ein Aufschlag nötig, der dieses Ungleichgewicht kompensiert, da auf der Rückreise nach Asien praktisch nichts am Boxentransport verdient wird. Berücksichtigt man die kommerziellen Auswirkungen dieser Unpaarigkeit, so ergeben sich die folgenden Transportkosten für einige ausgewählte anschauliche Handelsgüter: Die Transportkosten eines Fernsehers belaufen sich auf $ 4,90, für ein Paar Turnschuhe auf $ 0,30 und für kleine Elektrogeräte wie bspw. mp3-Player würden geradezu vernachlässigende $ 0,02 an Transportkosten anfallen.

WAS WÜRDE PASSIEREN, WENN ...

Was würde aber passieren, wenn die Preise für den Schiffstreibstoff steigen würden? Die aktuellen Preise um US $ 650 bewegen sich zwar bereits auf Rekordniveau und entsprechen einem massiven Anstieg im Unterschied zur Situation von vor rund zehn Jahren, aber sei's drum: Unterstellt sei hier ein abermaliger Anstieg um den Faktor fünf. Eingesetzt in die Berechnung ergibt sich nunmehr ein Transportpreis des neuen Fernsehers von US $ 9,94, der Transport der Turnschuhe kostet US $ 0,60 und der Musikspieler schlägt mit immerhin US $ 0,04 zu Buche. Es darf bezweifelt werden, dass dies den globalen Weltseehandel, der trotz ausgesprochen hoher Treibstoffpreise des Jahres 2012 in eben diesem Jahr einen neuen Höchststand erreichte, massiv beeinträchtigen würde. Eher noch muss die Frage gestellt werden, ob sich in einem solchen Szenario aus den insgesamt hohen Energiekosten schädliche Impulse für die Entwicklung der Weltwirtschaft ergeben würden.

SCHIFFFAHRT DIE EFFIZIENTESTE FORM

Die Globalisierung dürfte demgegenüber nicht rückabgewickelt werden. Überspitzt ließe sich formulieren, dass in einem solchen Szenario möglicherweise der Joghurt aus China günstiger nach Norddeutschland verschifft werden könnte, als derjenige aus Bayern per LKW über Deutschlands Straßen gefahren. An diesen mathematischen Fingerübungen mögen sich zukünftige Forscher engagieren. In der Zwischenzeit scheint es wahrscheinlich, dass steigende Treibstoffpreise die Globalisierung vorerst nicht aufzuhalten vermögen und dass die Schifffahrt auch zukünftig die unter Kostengesichtspunkten effizienteste Form des interkontinentalen Warentransportes bleibt. Dem Container sei Dank.

INDUSTRIE 4.0 – MÄRCHEN, INNOVATIONSMOTOR ODER REVOLUTION?

Vortrag Christian Gorldt, BIBA

Wer erinnert sich noch an die Zeiten der Telefone mit Wählscheibe? Und ja, es gab doch tatsächlich Zeiten ohne Computer. Zugegeben – das ist wahnsinnig lange her. Aber vom Telefon (erfunden 1876) zum ARPANET mit vier Rechnern 1969 war ein langer Weg.

Schneller ging es dann allerdings zum Internet wie wir es heute kennen. 2011 sind 850 Mio. Haushalte angeschlossen. In einer Sekunde gehen 81 Tablets, 925 iPhones und 2.500 Druckerpatronen über den digitalen Ladentisch und ganz nebenbei entstehen 38t Müll. Der Nutzen ist umfassend: Information, Kommunikation, Tauschen, Kaufen, Spielen, Homebanking. Alles geht. Meilensteine der Technisierung.

DAS INTERNET DES MENSCHEN UND DAS INTERNET DER DINGE

Im Internet angekommen unterscheiden wir mittlerweile zwei Formen: Das WEB 2.0, das »Internet des Menschen« bedeutet vornehmlich Soziale Netzwerke. Facebook wird von schätzungsweise 600 Mio. Menschen genutzt. Twitter bringt es immerhin auf 2 Mio.. Der Rest kauft ein oder sagt Freunden, Verwandten, Bekannten und Unbekannten, was sie kaufen sollen. Der Mensch wird zum Empfehlungsgeber. Wir kennen das.

Neben diesem gesellschaftlichen Aspekt des World Wide Web existiert das »Internet der Dinge« oder auch Industrie 4.0 genannt. Virtuell, individuell und hoch flexibel revolutioniert es die Industrieproduktion. Digitale, virtuelle und reale Ebenen der Fertigung verschmelzen, denn hier kommunizieren Dinge, orten und identifizieren. Sie vernetzen sich untereinander und mit dem Internet, sie besitzen Sensoren, sammeln Daten, verfügen über Aktoren und führen Aktivitäten aus. Zukünftig könnte eine Fabrik sich und ihre Fertigungsprozesse nahezu selbst optimieren und steuern.

SCHNITTSTELLE ZWISCHEN WOHNUMGEBUNG UND AUSSENWELT

Die zum Einsatz kommenden Technologien sind vielfältig: Auto-ID (Bar- oder QR-Code), Radio Frequency Identification (RFID, umgangssprachlich auch »Funketiketten« genannt), Near Field Communication (NFC, das Mobiltelefon als Zahlungsmittel beispielsweise) oder das in den meisten Haushalten installierte Wireless LAN. Die häuslichen Anwendungen finden sich – neben dem Telefon – in der organisatorischen Haustechnik. Das »Smart Home« nimmt Umweltinformationen auf, verarbeitet diese und setzt sie um. Bewegungsmelder, Fensterüberwachung, Heizungssteuerung, Beleuchtungsregelung – alles via Internet. »Residential Gateway« nennt sich die technische Schnittstelle zwischen der Wohnumgebung und der Außenwelt.

HOCH WANDLUNGSFÄHIG, RESILIENT, ROBUST UND SEHR EFFEKTIV

In der Industrie meint »Smart Factory« die Kommunikation zwischen Menschen, Maschinen und Ressourcen. Der klassische Weg bisher: Werkstoff oder Energie rein und nach einer Bearbeitungsphase Produkt wieder raus. Hier ist der Computer nicht wirklich etwas Neues. CIM (Computer-Integrated Manufacturing) gab es bereits vor vielen Jahren. Mitte der 1960er Jahre nutzte die Industrie Techniken wie CAD (Computer-Aided Design) und CAM (Computer-Aided Manufacturing). Heutige sogenannte cyber-physische Systeme (CPS) gehen über diese computergestützten Arbeitsprozesse jedoch weit hinaus. Vernetzte, dezentral organisierte Produktionen, hoch wandlungsfähig, resilient, robust und trotz hoher Variantenvielfalt sehr effektiv sollen entstehen. Informatische, softwaretechnische Komponenten kommunizieren mit mechanischen und elektronischen Teilen über eine Dateninfrastruktur und sorgen im Bereich Produktion und Logistik für einen perfekten Ablauf und gänzliche Optimierung der Arbeitsorganisation.

IDEEN, INNOVATION, WACHSTUM FÜR EINE GLOBALE HERAUSFORDERUNG

Das Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA) forscht nach dem für diese Prozesse notwendigen Mediator, jenem Übersetzer, der ankommende Informationen in eine Form umwandelt, die für alle Beteiligten les- und nutzbar ist und so die Selbststeuerung logistischer Prozesse unterstützt. Im neu gegründeten »Kompetenz- und Transferzentrum für cyber-physische Systeme in der Logistik« werden diese neuen Hard- und Softwarekomponenten sowie Anwendungen künftig prototypisch erprobt werden. Schätzungen der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) zufolge könnten so ca. 30 % Produktivitätssteigerung erreicht werden. Die Regierung stellt für die Forschung in diesem Bereich rund 200 Mio. Euro Fördergeld und startet damit die HightechStrategie 2020: Ideen, Innovation, Wachstum für eine globale Herausforderung auf fünf Bedarfsfeldern (Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit, Kommunikation). Deutschland steht an der Spitze dieses Forschungszweiges und liefert notwendige Schlüsseltechnologien.

DIE TOTALE AUTOMATISIERUNG INDUSTRIELLER ABLÄUFE

Industrie 4.0 – ein Megatrend? Die nächste Stufe der technischen Revolution? Der erste Schritt wurde Ende des 18. Jahrhunderts mit der Dampfmaschine sowie der Mechanisierung von Handarbeit gemacht, mit Beginn des 20. Jahrhunderts gab es einen zweiten Einschnitt durch die Etablierung der Fließbandarbeit und damit der Massenfertigung von Produkten, siebzig Jahre später dann arbeiten Roboter an jenen Arbeitsstraßen, Elektronik und Computertechnik bestimmen die Fertigungsautomatisierung. Und jetzt cyber-physische Systeme. Die totale Automatisierung industrieller Abläufe. Noch müssen digitale Planungen der Fertigungsprozesse händisch, also von Menschen programmiert werden. Bald soll auch diese Aufgabe im virtuellen Raum gelöst werden. Aber wird der Mensch wirklich endgültig überflüssig werden? Oder ist es doch nur ein Märchen? Nicht immer ist alles, was machbar ist, tatsächlich sinnvoll. Wie oft schon scheiterten innovative Entwicklungen an den realen Gegebenheiten. Die Kosten innerhalb der Einsatzfelder zerfressen womöglich monetäre Gewinne, die Wirtschaftlichkeit bleibt vielleicht hinter der Entwicklung weit zurück – und dann ist doch alles ein bisschen wie gehabt. Märchen, Innovationsmotor oder Revolution – die Zukunft wird es zeigen.

LOGISTIK – DYNAMISCH + MULTIKULTURELL + INTEGRATIV

Vortrag Dr. Ingrid Rügge und Doktoranden der International Graduate School for Dynamics in Logistics

International, mit einer weltumspannenden Wertschöpfungskette, Bestandteil der Globalisierung, geprägt von Entscheidungsprozessen, Kooperationen, Wissen und Kommunikation – das ist Logistik. Vor allem aber ist Logistik dynamisch.

Denn dynamisch ist beispielsweise die Entwicklung der Kundenbedürfnisse, der Märkte und Technologien, mit denen logistische Abläufe organisiert und durchgeführt werden. Es besteht eine deutliche Tendenz zur Ergebnisindividualisierung – das erfordert eine Bündelung aller Leistungen aufgrund immer kürzerer Produktlebenszyklen. Dementsprechend braucht es eine stets schnelle und flexible Anpassung an sich permanent verändernde Systeme und Bedingungen.

WERKZEUGE ZUR MODELLIERUNG, ANALYSE UND SIMULATION VON DYNAMIK IN DER LOGISTIK

In diesem Spannungsfeld von Transport und System wurde die International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) ins Leben gerufen, ein strukturiertes Doktorandenprogramm des Forschungsverbundes »Log-Dynamics«. Wissenschaftler aus aller Welt erhalten hier die Möglichkeit in interdisziplinären Kooperationen miteinander zu forschen sowie Interaktion und Kommunikation zwischen unterschiedlichen Fachbereichen (Physik/Elektrotechnik, Mathematik/Informatik, Produktionstechnik, Wirtschaftswissenschaften) zu erfahren und zu leben. Seit der Gründung 2005 haben mittlerweile 39 DoktorandInnen ihre Forschung in der IGS begonnen, abgegeben oder bereits abgeschlossen. Tendenz steigend. Die Themenbereiche der Graduate School sind vielfältig: Entwicklung von Geschäftsmodellen und Forschung zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen sowie die Durchführung wirtschaftlicher Analysen gehören dazu, eine ganzheitliche interdisziplinäre Methodenwerkstatt, in der die Studierenden Werkzeuge zur Modellierung, Analyse und Simulation von Dynamik in der Logistik entwickeln, Material, Informationen, Entscheidungsprozesse sowie finanzielle Flüsse werden synchronisiert, adaptive und dynamische Steuerungsmethoden erforscht. Wichtig ist bei all dem der Praxisbezug durch reale Projekte mit der Bremer Wirtschaft, denn die Verknüpfung von Hard- und Software soll eine Realisierung in der Unternehmensrealität erfahren.

FORSCHUNGSTHEMEN UMSPANNEN DEN GESAMTEN LOGISTIKABLAUF

Zurzeit forschen Studenten aus elf Ländern an der IGS. Sie kommen aus Ägypten, China, Chile, Deutschland, Iran, Marokko, Mexiko, Pakistan, Südkorea, Sri Lanka oder Syrien. Der Ausländeranteil liegt damit bei über 80 % – außergewöhnlich hoch für ein ingenieurwissenschaftlich dominiertes

Doktorandenprogramm. So vielfältig die Menschen, so unterschiedlich ihre Forschungsthemen: Sie umspannen einmal den gesamten Logistikablauf.

1 / Am Anfang steht das Rohmaterial: Wie kommt die Ware von ihrem Entstehungsort zum Ort der Verwertung? Sie werden beispielsweise über Häfen verschifft.

2 / In diesem Fall also folgt die Frage: Wie können logistische Abläufe eines Hafens optimiert werden? Der limitierte Platz ist meist eine Herausforderung, das Beladen und Löschen von Schiffen, der notwendige Informationsaustausch und anschließende Transport ins Hinterland. Generell bedarf es einer sensiblen Technik innerhalb der Containerwände, um die Frische und Unversehrtheit der Ware sicherzustellen.

3 / Airconditioning, Gas- und Sensoren für feinste Luftbewegungen, Temperatur- und Feuchtigkeitssensorik sind daher wichtige Forschungsthemen. Und damit einhergehend selbstverständlich die Weiterverarbeitung der hier entstehenden Informationen.

4 / Wie kommen die Sensordaten zu den Regulierenden? Und wie garantiert man die Zuverlässigkeit der via Satellit übertragenen Informationen? Vom Hafen geht es dann weiter zu den Produktionsstätten:

5 / Die Koordination in den Güterverkehrszentren, das Management zur Auslieferung der Waren sind die Themen. Dabei darf der Umweltschutz nicht vergessen werden.

6 / Die Auslieferung an den Kunden, die Optimierung der Produktion und Distribution – ökonomische Parameter müssen berücksichtigt, Emissionsreduktion und das Senken von Kosten durch die Erforschung alternativer Antriebstechniken erreicht werden. Hat das Rohmaterial den Ort der Produktproduktion erreicht, gilt es die nächsten logistischen Herausforderungen zu meistern.

7 / Bestellungen müssen kommuniziert, Maschinenbelegungsplanungen durch entsprechende Software gesteuert werden. Was tun, wenn der Produktionsroboter kaputt ist? Wie lässt sich für diese Situation eine optimale und vor allem schnelle Lösung finden? Welche Aufträge haben Priorität und wie kann man die notwendigen Veränderungen vorhersagen? Wer hat das Sagen in den sich dynamisch verändernden Konsortien? Mobile Kommunikation

8 / ist im Spannungsfeld von INDUSTRIE 4.0, LTE (Long Term Evolution) und kleinsten drahtlosen Sensoren nicht mehr wegzudenken. Wissensmanagement, Kooperationen und Networks in teilweise weltumspannenden und damit grenzüberschreitenden Wertschöpfungsketten sind spannende Forschungsthemen. Und immer wieder die Zeit. Sie ist einer der wichtigsten

Faktoren. Mit Fortschreiten der Produktionskette wächst die Unsicherheit durch den Zeitverlust. Und Zeit ist Geld. Womit wir wieder am Anfang der dynamischen Kette der Logistik angekommen wären: Wie kommt das Rohmaterial am schnellsten zum Produzenten?

AUSTAUSCH UND IN DER ZUSAMMENARBEIT MIT BREMER LOGISTIKUNTERNEHMEN

All diese Themen sind eng miteinander verknüpft und werden in den laufenden Dissertationen erforscht. Disziplinäre Lösungen werden im interdisziplinären Austausch und in der Zusammenarbeit mit Bremer Logistikunternehmen diskutiert. So werden Erkenntnisse, Ergebnisse oder Methoden auch anderen Disziplinen zugänglich; der moderierte interdisziplinäre Dialog soll den internationalen DoktorandInnen den Blick für die Vielfalt öffnen und ihrer Forschung fruchtbaren Input geben. Die International Graduate School for Dynamics in Logistics bietet damit ein spannendes Umfeld für eine dynamische Forschung und einen Nährboden für innovative Ideen.

BAUSTELLE IM MEER – LOGISTISCHE PROBLEME BEIM BAU VON OFFSHORE-WINDENERGIEANLAGEN

Vortrag Dr. Kerstin Lange, ISL

Die Kraft des Windes ist eine nie versiegende Quelle und bildet einen der wichtigsten Bausteine der Energie- und Klimapolitik. Mit dem Energiekonzept wird eine zuverlässige, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung angestrebt, welche bereits 2020 einen Bruttostromverbrauch von 35 % aus erneuerbarer Energie abdecken soll – bis 2030 sollen es sogar 50 % sein.

Neben dem Ausstieg aus der Kernenergie und dem Ersatz fossiler Energieträger gibt es eine weitere Triebfeder, nämlich die extrem hohe und absehbar weiter wachsende Importabhängigkeit der deutschen Energieversorgung zu reduzieren.

SUCHE NACH GEEIGNETEN ENERGIEQUELLEN

Auf der Suche nach geeigneten Energiequellen steht der Bau von Windkraftanlagen ganz oben. An Land hat sich die Technik etabliert. Aber die Onshore-Windenergiegewinnung weist auch Schwachstellen auf. So ist die Versorgungssicherheit eingeschränkt, da die Energiequelle bei Windstille zeitweise ausfällt. Zudem gibt es Klagen über die Störung des Landschaftsbildes sowie Beeinträchtigungen von Anwohnern und Fauna. Es lag daher nahe, über Offshore-Windenergiegewinnung nachzudenken. Auf See weht der Wind praktisch ohne Unterbrechung und wesentlich stärker als an Land. Anwohner werden nicht gestört. Ganz unproblematisch ist jedoch auch die Offshore-Technologie nicht. Aufgrund des Nationalparks Wattenmeer verbieten sich in Deutschland Windräder in Küstennähe. Anders als in anderen Ländern – wie in Dänemark beispielsweise – werden bei uns Windräder in Sichtweite als störend empfunden und nicht als Zeichen nachhaltiger Ressourcennutzung akzeptiert respektive begrüßt. Und Naturschutzbedenken gibt es auch auf hoher See. So werden beim Bau und beim Betrieb der Windräder Störungen der Unterwasser- und Vogeltierwelt bzw. Risiken für die Schifffahrt beklagt respektive befürchtet.

PIONIERPHASE DER OFFSHORE-WINDENERGIE IN DEUTSCHLAND

Zweifel an der technischen und organisatorischen sowie wirtschaftlichen Machbarkeit spielten in der Pionierphase der Offshore-Windenergie dagegen keine große Rolle. Das Motto: Was an Land machbar ist, kann doch auf dem Wasser nicht so schwer sein. Entsprechend euphorisch fielen die Planungen zum Ausbau der Offshore-Windenergiegewinnung aus. Bis 2010 sollte eine Leistung von 10.000 MW installiert werden, dies entspricht etwa 2000 Offshore-Anlagen. Bis zum Jahr 2030 wurden 25.000 MW anvisiert – dies wären 3000 weitere Windräder im Meer. Das bedeutete bis zum Jahr 2020 etwa 250 Anlagen pro Jahr. Oder anders: ein bis zwei neue Anlagen pro Tag – denn bei zu schlechtem Wetter ist die Installation weit draußen im Meer oft nicht möglich.

REALITÄT HINKT DEN AUSBAUZIELENHINTERHER

Die Realität hinkt den Ausbauzielen allerdings weit hinterher. Heute liefern erst 76 Windkraftanlagen eine Nennleistung von rund 320 Megawatt – das entspricht dem Strombedarf von etwa 400.000 Haushalten (Stand März 2013) – rund 3 % der für 2020 angestrebten Zielzahl. Dabei sind Test- und Demonstrationsanlagen in 40 m bzw. 10 m Küstenentfernung, wie die Anlagen von Bard in Hooksiel und der Demonstrator in Emden schon mitgezählt. Entgegen den dort anzutreffenden Wassertiefen von 5 m bzw. 3 m weisen die Standorte in der deutschen Wirtschaftszone in einer Küstenentfernung von 45 bis 150 km aber eine Wassertiefe von 30 m bis 50 m auf. Das Aufstellen von zweitausend Windenergieanlagen in sieben Jahren hält kaum noch jemand für realistisch, das ursprüngliche Ausbauziel bis zum Jahr 2020 kaum mehr erreichbar. Aber wie ist es zu dieser Verzögerung gekommen?

OFFSHORE-WINDENERGIEANLAGEN

Die Offshore-Windenergieanlagen müssen wegen der schwierigen Gründungs-, Strömungs- und Wetterverhältnisse sowie Tiden und insbesondere der höheren Windstärken wesentlich robuster ausgelegt werden. Im Störungsfall stünden ungleich schwierigere und aufwendigere Wartungs- und Reparaturaufgaben an. Die Konstruktion von Offshore-Windenergieanlagen (WEA) fällt entsprechend größer und schwerer aus als onshore. Aktuell erreichen die Offshore-WEA eine Nabenhöhe von 135 m. Zuzüglich Rotorlänge von 63,5 m sind die Anlagen also doppelt so hoch wie der Bremer Dom (93 m). Die Windenergieanlagen der nächsten Generation erreichen sogar eine Gesamthöhe von 290 m – Nabe bei 200 m, Rotorlänge 90 m. Der Fernsehturm in Walle, das höchste Gebäude in Bremen, misst lediglich 236 m. Hinzu kommt eine aufwendige Sockelkonstruktion und deren Verankerung im Meeresboden.

LOGISTISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Größe und Gewicht der Windenergieanlagen stellen bei ihrem Bau, Transport und ihrer Errichtung riesige logistische Herausforderungen dar. Erforderlich sind Produktionsanlagen in Küstennähe, da der Landtransport kaum möglich ist, schwerlastfähige sowie ausreichend große Kajen und Umschlagtechnik bei der Verschiffung sowie spezielle Schiffe und Plattformen für die Montage der Anlagen auf hoher See. Die Zeitfenster für die Aufstellung von Offshore-Windenergieanlagen sind wegen der widrigen Wetterbedingungen in der Nordsee oft sehr klein. Man kann davon ausgehen, dass der Transport und die Montage nur an etwa 150 Tagen im Jahr möglich sind. Entsprechend hohe Umschlag-, Transport- und Montagekapazitäten sind erforderlich, um Gutwetterphasen möglichst effizient zu nutzen und viele Anlagen im Jahr zu errichten. Wie am Schnürchen müssen die einzelnen Arbeitsschritte laufen. Verzögerungen werden teuer, der logistische Aufwand ist gewaltig. Der Anteil der Logistikkosten beläuft sich auf 20 % der Gesamtkosten. Allein das Montageschiff kostet 500.000 € pro Tag.

MONTAGE DER WINDRÄDER AUF HOHER SEE

Noch ist nicht entschieden, welche Form der Montage am effektivsten ist. So wird wegen der kurzen Zeitfenster für die Montage der einzelnen Komponenten auf hoher See überlegt, ob es besser wäre, die Windenergieanlagen an Land zusammenzubauen und in Gänze auf die vorbereiteten Gründungsstrukturen aufzusetzen. Der Umschlag Land/Schiff sowie der Transport würden allerdings dadurch noch schwerer zu bewerkstelligen sein. Auch die Schiffe, die für den Transport und die Montage der Windräder auf hoher See benötigt werden, müssen erst noch entwickelt und gebaut werden.

AUCH SCHWIMMENDE ANLAGEN WERDEN IN ERWÄGUNG GEZOGEN

Je nach Wassertiefe, Meeresuntergrund, Strömungsverhältnissen und Größe der WEA werden unterschiedlichste Gründungsstrukturen verwendet. Zum Schutz der Unterwasserfauna wird mit Luftblasenzäunen zur Dämmung der Lärmentwicklung beim Rammen und Bohren der Fundamente experimentiert. Wegen der dabei auftretenden Schwierigkeiten werden auch schwimmende Anlagen in Erwägung gezogen.

Die Anbindung der Offshore-Windenergieparks an das landseitige Fernleitungsnetz mittels Seekabel birgt naturschützerische Probleme aufgrund der Querung des Nationalparks Wattenmeer. Der Weitertransport der Energie bis zu den Verbrauchsschwerpunkten im süddeutschen Raum erfordert zusätzliche Investitionen in das Hochspannungsleitungsnetz, die sich erheblich verzögert haben.

AUSBAU DER OFFSHORE-WINDENERGIEGEWINNUNG

Weltweit gibt es bisher noch keine Erfahrungen mit Windparks so weit draußen im Meer. Wie bei einer neuen Technologie, die sich riesigen technischen und organisatorischen Herausforderungen gegenüber sieht, nicht anders zu erwarten ist, beansprucht die Realisierung viel Zeit und einen hohen finanziellen Aufwand. Ein Windpark mit 80 Windenergieanlagen kostet ca. 1,5 Mrd. € zuzüglich der Kosten für die Leitungsnetze. Die Finanzierung erfolgt nicht aus den öffentlichen Haushalten, sondern über die Strompreise durch die Stromkunden. Aktuell gerät der Ausbau der Offshore-Windenergiegewinnung allerdings durch die als ungerecht empfundene Verteilung der Finanzierungslasten in die Kritik. Der Bau spezieller Umschlaganlagen, sogenannte Offshore-Terminals, strapaziert die öffentlichen Haushalte. Werden die Ausbauplanungen jedoch auch nur annähernd realisiert, so reicht ein Offshore-Hafen an der deutschen Nordseeküste nicht aus. Der parallele Ausbau an mehreren Küstenstandorten muss daher nicht falsch sein. Der öffentliche Aufwand für den Ausbau der Offshore-Windenergiegewinnung, beispielsweise in Form der Forschungsförderung, ist jedoch vergleichbar gering. Die Höhe der Subventionierung relativiert sich in starkem Maße, wenn man sie mit der offenen und verdeckten Subventionierung anderer Energieträger, insbesondere auch der Kernkraft vergleicht.

PROBLEME WERDEN WEITERGEHEN

Trotz der noch zu bewältigenden technischen, logistischen und wirtschaftlichen Probleme wird der Ausbau der Offshore-Windenergiegewinnung weitergehen. 76 Windenergieanlagen stehen mittlerweile in Deutschlands Meeren, 54 davon in der Nordsee. Im Bau befinden sich ca. 400 WEA mit einer Gesamtleistung von etwa 1.600 MW. Genehmigt sind weitere 9.000 bis 10.500 MW. 94 Vorhaben mit rund 6.600 Offshore-WEA und einer Gesamtleistung von 30.000 MW befinden sich in Genehmigungsverfahren. Dahinter steht eine Gesamtleistung von rund 40.000 MW. Auf dem Weg zu einer umweltfreundlichen, klimaschonenden, wirtschaftlichen und unabhängigen Energieversorgung führt kein Weg an der Offshore-Windenergie vorbei.

MARITIME SICHERHEIT UND TERRORABWEHR – TRANSPORT OHNE RISIKO?

Vortrag Prof. Dr. Frank Arendt, ISL

Der Wunsch nach Sicherheit ist ein ureigenes menschliches Bedürfnis. Ereignisse wie der Terroranschlag in New York September 2001 lassen diesen Wunsch zu einer Dringlichkeit werden. Doch welche Form der Sicherheit bedarf es?

SAFETY UND SECURITY

Im Englischen unterscheiden wir zwei Formen der Sicherheit: Zum einen die technische Sicherheit (Safety); sie ist menschlich beeinflussbar und weitestgehend kontrollierbar. Zum anderen die Abwehr mutwilliger Eingriffe (Security). Doch kriminelle Energien lassen sich quasi nicht beeinflussen und kaum beherrschen. Als größte Bedrohung werden daher vornehmlich letztgenannte, nicht zu kontrollierende Gefahren wahrgenommen. Aber welche Sicherheitsrisiken lauern in den Weiten der Ozeane auf die kreuzenden Schiffe?

EINE WIRTSCHAFTLICHE BEDROHUNG IST DER SCHMUGGEL

Eine klassische, doch leider nie versiegende Bedrohung ist die Piraterie. Lange schon hat sie nichts mehr zu tun mit der nostalgisch wilden Darstellung aus Literatur und Film. Straff organisiert stellen heute Schwerbewaffnete hohe Lösegeldforderungen. Etwa 60 Schiffe befinden sich derzeit weltweit in der Hand von Piraten. Eine wirtschaftliche Bedrohung ist der Schmuggel: Plagiate von Markenkleidung verursachen einen hohen monetären Schaden; gefälschte Medikamente bergen neben den finanziellen Verlusten für die Pharmaindustrie vor allem auch eine massive Gefahr für Leib und Leben. Und schließlich der Terrorismus: Eine ideologische respektive politische Motivation treibt Menschen zu furchtbaren Handlungen, deren Ziel nicht der Gewinn von Geld und somit weit schwieriger zu fassen ist. Nach dem 11. September 2001 stieg diese Angst um ein Vielfaches. Schiffe könnten als Waffen gegen Häfen oder andere Schiffe missbraucht werden oder dem Transport von Massenvernichtungsmitteln dienen. Im Jahre 2000 kaperten Selbstmordattentäter der al-Quaida im Jemen ein US-Kriegsschiff und sprengten es in die Luft. 2002 galt am selben Ort dem Öltanker »Limburg« ein Terroranschlag. Die Notwendigkeit solche Geschehnisse zu verhindern liegt auf der Hand.

WENN KEINER HINEINSEHEN KANN, IST SCHMUGGELN EIN LEICHTES

Wie aber kann das in der Praxis für den Containerschiffsverkehr aussehen? Um Gefahren abzuwehren, bietet sich zunächst die Kontrolle an Grenzen und Zäunen an. Diese sind allerdings im heute grenzenlosen

Europa nach dem Schengener Abkommen von 1985 kaum noch vorhanden (Zahl der Mitgliedsländer April 2013: 32). Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Sicherheit der Container. 20 Mio. sind derzeit weltweit im Umlauf, 2012 wurden rund 125 Mio. TEU umgeschlagen – eine große Herausforderung für etwaige Sicherheitsvorkehrungen. Das zurzeit größte Containerschiff der Welt, die Marco Polo, transportiert mehr als 16.000 TEU – hintereinander gestellt ergäben sie eine Länge von 97km. Lediglich 25 Seeleute fahren mit. Eine lückenlose Sicherung über die gesamte Transportkette ist schwierig. Denn der Vorteil des Containers ist zugleich sein Nachteil: Keiner kann sehen, was drin ist. Auch die Häfen wollen nicht wissen, was sich in den Transportboxen befindet – aus Sicherheitsgründen. Es sei denn, es ist Gefahrgut. Aber wenn es niemand sagt? Und das ist das Problem: Wenn keiner hineinsehen kann, ist Schmuggeln ein Leichtes. Und so findet der Zoll bei Verdachtskontrollen immer mehr Fälschungen. Wie aber lassen sich gerade diese Schmuggelwaren besser herausfiltern? Wie kann hier kriminelles Tun verhindert werden?

EINE LÜCKE IN DER SICHERHEITSKETTE

Unterschiedliche Maßnahmen bieten sich an. Zunächst einmal kann man den Zugang zum Gelände sichern. Terminals müssen eingezäunt, Zugangsberechtigungen für alle Mitarbeiter vorgeschrieben sein. Seit 2004 werden Seehäfen auf diesem Wege geschützt, Binnenhäfen jedoch nicht – was eine Lücke in der Sicherheitskette bedeutet. Der direkte Schutz des Containers ist eine zweite Maßnahme. Mit einem Schloss werden die Türen der Transportbox verriegelt. Ein wirklicher Schlüssel ist selbstverständlich nicht möglich, diesen müsste man an den Zielhafen verschicken, und so sichern Siegel am Riegel die Türen. Eine 100 prozentige Garantie bieten diese Siegel natürlich nicht, denn die Unversehrtheit bedeutet nicht, dass auf dem Transportweg nicht das Originalsiegel gebrochen und eine Fälschung angebracht wurde. Manipulation ist auch hier möglich. Drittens: Alarmanlagen. Das sogenannte Container Security Device kontrolliert über eine Sensorik, ob ein Container geöffnet wurde. Zudem ermöglichen die vom Container Security Device gelieferten Daten zu jedem Zeitpunkt eine Ortung der Transportbox. So weiß jeder Eigner, wo seine Container gerade unterwegs sind – und ob sie sich auf Abwegen befinden. Das Prüfen und Analysieren von Daten und Dokumenten stellt eine vierte Maßnahme dar, mit der transportierte Inhalte gesichert werden können. 24 Stunden vor Empfang des Containers müssen diese Daten an die Zollbehörde des Empfangslandes übermittelt werden. Die USA führte diese Kontrolle nach 9/11 ein. Ebenso wie die Zertifizierung der Handelspartner. Diese Zollpartnerschaftsprogramme sollen einen schnellen und sicheren Handelsverkehr ermöglichen. Eine gegenseitige Anerkennung des amerikanischen Zertifikates C-TPAT (Customs-Trade Partnership Against Terrorism) und des von der EU vergebenen AEO (Authorized Economic Operator) besteht seit dem 1. Juli 2012. Insgesamt ein organisatorisch wie auch finanziell weites Feld – denn nicht alle genannten Maßnahmen sind gesetzlich vorgeschrieben und so stehen vor allem die freiwilligen Aktivitäten zum Schutz der Güter und aller Beteiligten finanziell zur Diskussion.

CONTAINER, DIE GERÖNTGT UND AUF RADIOAKTIVITÄT ÜBERPRÜFT WERDEN

Eine von Amerika geforderte Maßnahme allerdings sorgt für Wirbel: Ab dem 1. Juli 2012 sollten nur noch Container ins Land gelassen werden, die vorher in ihrem Abgangshafen geröntgt und auf Radioaktivität überprüft wurden. Diesem Beschluss aus dem Jahr 2007 folgte ein Aufschrei der Logistikbranche: Wie sollte diese Forderung praktisch umgesetzt werden? Allein aus Platzgründen sei das unmöglich, so die Hafenbetreiber. Beispiel Bremerhaven, führender Exporthafen der EU für den USA-Containerverkehr: Hier findet sich mit knapp 5 km die längste zusammenhängende Stromkaje der Welt. 2012 wurden über Bremerhaven 482.635 TEU nach Amerika verschifft. Das sind 1.322 TEU pro Tag, 55 TEU in der Stunde – wobei das Containeraufkommen sich natürlich nicht gleichmäßig verteilt. Die USA verschob den Termin zur Inkraftsetzung des Gesetzes auf den 1. Juli 2014 – gekippt wurde es nicht.

GROSSE ZAHL VON CONTAINERN BERÜHRUNGSLOS ZU INSPIZIEREN

Nun erforscht das ISL gemeinsam mit neun weiteren Partnern aus Industrie, Wissenschaft und Politik die Konsequenzen dieser Anforderungen. In dem vom BMBF im Rahmen des Programms »Forschung für die zivile Sicherheit« geförderten Forschungsvorhaben ECSIT (Erhöhung der Containersicherheit durch berührungslose Inspektion im Hafen-Terminal) wird untersucht, welche Auswirkungen eine mögliche Umsetzung des H.R.1-Gesetzes der USA zum 100 % Scanning von US-Export-Containern haben kann. Der Fokus der Untersuchung liegt dabei auf den Themenschwer-

punkten Recht, Konzept, Technologie, IT und Wirtschaftlichkeit. Es wird ein Gesamtansatz entwickelt, der es ermöglicht eine große Zahl von Containern berührungslos zu inspizieren, ohne die Sicherheit und Arbeitsabläufe des Hafenterminals zu beeinträchtigen. Bremerhaven bietet hierfür beste Voraussetzungen, um den Ernstfall zu untersuchen. Für das Jahr 2020 werden bis zu 120 durchzuführende Untersuchungen innerhalb einer Spitzenstunde erwartet.

OPTIMIERUNG DER ZUSAMMENARBEIT

Die Frage über all dem aber ist : Wie kann man Sicherheit und Logistik unter einen Hut bringen, um Industrie und Behörden gleichermaßen in einem einheitlichen Ansatz zufriedenzustellen? Ein weiteres Projekt des ISL beschäftigt sich daher mit eben dieser Frage: INTEGRITY – Intermodal Global Door-to-Door Container Supply Chain Visibility. Ziel ist die Optimierung der Zusammenarbeit zwischen den Transportunternehmen und den zuständigen Zollbehörden der EU-Länder und China. Wird beispielsweise ein Container aus Asien über Rotterdam nach Holland verschifft, so bedarf es abgestimmter Kontrollen in China sowie in den Niederlanden. Denn nur so kann eine reibungslose und schnelle Zollfreigabe schon während der Reise erfolgen. Der gegenwärtige Ist-Zustand bedeutet eine Standzeit der Container von einigen Stunden bis mehreren Tagen im Zielhafen für die Kontrolle der Daten, bevor die Boxen weiter ins Hinterland transportiert werden können. Das im Rahmen des Projekts entwickelte Shared Intermodal Container Information System (SICIS) soll autorisierten Unternehmen und Behörden einen Zugriff auf Planungs- und Statusinformationen gewährleisten, das Supply Chain Event Management-Konzept (SCEM) erlaubt dabei die Prognostizierung eventueller Probleme bereits vor ihrem Auftreten, indem es Daten aus elektronischen Siegeln, Container Security Devices und Scannern bündelt und darüber hinaus jene des AEO integriert. Die Kombination bestehender Technologien mit neuen Geschäftsprozessen sowie rechtlichen und administrativen Vereinbarungen ist dabei die größte Schwierigkeit.

GEWÄHRLEISTUNG DER SICHERUNG DES TRANSPORTES UND DER UMWELT

Nichtsdestotrotz: Transport ganz ohne Risiko wird es nie geben. Neue Maßnahmen erzeugen stets kriminelle Energien, die eine Möglichkeit finden neu definierte Hürden zu umgehen. Und: Sicherheitsmaßnahmen kosten Geld. Und dieses Geld wird nur investiert, wenn eine Maßnahme gesetzlich vorgeschrieben oder ein monetärer Vorteil erkennbar ist. Drittens bedeutet die Erfüllung aller Anforderungen einen ordentlichen Spagat für die zuständigen Behörden: Sie müssen den Verkehr und die Waren fließen lassen bei gleichzeitiger Gewährleistung der Sicherung des Transportes und der Umwelt. Praxisnahe Projekte wie jene des ISL helfen dabei neue Ansätze zu erforschen und zu erproben.

LOGISTIK DER ZUKUNFT – IDEEN UND IHRE ENTWICKLER IN BREMEN – FUE IN DER LOGISTIK

Vortrag Iven Krämer,Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen

Welche Innovationen verbinden wir mit Logistik? Technische Prozesse, Industrie 4.0, Container … Container? Nun, das ist schon ein alter Hut. Aber ja, so ist das: Echte Innovation ist in der Logistik relativ selten. Meist basieren Neuerungen auf der Verbesserung bestehender Systeme – das Sparen von Treibstoff beispielsweise. Heute passiert eher Evolution als Innovation. Fundamental innovative Ideen hingegen gab es vor längerer Zeit. Aber die hatten es in sich.

INNOVATIONEN IN DER LOGISTIK – FUNDAMENTAL INNOVATIVE IDEEN

1 / Die bereits erwähnten Container sind eine solche die Welt verändernde Erfindung. Als Malcom McLean sich 1956 diese Metallkiste ausdachte, welche die Warenverladung vom LKW auf das Schiffsdeck kolossal vereinfachte, legte er den Grundstein für einen globalen Handel, der in den uns heute bekannten Ausmaßen sonst nicht möglich gewesen wäre. Die Standardisierung der Transporteinheiten und dem folgend der Hafen- und Logistiksysteme weltweit ist das Resultat dieser fulminanten Erfindung. 2012 bewegten sich 482.635 TEU allein auf der Schiffsroute zwischen Europa und Amerika.

2 / Mit wachsender Stückzahl wurde der Überblick für die Containereigner schwieriger. Die Datenflüsse nahmen mit dem Anstieg des Transportaufkommens in solchem Umfang zu, dass eine weltumspannende Datenverarbeitung erforderlich wurde. Die Erfindung der RFID (Radio-Frequency Identification) stellte somit eine quasi notwendig gewordene Innovation dar. Was vor zehn Jahren zu einer Welle der Begeisterung führte, ist mittlerweile ein kaum beachteter Standard in der Logistik. Heute nutzen Nautiker diese Technik ganz selbstverständlich, begleiten das Schiff auf seiner Reise, um die Planung des Löschens zu übernehmen und Aufstauen von Ladung zu vermeiden. Die Lokalisierung eines Containers ist jederzeit und in Echtzeit möglich, das Lager rollt (Tracking & Tracing). Diese Systeme sind auch für den Privatkunden nutzbar, die Verfolgung der bestellten Ware im Internet möglich. Große Logistikunternehmen bilden eigene Task Forces, um auf der Datenbasis der RFID Störungen im Ablauf »Just In Time« beheben zu können, denn in der Taktung der Logistikkette besteht kaum Spielraum für Unvorhergesehenes.

3 / Die Just-In-Time-Produktion (JIT) war im Übrigen ebenfalls eine Innovation im System der Logistik. Ein Japaner erdachte für die Automobilbranche diese enge Verzahnung von Dienstleistern und Produzenten. Keine großen, kostenintensiven Lagebestände sollten mehr auf Vorrat gefüllt werden, sondern eine Bereitstellung der Ware zum Zeitpunkt ihres tatsächlichen Einsatzes sollte möglich sein. Die zeitlichen Puffer sind in diesem System äußerst klein. Der entscheidende Vorteil jedoch ist die nachfragegenaue Produktion der Waren und damit die Minimierung der Lagerkosten.

4 / Henry Ford legte mit seiner Idee der Fließbandarbeit überhaupt erst den Grundstein für das JIT-Konzept. Der Autobauer steigerte die Produktivität seiner Fabrik durch die Einführung fahrerloser Prozesse. Wehr-

mutstropfen dieser autonomen Systeme: Die Prozessoptimierung führt in ihrer konsequenten Umsetzung zur Freisetzung von Arbeitskräften. Aber auch damit war sie nachhaltig innovativ.

5 / Zurück zu den Lagerbeständen, denn im Bereich der Kommissionierung findet sich eine weitere fundamentale Idee: »Pick by Light/by Voice«-Systeme vereinfachen und beschleunigen in großen Flächenlagern die Bereitstellung der Ware. Die Erwartung der Kunden von kurzen Lieferzeiten kann so erfüllt werden. An einer Weiterführung dieser Idee forscht das BIBA: Sich selbst auspackende Container soll es geben. Ein anderer Aspekt dieser Kommissionierungssysteme: Wie können (körperlich anspruchsvolle) Arbeitsabläufe hinsichtlich der zunehmenden Alterung der Mitarbeiter unterstützt werden, so dass eine Tätigkeit innerhalb der Logistik auch im höheren Alter noch möglich ist?

6 / Um solche eben genannten umfassenden Lagerbestände überhaupt möglich zu machen, erfand Eugene Clark 1917 den Gabelstapler. Mit seiner Hilfe konnten erstmals Waren in Regalen mit großer Höhe gelagert werden.

7 / Die systemische Innovation der Lager als solche ist auf Gottfried Schenker zurückzuführen. Hatte man bisher jedes von einem zu einem anderen Ort zu bewegende Ding einzeln getragen, erdachte er 1873 den Sammelladungsverkehr und stapelte in Zwischenlagern erstmals Waren, um diese dann kostensparend gemeinsam auf Hauptverkehrstrecken zu transportieren – ein Vorgang, der aus heutiger Sicht so selbstverständlich ist wie das Rad unter dem LKW.

THINK TANKS, UM PROZESSE NACHHALTIGER ZU GESTALTEN

Und aktuell? Kennzeichneten im letzten Jahrhundert fundamentale Erfindungen die Logistik, so stehen heute Nachhaltigkeit und Effizienzsteigerung im Fokus der Forschung. Bremen ist als wichtigster Logistikstandort federführend auf diesem Gebiet. Beispielhaft lassen sich hier die Containeroptimierung (ISL) oder die Verfeinerung logistischer Prozesse (BIBA) nennen. Wie transportiere ich möglichst wenig Luft? Wie bilde ich Gesamtprozesse ab, um für jeden Ablauf den optimalen Weg zu finden (Stichwort Stau und Treibstoffverbrauch)? Wie kann ein nahezu absoluter Lagerwarenschutz erreicht werden? Große Unternehmen leisten sich eigene Think Tanks, um Prozesse nachhaltiger zu gestalten, am Ende effizienter zu arbeiten und einen monetären Vorteil gegenüber dem Wettbewerb zu

erzielen. Eine innovative Standortidee wurde so 1985 mit der Eröffnung des Güterverkehrszentrums (GVZ) in Bremen umgesetzt. Hier werden unterschiedliche Verkehrsträger umgeladen, Warenladungen neu zusammengestellt und für ihre weitere Transportfahrt vorbereitet. Das entscheidende ist die Vernetzung verschiedener Verkehrsträger und -unternehmen sowie verkehrsergänzender Dienstleister mit logistikintensiven Betrieben. Mittlerweile gibt es diese, im Englischen Freight Village (FV) genannten Zentren europaweit. Raum für Innovationen gibt es also immer noch.

DIE ENTWICKLUNG DER CONTAINERSCHIFFGRÖSSEN

Vortrag Michael Tasto, ISL

Die Kapazität der Containerschiffe hat sich seit Beginn der Containerschifffahrt in mehreren Generationssprüngen erhöht und die Frage, wie diese Entwicklung sich weiter vollziehen kann ist nicht ganz so trivial, wie es zunächst den Anschein haben mag.

GRÖSSENVORTEILE NEHMEN MIT ZUNAHME DER SCHIFFSGRÖSSE IMMER MEHR AB

Das erste Container transportierende Schiff, die MS Fairland, bot Platz für umgerechnet 400 TEU – das war 1966. Der Erfolg dieser Transportform ermutigte andere Schiffseigner in größere Einheiten zu investieren. Gemessen in heutigen Einheiten konnten Containerschiffe der ersten Generation bis Anfang der 1970er Jahre bis zu 1.500 TEU tragen. Mit dem Erfolg wuchsen die Schiffskapazitäten: 1980 fasste die zweite Generation bereits 3.000 TEU, 4.500 TEU waren es in der dritten Generation 1987. Damit, so schien es, war ein vorübergehendes Maximum erreicht – größere Schiffe passten aus damaliger Sicht nicht durch den Panamakanal und boten entsprechend begrenzte Einsatzgebiete. Darüber hinaus nehmen die Größenvorteile mit Zunahme der Schiffsgröße immer mehr ab und um die Kostenvorteile schlussendlich zu realisieren, bedarf es auch einer entsprechenden Auslastung der Schiffe: Werden beispielsweise nur 1.000 Container transportiert, so hätten die Schiffe der ersten Generation in der Vergleichsrechnung die Nase vorn.

ES KONNTE AUCH EIN »ZUVIEL« AN SCHIFFSGRÖSSE BEI TANKERN GEBEN

Noch dazu konnte auf den Tankschifffahrtsmärkten zu eben dieser Zeit das Phänomen beobachtet werden, dass es auch ein »Zuviel« an Schiffsgröße geben kann – einige Tanker der »Mega-Tanker«-Ära wurden nach nur wenigen Fahrten zum Abbruch verkauft oder in schwimmende Lager umgebaut. Sie konnten sich am Markt schlicht weg nicht etablieren, da die Ölindustrie kaum Bedarf am Transport solch großer Partien hatte.

SCHIFFE FÜR DEN HANDEL DURCH DEN PANAMAKANAL NICHT PRAKTIKABEL

Doch zurück zu den Containerschiffen: Obwohl die Kostenvorteile von der zweiten zur dritten Generation nicht mehr ganz so groß waren und größere Schiffe für den Handel durch den Panamakanal nicht praktikabel, hörte das Wachstum noch nicht auf. Der asiatische Markt rückte in den Fokus der Containerschifffahrt. Keine Schleusen, zunächst keine begrenzenden Kanäle limitierten die Schiffsgrößen. Bei 6.600 TEU langte man 1997 an, 1999 dann 8.300 TEU. Diese Schiffe behaupteten sich auf den Märkten

und es gelang den Liniendiensten die Einheiten zu füllen. 2005 dann konnte die sechste Generation rund 9.400 TEU tragen und war – dank der Außenhandelsexplosion der Volksrepublik China – hoch ausgelastet.

EINE REIHE GUTER GRÜNDE, DASS CONTAINERSCHIFFE NICHT DEUTLICH GRÖSSER WERDEN KÖNNEN

Rund 50 Jahre nach der Einführung des »Systems Container« schien damit ein vorläufiges Ende in der Entwicklung der Schiffsgrößen erreicht. Wer sollte das immer höhere Versicherungsrisiko übernehmen? Die Schiffe wären aufgrund ihrer Abmessung höchst unflexibel in ihren Einsatzgebieten – entsprechend schwer abwägbare Risiken drohten somit, falls das Transportgeschäft mit Fernost einmal wegbrechen sollte. Zudem wären die Kostenvorteile zur nächsten Generation geradezu rasiermesserdünn. Eventuell würde bereits eine zusätzliche Hauptmaschine fällig werden, die dann die Skalenvorteile zu einem gewissen Grad aufzehrte. Auch die Logistik könnte – so die damaligen Befürchtungen – an ihre Grenzen stoßen: Wie soll ein so großes, breites Schiff mit den bestehenden Brücken gelöscht werden? Wie sollen die immer größeren Mengen von Containern noch im Hafen bewegt werden? Kurz gesagt: Es gab eine Reihe guter Gründe, die dafür sprachen, dass Containerschiffe nicht nochmals deutlich größer werden könnten …

… bis 2006 die E-Klasse der dänischen Reederei Maersk mit einer Kapazität von rund 15.000 TEU in Fahrt ging. Mittlerweile befinden sich rund 170 Schiffe im Einsatz, die mehr als 10.000 TEU tragen können, rund 120 weitere sind zurzeit bestellt.

GÜNSTIGERE TRANSPORTKOSTEN

Unter diesen Bestellungen verbirgt sich ein abermaliger Generationsspung: Vorraussichtlich im August 2013 werden die ersten Schiffe der Triple-E-Serie vom Stapel gelassen werden und eine nominale Kapazität von 18.270 TEU aufweisen. Trotz der installierten zweiten Hauptmaschine werden sie wohl nochmals günstigere Transportkosten bieten, als alle bisherigen Containerschiffsgenerationen (welche allerdings aufgrund der teilweise gegebenen natürlichen Restriktionen in der Zufahrt der Häfen weltweit nichtsdestotrotz ihre Daseinsberechtigung behalten).

CONTAINERSCHIFF WOMÖGLICH NOCH GRÖSSER BAUEN?

Ob diese Schiffe das Ende der Entwicklung markieren? Die Geschichte hat gelehrt hier vorsichtig zu argumentieren. Ein Containerschiff-Konzept der stx Schiffsbaugruppe sah bereits vor Jahren 22.000 TEU als mögliche Schiffsgröße vor. Und was wäre, wenn die Klimaerwärmung weiter voranschreitet? Was, wenn eines Tages die Polkappe im Norden soweit abgeschmolzen sein wird, dass ein Durchfahren des Nordpols möglich wird? Dann könnte man solch ein Containerschiff womöglich noch größer bauen … Wer mag das sagen.

DAS ROBOTERAUGE IM EINSATZ BEIM CONTAINER-ENTLADEN – INTELLIGENTE BILDVERARBEITUNG IN DER CONTAINERENTLADUNG

Vortrag Hendrik Thamer, BIBA

Das Entladen von Containern ist eine beschwerliche Arbeit. Durch die zunehmende Globalisierung steigt die Anzahl von Stückgütern, die in diesen Transportboxen bewegt werden. Schön, wenn eine Maschine die Aufgabe der Entladung übernehmen könnte. Damit würden neben der körperlichen Belastung auch ökonomische Defizite minimiert.

Roboter zum Entladen von Paketen gibt es bereits seit einigen Jahren. Ein Beispiel hierfür ist der Paketroboter. Dieser ist in der Lage Pakete aus einem vordefinierten Größenspektrum und von maximalem Gewicht voll automatisch zu entladen.

Die Entladung von Containern mit unterschiedlichen Arten von Stückgütern hingegen ist ungleich komplizierter – und der einzige Arbeitsschritt, für den bisher noch keine Automatisierung verfügbar ist. Denn nicht eine einheitliche Masse findet sich in den Containern, sondern Mischobjekte in unterschiedlichen Anordnungen. Aktuell verfügbare Systeme können mit dieser Variabilität noch nicht umgehen.

UNTERSCHIEDLICHE AUSMASSE UND OBERFLÄCHEN SIND ZU KLASSIFIZIEREN UND ZU LOKALISIEREN

Um Objekte greifen und bewegen zu können, sind dreidimensionale Informationen für den Roboter nötig. Das »Auge« des Roboters soll die unterschiedlichen Ausmaße und Oberflächen der zu entladenden Ware klassifizieren und lokalisieren können, um anschließend eine automatische Entladung zu ermöglichen.

Aber neben einer sensibel arbeitenden Greiftechnik – was genau benötigt ein solcher Roboter, um verlässliche Arbeit zu leisten? Es sind vor allem Sensoren zum Erkennen der sichtbaren Umgebung erforderlich. Kann der Roboter die unmittelbaren geometrischen Gegebenheiten erfassen, so ist eine präzise Positionierung des Greifers im Raum möglich. Eine Kombination aus Hard- und Software, also von Datenlieferanten und künstlicher Intelligenz zur Auswertung der Sensordaten ist die Voraussetzung. Nur so werden aus Zahlenkolonnen sinnvolle Informationen. Ausreichend ist das jedoch noch lange nicht. Kein Container ist wie der andere befüllt, die zu entladenden Gegenstände sind unterschiedlich in Größe, Form, Gewicht und Konsistenz. Wie also muss diese Technik im Detail aussehen?

EIN ROBOTER DENKT UND KOMBINIERT NICHT, ER VERGLEICHT LEDIGLICH INFORMATIONEN

Verschiedene Messprinzipien können diese Daten liefern: Stereovision, Time-of- Flight oder strukturiertes Licht. Egal wie, die Herausforderung besteht in der Objekterkennung. Gestapelte universelle Stückgüter sind trotz feiner Daten schwer zuzuordnen. Ein Roboter denkt und kombiniert nicht, er vergleicht lediglich Informationen. Container jedoch verfügen über keine feste Packordnung, enthalten unbekannte Objekte. Aber neben der Geome-

trie? Eine Kiste mit glatter Oberfläche, eine Tonne aus rutschigem Material, ein Sack mit sensibler Oberfläche? Durch unser menschliches Auge entsteht in unserem Gehirn nicht nur ein Bild auf der Basis visueller Informationen; aus Erfahrungen generierte Interpretationen vervollständigen das Gesehene und machen es für uns nutzbar, so dass eine Handlung folgen kann. Auf technischer Ebene bedarf es hierfür einzelne Schritte. Alle erhobenen Daten der Hardware bedürfen einer Verarbeitung durch Softwareprogramme. Durch Bildverarbeitung vergleicht der Roboter in einer Datenbank gespeicherte, »bekannte« Daten mit denen der Wirklichkeit und identifiziert seine Umgebung. Er »weiß« sozusagen, was auftreten kann und erkennt was er kennt. Auf dieser Basis führt er programmierte Handlungen aus. Dieses Vorgehen wird als modellbasierte Objekterkennung bezeichnet. Selbständiges Denken aber ist nicht möglich. Noch nicht.

DER CONTAINERTERMINAL DER ZUKUNFT – AUTOMATISIERUNG UND/ODER MENSCH?

Vortrag Prof. Dr. Holger Schütt, ISL Applications

Das weltgrößte Containerschiff »Marco Polo« transportiert 16.000 teu, also 16.000 Container mit einer Größe von 20 Fuß. Das Löschen dieser Containermenge bedarf insgesamt etwa 40 Stunden. Und die Transporter werden immer größer, immer mehr teu werden auf einem Schiff bewegt. Die Reeder nämlich verdienen am Transport. Gelöscht werden sollen die immer größer werdenden Pötte aber in der selben Zeit wie bisher – wie das in der Praxis gehen soll, ist ein Problem der Häfen.

Zunächst versuchte man die steigende Containerzahl mit dem Aufstocken der löschenden Brücken zu bewältigen. Nicht mehr zwei Brücken arbeiten an einem Schiff wie noch vor einigen Jahren, mittlerweile sind es oft sechs, manches Mal auch acht Brücken pro Schiff.

Der Containerumschlag belief sich 2011 auf ca. 600 Mio. Umschlagsbewegungen (TEU) weltweit. Etwa 270 Mio. davon wurden in den Top 22 Häfen dieser Welt ausgeführt. Es besteht also eine Konzentration auf wenige Häfen, 77 % des Umschlags der TOP 20 Häfen wird in asiatischen Häfen durchgeführt. Auf Platz eins steht Shanghai, gefolgt von Singapur und Hong Kong. Der wichtigste europäische Hafen ist Rotterdam, Hamburg vier Stellen dahinter, Bremerhaven erreicht mit seinem Umschlagsvolumen weltweit Rang 21.

DAS INTEGRIERTE TERMINAL-SCHIFF-SYSTEM

Die Struktur eines Terminals ist auf der ganzen Welt in seinen Grundzügen identisch: Abfertigung auf der Wasserseite, angrenzend an den Verkehrsbereich mit seinen Brücken, daran angeschlossen der Yard, auf dessen Fläche in Europa eine Lagerung der Container von zwei bis vier Tagen erfolgt. Dahinter die Logistik für den Anschluss an das Hinterland durch Gates, Straßen und Zugstrecken. Im Detail aber stecken die Ideen. In der Brückenkonstruktion beispielsweise. Ausbaupotential bietet der Spreader, also das Hebezeug einer Brücke. Statt nur einen Container zu löschen, werden zwei bis drei Boxen gleichzeitig gegriffen. Zeitersparnis ermöglicht auch die Trennung horizontaler und vertikaler Bewegungen. APM-Terminals etwa entkoppeln die einzelnen Portale und ermöglichen so mehrere Ausleger nebeneinander.

Das Integrierte Terminal-Schiff-System (ITSS) stellt die Frage: Wieso vom großen Schiff runter auf den Yard und dann wieder auf ein kleines Feederschiff zur Weiterfahrt ins Hinterland umladen? Das bedeutet nicht nur eine komplizierte Organisation und erhöhten Platzbedarf, sondern verbraucht vor allem viel Energie. Ein doppelseitiger Umschlag durch eine zusätzliche Fingerpier hingegen bietet die Möglichkeit, mit zwei Hebevorrichtungen nach beiden Seiten zu beladen und zu löschen. Fünf Hochleistungscontainerbrücken auf Kranschienen überspannen zudem nicht nur das Schiff, sondern darüber hinaus das gesamte Terminal.

Eine Automatisierung der Brücke kann zeitlichen Gewinn bedeuten. Nach dem Löschen des Containers vom Frachter wird dieser automatisch an einem bestimmten Ort abgesetzt. Der Vorteil gegenüber manuell

bedienter Brücken: Mehr Bewegungen pro Stunde (37 statt 29 moves/hour), keine unsanften Landungen mit Schadenspotential (statt 23 hardlandings bei Handsteuerung) und weniger Unfälle (5 statt 7 Karambolagen).

LAGERUNG IST FLEXIBEL HANDHABBAR

Einsparungspotential bietet auch die Stapelung: Durch das erhöhte Warenvolumen und die mit ihm wachsende Containerzahl, wird Platz zum größten Luxus eines Hafens. Um diesen so effektiv wie möglich zu nutzen, werden verschiedene Stapelsysteme durchdacht. Ausschlaggebend für die Art und Weise der Lagerung sind die für das Bewegen der Container genutzten Vehikel. Die zumeist verwendeten Van Carriers oder Gabelstapler eignen sich für den Transport hervorragend, benötigen jedoch 1 bis 1,20m Platz zur Fahrt zwischen den Boxen. Das bedeutet zwar einen Flächenverlust, die Lagerung allerdings ist flexibel handhabbar. Das am weitesten verbreitete Stapelgerät auf Containerterminals ist der gummibereifte Portalkran (RTG Rubber Tired Gantrycrane). Er wird weltweit in 80 % aller Terminal genutzt. Kräne hingegen sind nicht so flexibel. Ihr Vorteil aber ist: Sie können dichter stapeln, da sie keinen Bewegungsraum zwischen den Containern brauchen, übergeben jedoch nur seitlich. Die daraus entwickelte Idee sind schienengeführte Carriers, welche den Container am Ende übergeben; Antwerpen zum Beispiel arbeitet mit dieser Technik, Singapur legte die Schiene in die Höhe, was noch weniger Kranbewegung notwendig macht.

Schließlich bieten Hochregallager für Container eine zusätzliche Platzreserve. Da passt natürlich so einiges mehr auf den einzelnen Quadratmeter; bisher aber ist das noch eine Zukunftsvision.

Doch zurück zum Stand der Automatisierungstechnik: Nur wenige Häfen setzen auf eine Vollautomatisierung mit führerlosen Fahrzeugen (AGV); Flexibilität und Investitionsvolumen bestimmen diese Entscheidung. Die Argumente für eine Automatisierung von Betriebsabläufen sind schnell gefunden: Erstens erzielen Kräne eine größere Stapeldichte, so dass eine höhere Yardausnutzung erreicht werden kann. Wertvoller Platz wird gespart. Die Übernahme von Arbeit durch Maschinen bedeutet aber zweitens vor allem das Einsparen von Personalkosten. Gleichmäßige Prozessabläufe haben darüber hinaus viele Vorteile: Zwar lässt sich nicht die höchste Leistung erzielen, aber die Verlässlichkeit ist gesichert, Vorhersehbarkeit und damit Planbarkeit gegeben, Wartungsintervalle sind datierbar und am Ende bleibt weniger Verschleiß. Der Mensch hingegen ist »störanfälliger«, bedarf der Arbeitssicherheit und Überwachung. Maschinen klauen nicht. Safety

und Security – Unsicherheitsfaktor Mensch. Menschen aber sind – ausgestattet mit einem selbstdenkenden Gehirn und der Möglichkeit des situativen Entscheidens – flexibel. Automatisierung bedeutet neben der geringeren Flexibilität also auch den Verlust der lokalen Intelligenz des Fahrers, welche durch zentrale Intelligenz in einem komplexen Steuerungssystem aufgefangen werden muss (»Bei Stau bitte andere Spur wählen«). Eine Abstimmung der automatisierten Geräte untereinander muss zentralisiert werden, um »Deadlocks« zu vermeiden (direct handshake, no buffer). Die Wartbarkeit solcher Prozesse ist schwierig. Es besteht eine Unflexibilität gegenüber äußeren Einflüssen, was vor allem während der Start up Phase normal ist, und eine Anfälligkeit durch äußere Schwankungen wie etwa dem Wetter – rutscht beispielsweise ein automatisch geführtes Gerät auf Glatteis aus, so muss es wieder neu justiert werden. Das bedeutet alles zusammen einen großen Koordinationsaufwand. Hoch komplexe IT-Systeme sind notwendig, was wiederum immense Investitionskosten nach sich zieht und hochqualifizierte Experten für die Steuerungssysteme nötig macht. Viele andere Arbeitsplätze hingegen werden wegfallen.

DIE FORSCHUNG SUCHT WEITER NACH MÖGLICHEN ERLEICHTERUNGEN

Der Mensch ist noch immer ein wichtiger Teil der Arbeitsabläufe in einem Containerterminal. Er übernimmt das Routing, ist Garant für Unfallvermeidung, sorgt (unterstützt von automatisierten Abläufen) für die Synchronisation des Krans zum Löschen des Frachters sowie dem Yard-Kran. Das Dispatching der Container hingegen wird zunehmend automatisiert – die Herausforderungen an die Systeme werden in diesem Bereich immer komplexer, die Investitionskosten für die IT zur Steuerung sind schwindelerregend hoch. Hinzukommen neue Trainingsmethoden: Simulatoren, computergestütztes Lernen.

Die Forschung sucht weiter nach möglichen Erleichterungen und Potenzialen zur Effizienzsteigerung. Doppelstöckige Terminals werden entworfen (Next Generation Container Port Challenge: Terminal für 20 Mio TEU), das ISL beteiligt sich an der Konzeptionierung für Lagerblöcke mit einem integrierten Sortiersystem und die Firma CARGOTECS träumt für das Jahr 2060 in Containerpaketen von 64 TEU, welche über fliegende Brücken auf dem Wasser umgeladen oder in versenkbaren Silos gelagert werden. Nach oben ist noch alles offen.

STROMPRODUKTION IN RAUER SEE – DER SCHWIERIGE BETRIEB VON OFFSHORE-WINDPARKS

Vortrag Marco Lewandowski, LogDynamics

Majestätisch drehen sich die eleganten Flügel der Windkraftanlagen hoch über den Wellen der Nordsee. Luftige Bewegungen, schwerelos fast. Aus der Nähe betrachtet allerdings offenbart sich die tatsächliche Tragweite der Energieriesen: Drei zu einem Stern zusammengesetzte Rotorblätter erreichen einen Durchmesser von etwa 130m – das entspricht zwei nebeneinander liegenden Fußballfeldern.

Die sogenannte Gondel hat die Größe eines Einfamilienhauses. Sie wird komplett an Land gefertigt und sodann im Stück transportiert. In ihr befinden sich gewichtige Bauteile: das Getriebe und der Generator. Sie bringen nicht nur die höchste Kilogrammzahl auf die Transportwaage, sondern verschlingen auch noch das meiste Geld. Und sind die störanfälligsten Bauteile – Onshore wie Offshore, auch wenn laminare Winde auf hoher See eine geringere Belastung als die ständig wechselnden Richtungen im Hinterland gewähren. Getriebelose Anlagen, wie sie Enercon für den Onshore-Bereich herstellt gibt es für die Energiegewinnung auf dem Meer bisher nicht.

LOGISTIK DES GESAMTEN LEBENSLAUFES EINER WINDENERGIEANLAGE

Nun, groß und schwer sind die Segmente allesamt. Wie transportiert man solch dimensionierte Bauteile über die Nordsee? Wie kommt eine Offshore-Windanlage dorthin, wo sie arbeiten soll? Logistikfragen sind ein wichtiger Aspekt des gesamten Lebenslaufes einer Windanlage, ein logistisches Konzept für die Planung und Steuerung von Personal, Know-how und Qualifikationen, Materialien und Transportmitteln unerlässlich.

Das beginnt bei der Berücksichtigung der logistischen Aspekte in der Entwicklung verlässlicher und effizienter Anlagen. Mit der Produktionslogistik innerhalb der Herstellung, vergleichbar mit der Fließbandproduktion im Automobilbereich oder der Serienproduktion im Flugzeugbau. Und mit der Berücksichtigung des Transportweges, hin zum Verladeort ans Meer. Es bedarf spezieller Transportmittel, um diese aus jedem Verkehrsrahmen fallenden Volumen zu bewegen. Die Überbreite der LKWs machen Straßen zumindest vorübergehend unpassierbar oder gar Umbaumaßnahmen erforderlich. Die Wegstrecke zwischen Küste und Hochsee überwinden wiederum Spezialschiffe. Sind die Bauteile schließlich an ihren Standorten auf offener See angekommen, warten die nächsten großen Herausforderungen bei der Errichtung der Anlagen. Erneut sind technisch ausgeklügelte Arbeitsplattformen und Werkzeuge notwendig, um eine sichere, reibungslose und zeitsparende Montage zu ermöglichen.

Steht das Windrad, kann es losgehen. Offshore-Windenergieanlagen laufen nach heutiger Auslegung etwa 20 Jahre. Mechanische Bauteile unterliegen jedoch einem normalen Verschleiß und so müssen Kleinteile bereits früher und regelmäßig ausgetauscht werden. Die Offshore-Branche ist zudem noch ein junger Forschungsbereich; langjährige Erfahrungen zu einzelnen Komponenten bestehen noch nicht, welches im Zweifel zu zusätz-

lichen unvorhergesehenen Ausfällen oder technischem Versagen führen kann. Dies gilt auch für die Großkomponenten. Zwei Jahrzehnte liegen der Konstruktionsplanung zugrunde, doch die Techniken verändern sich zum jetzigen Zeitpunkt noch immer so rasant, dass theoretisch bereits vor Ablauf dieser Zeitspanne Rotorblätter oder Generatoren gewechselt werden können. Ersatzteillager befinden sich überwiegend landseitig, das Material aber soll zur rechten Zeit am rechten Verbrauchsort sein. Unter Restruktionen wie Wind und Wetter ist promptes Handeln notwendig, Stehzeiten müssen effektiv genutzt werden, Servicevessels, also Spezialboote lohnen sich aber erst, wenn entsprechend viele Anlagen stehen. Der Transport und das Vorhalten von Werkzeugen und Ersatzteilen müssen im Störfall gewährleistet sein, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Abfälle beseitigt und transportiert werden. Die Planung hat mit umfassenden Einschränkungen in der Verfügbarkeit von Ressourcen bei gleichzeitigen dynamischen Umgebungsbedingungen zu tun. Nicht zu vergessen das End-of-Life, also der Rückbau und die Zurückführung der Materialien in die Kreisläufe.

WIND UND WETTER GEHÖREN ZU DEN GRÖSSTEN UNWÄGBARKEITEN AUF DER NORDSEE

Während des Betriebs der Windanlagen wird eine Wartung pro Jahr geplant. Das bedeutet eine Woche im Jahr arbeiten bis zu neun Spezialisten eine zweihundert Seiten lange Checkliste pro Anlage ab. Dazu kommen drei bis vier Störfälle pro Jahr. Aus logistischer Perspektive bedeutet das die Bereithaltung von Personal mit entsprechenden Qualifikationen sowie Höhentauglichkeit und einer kurzfristigen wie auch langfristigen Verfügbarkeit. Kurzfristig bedeutet hier aber auch: Ein geeignetes Transportmittel muss bereitstehen für eine Anreise von bis zu zwei Stunden über die See – vor allem schnell muss es gehen, denn Stehzeiten kosten Geld. Hubschrauber werden nur höchst selten und meist nur bei Störfällen eingesetzt. Wichtig sind natürlich auch Technologien für eine sichere Personallogistik. Bei neun Arbeitern und fünf Tagen Wartung erfolgen 90 Übergänge pro Anlage. Hinzukommen drei Arbeiter für vier Tage im Störeinsatz. Das sind noch einmal 24 Übergänge. Summa summarum 114 Übergänge pro Jahr und Anlage. In einem Windpark mit 50 Anlagen sind das mehr als 5.500 Übergänge pro Jahr – da muss die Sicherheit garantiert sein. Dies ist eine große logistische Herausforderung. Firmen wie Ampelmann beispielsweise entwickeln Techniken, um Wellenbewegungen auszugleichen und so ein ruhigeres Arbeiten zu ermöglichen. Wind und Wetter nämlich gehören zu den weit größten

Unwägbarkeiten auf der Nordsee und erschweren oft einen reibungslosen Wartungsverlauf. Wellenhöhe und Windstärke ermöglichen außerdem maximal sechs Monate im Jahr einen gefahrlosen Zugang zu den Anlagen.

Um ruhig und verlässlich arbeiten zu können, braucht es aber auch das richtige Material. Für die Wartung beispielsweise müssen keine großen Dinge transportiert werden. Doch auch der vermeintlich unscheinbare Gegenstand ist wichtig und will ordentlich organisiert sein. Lubrikat, Betriebs- und Hilfsstoffe, schlichte und spezielle Werkzeuge werden benötigt. Diese Dinge kann man nicht einfach in einen Koffer legen und mitnehmen. Spezielle Logistikprogramme und -konzepte sorgen dafür, dass nichts vergessen wird und das zu transportierende Material nur wenig Raum braucht. Manchmal sind es hier gerade die einfachen Dinge, die eine perfekte Lösung darstellen: Jutesäcke beispielsweise ersetzen einen Koffer – der wäre mit seinen Ecken und Kanten zu unflexibel und sperrig. Wartung, Bereitstellung, Verfügbarkeit, Transportierbarkeit und Transportmittel – Logistik für Zwischendurch mit riesigen Herausforderungen. Denn was passiert, wenn eine Zange an Land vergessen wird? Mal eben zurückfahren? Geht nicht. Da muss dann gleich der Hubschrauber her.

JUNGER FORSCHUNGSBEREICH MIT ZUKUNFTSGARANTIE

Logistik für klein und fein bedarf einer perfekten Kommissionierung. Zukünftig sollen RFID-Servicecontainer gegen das Vergessen helfen: Werkzeuge verfügen über Funkchips, werden automatisch aus- und eingebucht, so dass eine automatisierte Materialsteuerung möglich sein wird. Darüber hinaus sollen kleine Ersatzteillager auf Umspannplattformen (10-Fuß-Container) errichtet werden und auch Konzepte für Personal vor Ort, auf Schiffen untergebracht, gibt es bereits – allerdings sind diese Ideen bei der bisher bestehenden Anlagenzahl noch nicht relevant. Eine weitere Idee ist die »Preagierende Instandhaltung«: Wie auch der Mensch weiß, wann er zum Arzt muss, entscheidet eine Anlage selbst, wann sie gewartet werden muss. Eine automatische Priorisierung ist hierfür die technische Voraussetzung. Und schlussendlich wird auch über den Rückbau und das Repowering nachgedacht: Diese Punkte werden zwar erst in etwa zwanzig Jahren relevant werden, jedoch muss bereits heute über die Trennung und Verwertung von teilweise neuartigen Materialien nachgedacht und neue Recyclingkonzepte entwickelt werden. Logistische Höchstleistungen in einem jungen Forschungsbereich mit Zukunftsgarantie.

LEBENSMITTELLOGISTIK – HERAUSFORDERUNG BEI DER VERBESSERUNG DER KÜHLKETTENEFFIZIENZ

Vortrag Verena Brenner, Jacobs University Bremen

Duftende Erdbeeren, knackige Paprika, aromatische Avocados – als Verbraucher wünschen wir uns Lebensmittel wie frisch gepflückt. Den logistischen Aufwand allerdings haben wir dabei selten vor Augen. Doch was genau bedeutet eine Unterbrechung der Kühlkette und welche Folgen haben schwankende Umgebungstemperaturen und geringe Luftfeuchtigkeit?

Betrachten wir die einzelnen Transporte empfindlicher Lebensmittel, etwa die einer Avocado. Die logistische Kette nimmt ihren Anfang bereits auf der Farm – und startet mit mangelnder Planbarkeit der Logistik. Das Wetter nämlich bestimmt die Ernteprognose. Und tatsächlich beginnt Logistik genau an diesem Punkt, denn pflückt man eine Avocado, so unterbricht man ihre natürliche Ressourcenzufuhr. Dies bedeutet nicht, dass die chemischen Vorgänge gestoppt werden – was für den Transport sehr hilfreich wäre. Nein, vielmehr passiert das Gegenteil: Die Frucht reift nach, »atmet weiter« und produziert so ein Reifegas, das sogenannte Ethylen. Durch diesen Vorgang entwickelt sie Eigenwärme, die den Reifungsvorgang noch beschleunigt. Die Temperatur der Avocado muss daher so schnell wie möglich durch Vorkühlung gesenkt werden, um eine Minimierung der Atmungsaktivität zu erreichen und somit die Nachreifung aufzuhalten. Da das Nachreifen umso kritischer ist, je länger der Transport zum Konsumenten dauert, muss vor allem bei importierten Frischwaren wie Bananen oder Avocados die Kühlung während der gesamten Transportkette weiter eingehalten werden. Ist die Ware endlich auf LKWs verladen, nimmt die Infrastruktur des Exportlandes Einfluss auf die Kühlkette. Gerade hier entstehen hohe Verluste. Politische Gegebenheiten, Infrastruktur und das Bildungsniveau beeinflussen sowohl die Transportwege als auch das logistische Know-how, denn nicht nur die Lagerung, auch der Informationsfluss bestimmt die Kühlkettenlogistik. Unterschiedliche Länder bedeuten zudem verschiedene Richtlinien. Die EU versucht eine Vereinheitlichung in diesem Bereich zu erreichen, international ist diese Aufgabe jedoch äußerst kompliziert.

DURCH SCHWERES GERÄT NEHMEN SENSIBLE WAREN LEICHT SCHADEN

Aus dem LKW heraus werden die Früchte in einen Container verfrachtet. Hier lauert die nächste Herausforderung: Sensible Waren wie Avocados können bei der Verladung durch schweres Gerät leicht Schaden nehmen, der sich während des Transports negativ auf die Qualität auch der angrenzenden Früchte auswirken kann. Aber weiter: Der Container wird auf ein Schiff oder in ein Flugzeug verladen. Um die Temperatur innerhalb des Transportbehältnisses stabil zu halten, ist die Sicherstellung der Stromversorgung wichtig. Durch das Bewegen der Box ist keine permanente Verkabelung möglich, deshalb spielt der Faktor Zeit eine wichtige Rolle. Innerhalb eines Flugzeuges sind die Interaktionen zur Aufrechterhaltung einer kons-

tanten Temperatur aufgrund der hohen Fluktuation bei Start und Landung sowie der extremen Außentemperaturen während des Fluges im Vergleich zum Seetransport noch weit komplexer. Zeitgleich besteht ein Vorteil durch die vergleichsweise erheblich kürzere Dauer des Transportes. Vom Transportmittel gelöscht werden die Lebensmittel bei Ankunft im (Flug-)Hafen in ein Lager gefahren. Hier sind im wahrsten Sinne, wie auch zu Beginn der Kühlungskette, viele Handgriffe notwendig – die Anwendung der Hygienevorschriften jedoch wird in den Ländern dieser Erde sehr unterschiedlich gehandhabt. Eine Meldepflicht für die Kontamination von Lebensmitteln soll helfen; die EU verstärkt diesbezüglich die Kontrollen, sieht sich jedoch einer Mammutaufgabe gegenüber.

DER WARENVERLUST AM ENDE DER KÜHLKETTE IST IMMENS

Ein langer Weg liegt hinter den Produkten, wenn sie schließlich den Supermarkt in unserer Nähe erreichen. Doch auch hier wird es nicht minder komplex. Obst und Gemüse muss weiter bei einer konstanten Temperatur und bestimmter Luftfeuchtigkeit gelagert werden – und zu allem Bemühen lässt das Mindesthaltbarkeitsdatum viele Verbraucher zu den »frischesten« Lebensmitteln greifen. Der Warenverlust am Ende der Kühlkette ist immens. Das hat ökonomische und vor allem auch globale Folgen. Ein paar Beispiele für die wirtschaftlichen: Der Verlust auf der Farm liegt z. T. bei 25 % bis 50 %. Einmal zu warm geladene Früchte brauchen im Schiffsverkehr zwei Wochen, um ihre Kerntemperatur um 3 °C zu senken. Im Flugzeug liegt der Verlust der temperatursensitiven Güter Studien zufolge bei 25 % bis 30 % im Jahr. Durch Kontamination aufgrund lückenhafter Hygiene dezimiert sich die transportierte Menge noch einmal und in manchem Supermarkt können 55 % der Abfälle mangelnder oder falscher Kühlung zugeschrieben werden. Die globalen Folgen sehen ähnlich niederschmetternd aus: Mehr als 900 Mio. Menschen leiden an Unterernährung – und diese Zahl wird in Anbetracht der Steigerung der Weltbevölkerung weiter wachsen. Die Menge der weggeworfenen Lebensmittel beläuft sich weltweit auf ca. 1,3 Tonnen pro Jahr, etwa 35 % an Obst und Gemüse gehen verloren. Und: Lebensmittelabfälle produzieren ca. das 4,5fache ihres Gewichtes an CO_2-Emission.

Der Bedarf von Verbesserungen in der Kühlkettenlogistik ist offensichtlich. Um eine Verringerung der Verluste zu erreichen, haben sich in den letzten Jahren verschiedene Partnerschaften gebildet. Neben diesem Aspekt liegen die Hauptpunkte der Herausforderungen am Anfang der Kühlkette in den Entwicklungsländern sowie am Ende in den Industrieländern. Direkte Wege, mehr Transparenz und (Aus-)Bildung der beteiligten Personen sind die wichtigsten Bestandteile dieser komplexen Kette. Dabei ist es nicht nur Aufgabe der Politik durch Auflagen und Gesetze Verbesserungen zu erreichen; Hersteller und Handel, können durch engere Koordination, verschlankte Lieferketten mit spezialisierten Transportunternehmen und langfristige Partnerschaften Verluste senken und Wettbewerbsvorteile generieren. Natürlich besteht nicht nur für den Transport von Lebensmittel die Notwendigkeit einer genauen Einhaltung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit; pharmazeutische Produkte, Kosmetik oder empfindliche technische Instrumente erfordern ebenfalls eine stabile Umgebung.

JE BESSER DIE LIEFERKETTE DESTO HÖHER IST DIE QUALITÄT

Nach und nach erkennen alle Beteiligten, dass nicht sie Kunden, sondern Partner dieser Handelsketten sind und im Endeffekt der Konsument der gemeinsame Kunde ist. Und sicher ist auch: Je besser die Lieferkette organisiert und kontrolliert wird, desto höher ist die Qualität und vor allem auch die Sicherheit der Waren – ein Plus, welches der Kunde gerne bezahlt.

INNOVATIONSALLIANZ – DER INTELLIGENTE CONTAINER. CONTAINER MIT KÖPFCHEN

Vortrag Patrick Dittmer, BIBA & Dr. Volker Schäffer, Seeburger AG

Kühlcontainer, Luftfrachtcontainer, Tank-Container oder Wechselbrücke – jeder Handelsware die passende Transportbox. 17 Mio. Container (2009). Mit ihrer Hilfe werden weltweit 95 % aller Güter bewegt. Ein Teil davon sind sensible Lebensmittel und bedarf eines besonders behutsamen Umgangs. Ihnen gilt die Aufmerksamkeit eines Forschungspilotprojektes aus Bremen. Das Konsortium, dem 21 Partner aus Industrie und Forschung angehören, hat es sich zum Ziel gesetzt den Transport empfindlicher Lebensmitteln durch intelligente Technik zu optimieren.

Container mit Intelligenz – wie soll das gehen? Nun, bisherige Datenerhebungen schöpfen die Potentiale innovativer Sensor- und Kommunikationstechnologien in der Lebensmittellogistik nur teilweise aus. Über das Tracking & Tracing (Technik zum Auffinden und der Rückverfolgung bewegter Güter) hinaus besteht die Möglichkeit wesentlich mehr Kontrolldaten zu erheben. Die Idee: Der Kühlcontainer wird befähigt Daten in seinem Inneren zu messen und zu analysieren, um bei Abweichungen von Normwerten selbständig reagieren zu können. Der Warenverlust würde sich dadurch spürbar reduzieren lassen, Unternehmen damit einen Mehrwert und Verbraucher mehr Sicherheit hinsichtlich der Lebensmittelqualität gewinnen. Nicht zuletzt profitiert die Umwelt von einer Müllreduktion.

Zurzeit wird weltweit etwa ein Drittel aller Lebensmittel weggeworfen (bei Gemüsesorten sind es nahezu 50 %). Die Kette derer an der Abfallproduktion Beteiligten ist lang. Sie beginnt ganz vorn: bei der Frucht. Nicht alle gewachsenen Waren entsprechen den Richtlinien der Handelsklassen und so werden viele von ihnen aussortiert, bevor sie ein Verbraucher überhaupt in die Hände bekommt. Bei der Ernte dann dezimiert sich das Volumen erneut: Schwere Maschinen, unsachgemäße Behandlung – Schwund gibt es immer. Ähnliches widerfährt der Ware beim Vorgang des Verpackens. Danach geht es in die Distribution, hin zum Kunden. Der ist nicht nur Endverbraucher, sondern auch der größte Verschwender innerhalb dieser Kette. Dazwischen noch der Supermarkt und Hygienevorschriften.

Doch zurück zur Distribution: Wie kann die Logistik zur Verringerung der Warenverluste beitragen? Die Wissenschaftler der Universität Bremen sind sicher: Der Einsatz intelligenter Container verringert den Verlust auf dem Transportweg um 4 % bis 6 %. Grundlage ihrer These bilden Ergebnisdaten eines seit Mitte 2010 laufenden Pilotprojekts. Begleitet werden Bananen auf dem Weg in europäische Supermärkte. In ihrem natürlichen Umfeld, auf Bananenplantagen im tropischen Costa Rica wachsen Stauden in einer gleichmäßig warmen und feuchten Atmosphäre heran. Bei der Ernte werden die noch grünen Bananen aufgrund ihrer Druckempfindlichkeit in Schaumstoff gewickelt, dann in Kartons gepackt und auf Paletten gestapelt zum Hafen gefahren. Hier erfolgt das Umladen in Kühlcontainer oder auf ein Kühlschiff. Der anschließende Seetransport bis zu den europäischen Zielhäfen Antwerpen oder Hamburg nimmt vierzehn Tage in Anspruch. Dort angekommen werden die Früchte für zwei Tage im Lagerhaus zur Zwischenlagerung bis zum Weitertransport untergebracht. Die Bananen sind noch immer grün. Während des Transportes über das Meer sorgt eine Folie an der Containertür dafür, dass die extra innerhalb der Box geschaffene Atmosphäre mit einem

gleichbleibenden Sauerstoffgehalt von 5 % erhalten bleibt respektive nicht entweichen kann (Controlled Atmosphere). Entstehendes Ethylen (Reifungsgas) wird zudem herausgefiltert. Diese Luftzusammensetzung sowie eine konstante »Gefriertemperatur« von 13,9 °C sorgen für den »Winterschlaf« der Bananen. In Europa angekommen und zum Zielort weitertransportiert gelangen die Früchte in eine »Reiferei«. In Reifekammern werden die noch immer grünen, im Karton liegenden Bananen unter behutsamer Temperaturerhöhung und Ethylenzufuhr bei etwa 18 °C innerhalb von 4 bis 6 Tagen zur Reifung gebracht. Die Banane durchläuft dabei drei Reifegrade und wird schließlich mit »Farbstufe 4« an den Supermarkt ausgeliefert (höchster Reifegrad: Farbstufe 7, Banane mit Zuckerflecken).

Kaufen wir eine Banane im Supermarkt, so ist sie also bereits dreieinhalb Wochen unterwegs gewesen. Eine lange Zeit – und nicht immer klappt der Transport wie gewünscht. Manche Frucht beginnt spontan zu reifen, vielleicht weil sie zu heiß gelagert wurde, ein Pilz oder Schnitt Stress in der Frucht auslöst und den Reifungsprozess einsetzen lässt. Diese Früchte werden per Hand aussortiert oder günstiger verkauft. Nach dem Auspacken. Beginnt dieser Vorgang jedoch auf dem Seeweg innerhalb des Containers, kann eine einzige Banane ihre umliegenden Artgenossen mit dem von ihr erzeugten Ethylen regelrecht anstecken und auch bei ihnen die Reifung vorzeitig einleiten. In diesen daraus entstehenden Hotspots entwickelt sich eine relativ hohe Temperatur, welche die Reifung aller umliegenden Früchte in Gang setzen kann. Um solche Szenarien zu vermeiden, wird ein intelligenter Container mit ca. 20 Sensoren ausgestattet. Diese Sensorknoten werden gleichmäßig zwischen den Früchten verteilt und messen Temperatur, Luftfeuchtigkeit sowie den Ethylengehalt. Die erhobenen Daten werden dann an sogenannte Freight Supervision Units (FSU) gesendet, wo sie analysiert und mit Normwerten des Mindesthaltbarkeitsdatums abglichen werden. Bei Abweichung von der Norm übermittelt eine Telematik die Daten an die jeweils zuständige IT-Abteilung. Hier können entsprechende Maßnahmen bereits vor Ankunft der Ware im Zielhafen eingeleitet werden.

Wunderbar!, findet die Logistik und freut sich über hinzugewonnene präzise Steuerungsprozesse. Informatiker hingegen schlagen die Hände über dem Rechner zusammen. Denn Logistik basiert auf einem höchst ausgeklügelten System und ist auch ohne intelligente Container in Anbetracht ihrer stetig steigenden Anzahl voll ausgelastet. Neuartige Daten bedeuten für die bestehenden Systeme neue Schnittstellen – und davon gibt es schon mehr als genug: Deutschland führte als erstes europäisches Land Standards für den Datenaustausch ein (EDI), die europäischen Normen wiederum weichen

davon ab. »Old Europe«, dachte sich Amerika und entwickelte eigene Standards, ebenso wie Japan – Ergebnis: 13 Geschäftsprozesse mal 4 EDI-Standards (D, EU, US, JPN) multipliziert mit hunderten von Individualformaten. Da kommen für globale Unternehmen schnell tausende Varianten zusammen. Wenn noch 15 Mio. intelligente Container dazwischenfunken, weiß auch die Software nicht mehr so recht wo oben und unten ist. Die IT-Perspektive: Wunderbar – theoretisch! Aber bitte, so einfach ist es eben in der Praxis nicht.

VERLUSTE WERDEN MINIMIERT

Die Sicht der Logistiker ist selbstverständlich eine andere. In der Transportpraxis nämlich bedeutet der intelligente Container mit all seinen zusätzlichen Daten für den Eigner der Bananen folgendes: Die Ware soll bei der Auslieferung an den Kunden eine bestimmte Qualität aufweisen. Setzt der Reifeprozess auf dem Seeweg unvorhergesehen ein, kommen die Bananen also mit einer gewissen Reife bereits am Zielhafen an, so kann der Lieferant bereits im Vorfeld einen Abnehmer für diese sogenannten »Risiko-Bananen« suchen. »Dynamic First Expires First Out« (FEFO) nennt man das und bedeutet, Waren mit der kürzesten Resthaltbarkeit (First Expires) werden als erstes abverkauft (First Out). Dazu müssen allerdings Daten zur verbleibenden Qualität der Lebensmittel durch eine entsprechende sensorische Überwachung vorliegen. Verfällt also die Qualität der Banane schneller als geplant, kann durch eine rasche Umverteilung die Ware nichtsdestotrotz noch verwertet werden. Der Verlust wird minimiert. Umgekehrt ist auch eine frühzeitig initiierte Reifung innerhalb des Containers möglich. Wie ein Landversuch zeigte, kann ein Ergebnis entsprechend der klassischen Reifekammern erzielt werden. Allerdings ist hierfür die Reduzierung des Beladungsvolumens um zwei drittel notwendig; die geschmackliche Veränderung bei gängiger Warenmenge ist aufgrund der inhomogenen Voraussetzungen zu groß.

Die im Rahmen des dreijährigen Pilotprojekts erhobenen Daten werden die Vorteile des intelligenten Containers mit Ergebnissen belegen. Die entwickelte Technik soll dann bei einem weltweit agierenden Unternehmen platziert werden. Dazu bedarf es den Nachweis der Wirtschaftlichkeit, denn die Prozesse sind teuer und so müssen eine Menge Bananen gerettet werden, um eine Amortisation dieser Investition sicherzustellen. Und die Informatiker? Sie sind Kummer gewohnt und haben im Projekt webbasierte Lösungen entwickelt, die voll integriert werden können – na also.

SHIP MANAGEMENT B. SC. – EIN NEUER STUDIENGANG STELLT SICH VOR

Vortrag Willi Wittig, Kapt. M. Sc, Hochschule Bremen

Der Wind in den Segeln, tosende Wellen unter dem Kiel, raubeinige Kapitäne – das war einmal. Die Romantik ist der Technisierung gewichen – Schiffe aber fahren noch immer über die Ozeane.

Seit Beginn des Wintersemesters 2012/2013 bietet die Hochschule Bremen den Studiengang »Ship Management« – eine konsequente Weiterentwicklung des bisherigen Diplomstudiengangs Wirtschaftsingenieur für Seeverkehr (NAUTIK) im Rahmen des Bolognaprozesses. Die Hochschule Bremen nutzte die Gelegenheit und etablierte einen gänzlich neuen Studiengang, der weit über das geforderte Maß der formalen Modernisierung hinausgeht.

BREMISCHE NAVIGATIONSSCHULE

Bereits 1799 gründete Konsul Karl Philipp Cassel gemeinsam mit Partnern vom Haus Seefahrt die »Bremische Navigationsschule« – eine der ersten in Europa. Cassel hielt das bloße »Learning by Doing« nicht mehr für zeitgemäß. Neben den Erfahrungen, welche die alten Hasen der Seefahrt weitergaben, hielt er ein theoretisches Gerüst für zwingend notwendig, um den Absolventen Arbeitsfelder auch außerhalb der Schiffsplanken zu eröffnen. So sollten sie in die Lage versetzt werden, als Repräsentanten ihres Reeders im Ausland zu agieren. Dies erforderte neben der seemännischen Erfahrung vor allem eine kulturelle Ausbildung und – in der damaligen Zeit durch die klaren Zugehörigkeiten zu gesellschaftlichen Ständen nicht selbstverständlich – die Vermittlung von »gutem Benehmen«. 1895 folgten die Seemaschinistenschule, die Maschinenbauschule und die Schiffsbauschule. Gut einhundertneunzig Jahre später, 1982 fusionierte die »Bremer Navigationsschule« mit drei weiteren Hochschulbereichen zur Nachfolgeeinrichtung »Hochschule Bremen«.

VIELFÄLTIGE AUFGABEN IM MARITIMEN ARBEITSMARKT

Bereits vier Jahre zuvor war das Ausbildungsangebot international vereinheitlich worden. 2006 wurde der internationale nautische Studiengang »Shipping and Chartering B.A.« (ISSC) für Berufsfelder rund um die Landseite des Schiffsbetriebes eingerichtet. Im selben Jahr startete die »Maritime Summer Academy«, ein Angebot internationaler Weiterbildungskurse für 30 bis 40 Studierende aus dem Ausland pro Jahr. 2012 schließlich erfolgte die Umstellung des bisherigen Diplomstudiengangs NAUTIK auf das gestufte Bachelor-/Mastersystem; »Ship Management« lautet seither der Titel des Studienganges, welcher sowohl für die Tätigkeiten des nautischen Wachoffiziers und Kapitäns wie auch für die vielfältigen Aufgaben im maritimen Arbeitsmarkt an Land qualifiziert.

PROBLEM-BASED LEARNING

Der Studiengang »Ship Management B. Sc.« verteilt sich über vier Jahre und startet mit einem Praxissemester. Die jungen Studierenden sollen so zunächst die Möglichkeit bekommen, in den ersten Monaten auf einem Frachtschiff auf hoher See die verschiedenen Arbeitsbereiche des von ihnen gewählten Berufsfeldes kennenzulernen. Dieser Zeitraum bietet darüber hinaus vor allem aber auch die Möglichkeit des letzten ernsthaften Hinterfragens: »Will ich wirklich in dieser Umgebung arbeiten? Weihnachten auf dem offenen Meer verbringen? Fern der Familie?« – noch ist Zeit diese Fragen zu überdenken, bevor das Studium richtig Fahrt aufnimmt. Bleiben keinerlei Zweifel wird im ersten Theoriesemester das Grundverständnis für die Wissenschaft »Schiff« vermittelt (Betrieb, Menschen, Abläufe). Dabei fließen die ersten gewonnenen fachpraktischen Erfahrungen der Teilnehmer mit ein. »Problem-based Learning« statt Frontalunterricht – die Involvierung der Studierenden ist Leitgedanke der Wissensvermittlung. Diese praxisbezogene Lehrsituation vermittelt das Gefühl, bereits in den ersten Wochen fachrelevantes Wissen erworben zu haben und dient der Anregung zur Auseinandersetzung. Die Lernenden sind so aktiver dabei, entwickeln von sich aus den Wunsch gemeinsam Neues zu entdecken und Details zu erfahren, sind mitdenkende, interaktive Partner.

Nachhaltiges Lernen ist das Ergebnis dieses Prozesses. Eben dazu dient auch das 6. Semester, in dem die dann mittlerweile recht weit ausgebildeten Studierenden ihre theoretischen Kenntnisse in der Praxis anwenden, um eventuell vorhandene Defizite zu erkennen und im anschließenden Teil noch einmal erfragen und erarbeiten zu können. Die Studieninhalte werden entsprechend dem internationalen Anspruch vollständig in Englisch vermittelt. Doch neben dem inhaltlichen Erreichen aller Teilnehmenden unabhängig von Herkunft und Muttersprache, will das Konzept vor allem auch dazu beitragen in Krisensituationen fließend im Arbeitskontext kommunizieren zu können. Die letzte theoretische Runde dann bildet die Basis einer Spezialisierung. Das 8. abschließende Semester beinhaltet das sogenannte »Ship's Command Modul«: 4er-Teams gehen für eine Woche im Simulator auf See, treffen auf Probleme des Schiffsalltages und entwickeln aus dem Gelernten Lösungen. Schriftliche Prüfungen werden so durch praxisbezogene Abfragen von Handlungskompetenzen ersetzt. Eine schriftliche Bachelor Thesis bildet den endgültigen Abschluss des Studienganges.

STEIGENDE WACHSTUMSZAHLEN

Und dann? »Ship Managment«-Absolventen werden auf dem maritimen Markt keine Schwierigkeiten haben einen Arbeitsplatz zu finden. Sowohl der primäre als auch der sekundäre Beschäftigungsbereich der Seewirtschaft weist steigende Wachstumszahlen auf. Zudem zeigen aktuelle Prognosen für den maritimen Arbeitsmarkt für die nahe Zukunft einen Fehlbedarf von weltweit ca. 35.000 qualifizierten Arbeitskräften mit einem nautischen bzw. technischen Befähigungszeugnis auf – und dies bei einem Flottenbestand von weltweit etwa 40.000 Schiffen.

INTERVIEW

EINFACH WISSENSWERT – DIESMAL ZUM THEMA LOGISTIK

Interview vom 21. März 2013 im Haus der Wissenschaft

Christina Loock

Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, in diesem Fall der Logistik funktioniert ja bereits hervorragen. Welche Berührungsängste gibt es derzeit noch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft?

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Ja, ich glaube, dass die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Logistik ganz gut funktioniert. Die eine Ebene ist natürlich die Ausbildung von Studierenden im Bereich der Logistik. Im Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens, der Ingenieurausbildung, der Betriebswirtschaftslehre, der Informatik und auch noch einiger weiterer Fächer – das alles sind letztendlich

Abschlüsse beziehungsweise Studienfächer, die hinterher zu einer Anstellung in der Logistik führen können. Die Frage ist immer die der Attraktivität der Region und der Attraktivität des Arbeitsplatzes im Bezug auf die gezahlten Gehälter. Dazu muss man sagen, dass beispielsweise in Hamburg die Frage nach Arbeitskräften höher ist als in Bremen, da dies schlichtweg ein größerer Logistikstandort ist. Der Hafen ist größer, die Industrialisierung ist stärker, die Stadt hat mehr Einwohner etc.. Das bedeutet, viele unserer Absolventen in diesen Bereichen gehen, wenn sie im Norden bleiben, auch nach Hamburg.

Wolf Lampe

Ja, allerdings stehen wir durchaus in Konkurrenz mit der Industrie um qualifizierten Nachwuchs. Trennt man produzierendes Gewerbe und Logistik, so kann man sagen, dass im Schnitt die Industrie, gerade Großunternehmen, in der Lage sind, besser zu bezahlen als die Logistiker.

Christina Loock

Abgesehen von der Bezahlung und den Arbeitsplätzen, gibt es Berührungsängste zwischen Wissenschaft und Wirtschaft? Und wenn ja, welche?

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Die Kooperation in der Forschung. Hier muss man unterscheiden zwischen zwei Arten von Forschung: Das eine ist die anwendungsnahe Forschung. Hier geht es letztlich um organisatorisch-technische, informatorische Lösungen für die Logistik. Der zweite Bereich ist die Grundlagenforschung. Darin geht es um neue Methoden, neue Konzepte, neue Paradigmen zur Abwicklung logistischer Prozesse, die heute in der Logistik noch nicht etabliert und eingesetzt werden.

Christina Loock

Können Sie Beispiele nennen?

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Bei der anwendungsorientierten Forschung geht es um Aspekte wie etwa die Automatisierung von Prozessen. Beispielsweise um die robotergestützte Be- und Entladung von Containern oder die technisch-organisatorische Einbindung in die Gesamtprozesse der Logistikwirtschaft. Bei der Grundlagenforschung hingegen geht es um völlig neue Methoden oder Grundansätze für die Logistik. Ein Beispiel hierzu ist die Selbststeuerung logistischer Prozesse. Die Frage also, ob sich logistische Objekte, wie beispielsweise Pakete,

Container oder Stückgüter, selber durch einen logistischen Prozess steuern, ohne dass es eine zentrale Planungsinstanz gibt. Das funktioniert jedoch nur mit besonderen Techniken: RFID, Radiofrequenz-Identifikationstechnologien, sind dafür eine Basis oder Methoden aus der Informatik, die man als Multiagentensysteme oder künstliche Intelligenz bezeichnet. Diese verknüpfen Informationen so miteinander, dass logistische Prozesse ihre Ziele besser erreichen als mit zentralen Planungssystemen. Für solch völlig neue Ansätze, wie beispielsweise die der Selbststeuerung, braucht man in der Logistikwirtschaft Visionäre. Es ist keine Lösung, die hier generiert wird, welche dann in ein oder zwei Jahren umsetzbar ist – dies sind die Reinvestitionszeiten, in denen in der Wirtschaft gedacht wird. Vielmehr muss durchaus auch mal fünf bis zehn Jahre an einem Projekt gearbeitet werden – mit unsicherem Ausgang. Das Risiko in einem solchen Projekt mitzuarbeiten, ist vielen Logistikdienstleistern zu hoch. Ich kann mir jedoch vorstellen, dass die Innovationsfreudigkeit der Logistikdienstleister insgesamt noch steigerbar ist.

Christina Loock

Was sagen Sie als Vertreter der BLG dazu, Herr Lampe?

Wolf Lampe

Unser Unternehmen ist hier vorbildlich. Ich glaube, wir waren der erste Praxispartner für diesen genannten Sonderforschungsbereich, haben mit Datenmaterial unterstützt und die Ergebnisse sehr interessiert entgegengenommen. Ich sehe zudem einen Wert in der Wissensvermehrung. Das heißt in dieser Abstufung: Es gibt ein operatives Problem, für das es eine Lösung bedarf. Da kann man organisatorisch, aber auch technisch herangehen. Aus der Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung kann auch ein Logistikunternehmen Wissen ziehen, um Zukunft planen zu können. Für Innovationsschritte brauche ich eine Idee dazu, wo ich überhaupt hin will, und wie die Welt in zehn Jahren aussieht. Mein Horizont muss deutlich weiter gesteckt sein, als bis dahin, was heute machbar ist, weiter noch als das, was morgen machbar sein wird. Ich muss eigentlich schauen, was übermorgen denkbar ist, damit das, was ich heute und morgen tue bereits in die richtige Richtung geht.

Christina Loock

Wie weit denken Sie voraus? Und wie weit planen Sie? Für zehn oder fünfzehn Jahre? Oder in einem Zeitraum von dreißig bis neunzig Jahren?

Wolf Lampe

Christina Loock

Wolf Lampe

f. Dr. Scholz-Reiter

bilindustrie oder die Luft- und Raumfahrt. Diese haben eigene Forschungsabteilungen in größerem Umfang. Darüber hinaus verfügen sie in ihrer Budgetplanung über ein Forschungsbudget, welches jedes Jahr auch über einen längeren Zeitraum festgelegt wird. Das ist bei einem durchschnittlichen Logistikdienstleister nicht der Fall. Dieser hat kein Forschungsbudget, er hat auch keine Forschungsabteilung. Das bedeutet, wenn es Forschungs- und Entwicklungsaufträge aus dem eigenen Bedarf heraus gibt, dann muss das Geld für diese Forschungsprojekte erst einmal beschafft werden. Denn es ist

Christina Loock

Wolf Lampe

Prof. Dr. Bernd Scholz-Reiter studierte Wirtschaftsingenieurwesen-Fachrichtung Maschinenbau und ist seit 2012 Rektor der Universität Bremen

Welt in zehn Jahren aussieht. Mein Horizont muss deutlich weiter gesteckt sein, als bis dahin, was heute machbar ist, weiter noch als das, was morgen machbar sein wird. Ich muss eigentlich schauen, was übermorgen denkbar ist, damit das, was ich heute und morgen tue bereits in die richtige Richtung geht.

Christina Loock

Wie weit denken Sie voraus? Und wie weit planen Sie? Für zehn oder fünfzehn Jahre? Oder in einem Zeitraum von dreißig bis neunzig Jahren?

Wolf Lampe

Plant man Innovationen, so braucht es mindestens einen Zeithorizont von zehn Jahren. Ein ganz normal gefördertes Entwicklungsprojekt hat einen Vorlauf von ein bis zwei Jahren, läuft dann drei Jahre. Das bedeutet schon einen Zeithorizont von fünf Jahren, wobei in dem Augenblick, in dem das Projekt beginnt, meine Lösung bereits vorformuliert ist. Ich weiß also schon, was ich nach fünf Jahren haben will. Trotzdem dauert es fünf Jahre. Betrachten wir aber einen Bereich, in dem ich mich mit Dingen beschäftige, für die ich noch keine Lösung weiß, so bin ich ganz schnell in einem Zeitraum von zehn Jahren. Ich sehe heute die sieben Mrd. Menschen auf der Welt, sehe unsere vollen Autobahnen, sehe das Ressourcenproblem. Wenn ich Ansätze für Szenarien entwickeln will, braucht es zehn Jahre – darunter geht es gar nicht.

Christina Loock

Wie attraktiv klingt es für Sie, Forschungsprojekte zu starten, die möglicherweise noch keinen positiven Ausgang haben, in denen aber vielleicht eine Weltsensation entwickelt werden könnte? Erscheint hier eine Unterstützung für Sie attraktiv oder sagen sie: Nein, wir unterstützen lieber die sicheren Projekte, bei denen wir am Ende nach zwei bis drei Jahren wissen was herauskommt?

Wolf Lampe

Es ist nicht die Berührungsangst, es ist schlichtweg Kapazität, die uns zurückhält. Denn Kapazität hat mit Prioritäten zu tun. Die Frage ist also vielmehr: Wohinein investiere ich meine Kapazitäten. Wäre ich Wissenschaftler, so würde ich postulieren: Liebe Mittelständler, denkt einmal darüber nach, ob ihr diese Kapazitäten schafft, um so einen Brückenkopf uns gegenüber aufzubauen.

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Logistikwirtschaft ist per se keine forschende Branche. Wir haben in Bremen andere Branchen, wie beispielsweise die Automobilindustrie oder die Luft- und Raumfahrt. Diese haben eigene Forschungsabteilungen in größerem Umfang. Darüber hinaus verfügen sie in ihrer Budgetplanung über ein Forschungsbudget, welches jedes Jahr auch über einen längeren Zeitraum festgelegt wird. Das ist bei einem durchschnittlichen Logistikdienstleister nicht der Fall. Dieser hat kein Forschungsbudget, er hat auch keine Forschungsabteilung. Das bedeutet, wenn es Forschungs- und Entwicklungsaufträge aus dem eigenen Bedarf heraus gibt, dann muss das Geld für diese Forschungsprojekte erst einmal beschafft werden. Denn es ist

nicht im Budget enthalten, auch nicht im Budgetplan. Zudem kommt es überwiegend aus den operativen Bereichen. Das bedeutet, man muss in den operativen Bereichen die Verantwortlichen davon überzeugen, dass diese Forschungsprojekte für sie irgendwann auch finanzwirksam werden; letztendlich das Geld, welches dafür investiert wird, auch wieder einspielt werden wird. Die operativen Bereiche jedoch werden quartalsweise bewertet. Es wird also geschaut: Wurden die formulierten Ziele erreicht, wurden die Kosten eingehalten, wurde ein guter Umsatz erzielt …

Christina Loock … aber nicht über zehn Jahre.

Prof. Dr. Scholz-Reiter … nicht über zehn Jahre. Das Risiko, was diese Verantwortlichen für die operativen Bereiche eingehen müssten, wenn sie über ein oder zwei Jahre hinaus planen, ist ihnen zu groß.

Christina Loock Sind wir denn da bereits in einem Umbruch? Ist ein solcher Umbruch gewünscht? Sollte angeregt werden, mehr Geld für Forschung auszugeben?

Prof. Dr. Scholz-Reiter Die BLG ist auf dem richtigen Weg. Auch da könnte man sicherlich noch mehr tun. Aus meiner Erfahrung aber ist es hier in der Region das einzige Unternehmen, welches eine Innovations- und Forschungsabteilung in den letzten Jahren aufgebaut hat. In anderen Logistikunternehmen hier vor Ort ist mir nichts bekannt. Bei den großen Logistikdienstleistern kommt es jedoch allmählich auch an, bei Paketdienstleistern wie DHL beispielsweise, bei Kühne & Nagel entsteht es in Ansätzen; nicht zu vergleichen jedoch mit der produzierenden Industrie für jene Branchen, die ich bereits genannt habe oder auch andere.

Christina Loock Inwiefern profitiert die Wirtschaft von solchen Entwicklungen und Neuerungen?

Wolf Lampe Als Beispiel sind zwei konkrete Lösungen zu nennen, welche wir in den Forschungsprojekten zusammen mit dem Bereich von Herrn Professor Scholz-Reiter entwickelt haben: Wir haben für den Umschlag von schwerer und sperriger Ladung eine Technologie zur Ortung der Trailer entwickelt. Das Besondere dabei ist, dass wir die

Rolltrailer nicht mit GPS-Boxen ausstatten und jede in die Lage versetzen zu sagen: ‚Hier bin ich.' Sondern wir haben ein hierarchisches System aufgebaut. Die einzelnen Elemente, die einzelnen Rolltrailer also werden mit sehr preiswerten passiven RFID-Tags-Respondern ausgestattet. Die Intelligenz sitzt damit in der Zugmaschine, welche die Identität des Rolltrailers, seine Nummer also aus dem Responder ausliest und über ihre eigene Kenntnis als Zugmaschine, also zu ihrer Position im Terminal über Satellitennavigation in der Lage ist, eine Einlagermeldung abzugeben, die enthält: ›Ich habe gerade den Trailer mit dieser Nummer an jener Position abgestellt.‹ Das ganze funktioniert voll automatisch, also prozesssicher. Vom Konzept bis zur Ausgestaltung haben wir mit einer wissenschaftlichen Einrichtung zusammengearbeitet, dem BIBA, welches auch in der Ausstellung prominent vertreten ist. Ein anderes Projekt beschäftigte sich mit dem Stahlblechumschlag. Also eine sehr handwerkliche Geschichte. Normalerweise wiegen Stahlbleche, die 12 m lang und 1,5 m bis 3 m breit sind, 8 bis 17 Tonnen. Für diese Aufgabenstellung haben wir ein Magnetsystem entwickelt, das sich von den gängigen Systemen, welche Sie überall finden und einfach aus Elektromagneten bestehen, so unterscheidet, dass die Last mit einem Permanentmagneten gehoben wird. Das heißt, dieser ist völlig unempfindlich gegenüber Stromausfall oder durchtrennte Kabel. Mit einem integrierten Elektromagneten aber lässt sich die Kraft des Permanentmagneten so weit runterregeln, dass ich gezielt einzelne Bleche aufnehmen kann. Oder aber eben das System neutralisieren kann; der Permanentmagnet ist dann völlig kompensiert, nach außen ist das System neutral. In beiden Fällen haben wir eine technische Lösung entwickelt, wo ich sagen würde, wir hätten sehr, sehr lange darauf warten können, bis uns ein Technologieunternehmen von sich aus eine solche Lösung entwickelt hätte. Uns wäre in diesem Fall dann nichts anderes übrig geblieben, als einem Technologiehersteller beziehungsweise einem Techniklieferanten zu signalisieren: ›Für diesen Bereich suchen wir eine Lösung.‹ Der hätte dann eine Marktanalyse durchgeführt und mit großer Wahrscheinlichkeit gesagt: ›Das ganze ist eine Nische; es gibt nur wenige Anbieter und das Risiko, dass ich etwas entwickle, was hinterher nicht marktfähig ist, ist so groß, dass ich sage: Nein, lass das mal jemand anderen machen.‹

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Es gibt noch andere Beispiele, wie man diesen gesamten Innovationszyklus Wirtschaft – Wissenschaft beschreiben kann. Es gibt Imageprogramme, an denen wir zum Beispiel beteiligt waren, gemeinsam mit der BLG, mit vielen Unternehmen aus der Automobilindustrie, einem Projekt mit dem Namen RAN, RFID-based Automotive Network, wo sich die Lieferanten, die Zulieferer der Automobilindustrie mit den Automobilherstellern und deren Kunden und Dienstleistern und eben auch den Logistikdienstleistern zusammengetan haben, um mit den heutigen technologischen Möglichkeiten die Idee der Selbststeuerung logistischer Prozesse zu implementieren und voranzubringen. Innerhalb dieser Firmen und mit sehr viel Geld. Es war ein großes Projekt von ungefähr 30 Mio. Euro, mit sehr viel eigenem Geld aus der Wirtschaft, aus der Industrie, nämlich wenigstens der Hälfte davon.

Christina Loock

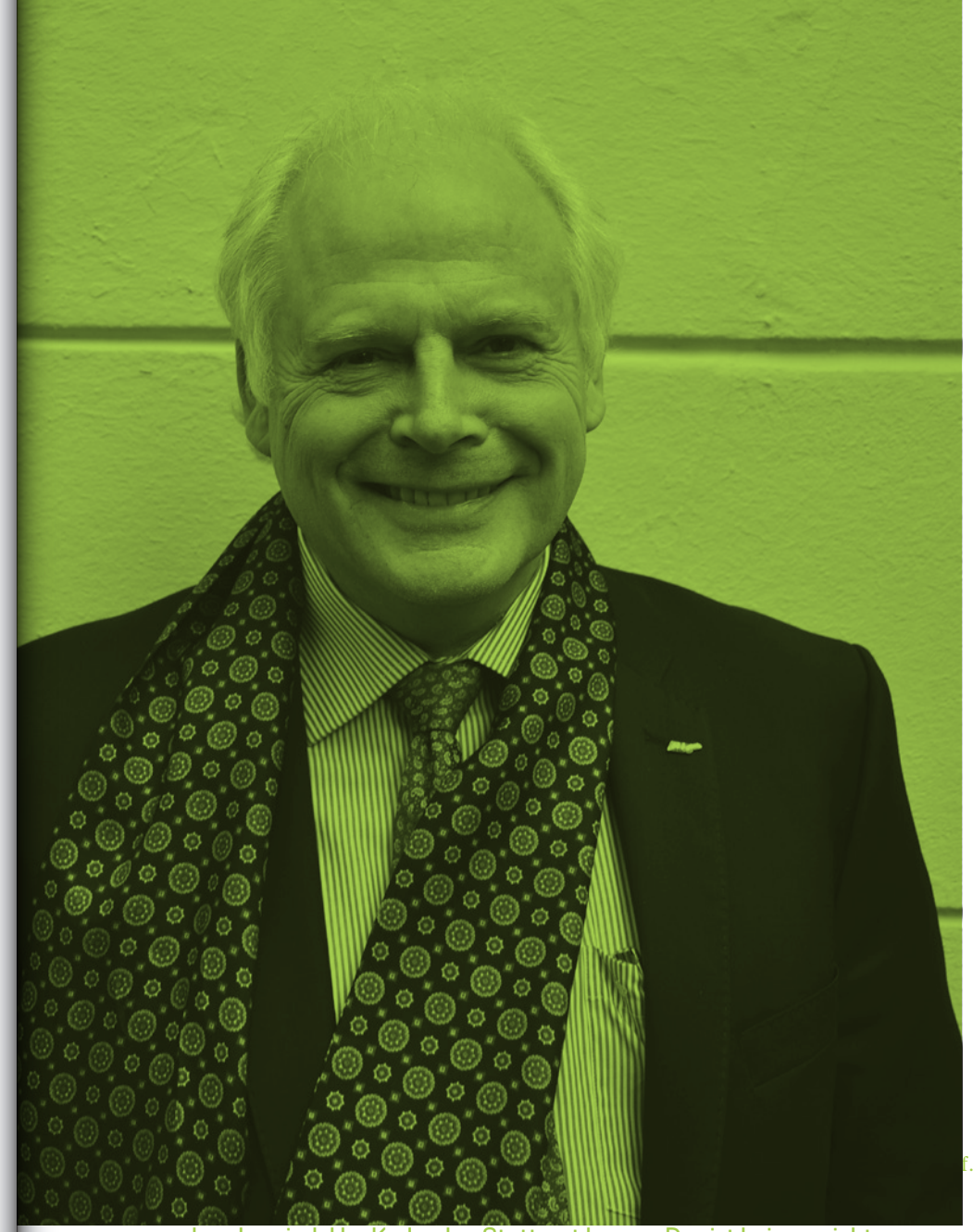
An welchen Stellen bedarf die Logistik denn noch mehr Forschung? Gibt es Bereiche, die noch gar nicht angefasst wurden?

Wolf Lampe

Ich denke, die Prozesse in der Industrie und der Logistik werden immer ähnlicher. Wenn wir uns Kontraktlogistik angucken, ist das praktisch so nah an der Produktion, dass die Grenzen verschwimmen. Wir können viel aus der Industrie und dann letztlich auch aus der Technologieentwicklung für die Industrie übernehmen. Wir arbeiten jedoch unter anderen Rahmenbedingungen. Einer der stärksten Unterschiede in den Bedingungen ist, dass ein Industrieunternehmen seine Fertigung aufbaut und dann für die Lebensdauer des Produktes diese Fertigung betreibt, während der Logistiker mit Zwei- bis Dreijahresverträgen arbeitet. Das fordert ein vorsichtigeres Umgehen mit Investitionen und eine höhere Flexibilität. Das heißt, Ansätze zum modularen Aufbau von Technik in einem Logistikzentrum sind sehr interessant und werden auch weiterhin interessant sein.

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Forschungsfelder sind auch jene, in denen man die Praxis und die Wissenschaft enger personell, örtlich und zeitlich miteinander verzahnt. Soll heißen, dass man die universitären, die Hochschulbereiche stärker verzahnt mit den innovativen Bereichen der Logistikunternehmen vor Ort, in einem gemeinsamen Gebäude, auf einem gemeinsamen Gelände. Dann könnte man, glaube ich, auch viel erreichen, um überhaupt neue Ideen kreativ zu entwickeln, wie die Logistik selber weiterentwickelt werden kann.



Christina Loock

Wolf Lampe

Christina Loock

Wolf Lampe

f. Dr. Scholz-Reiter

vorhanden sind. Um Karlsruhe, Stuttgart herum. Das ist bei uns nicht der Fall. Wenn wir Firmen suchen, die das in Kleinserie oder in Serie bauen, was anwendungsnah an den Instituten entwickelt worden ist, gehen wir manchmal zum Bespiel nach Dresden.

Image der Logistik – es gibt da dieses Bild im Kopf, wenn man den Begriff Logistik hört, von Autobahnen voller LKW und Umweltverschmutzung. Wie stark arbeiten Sie daran, das Image zu verbessern?

Christina Loock

Prof. Dr. Scholz-Re

Christina Loock

Wolf Lampe

Wolf Lampe ist Leiter der BLG-Zentralabteilung »Nachhaltigkeit und neue Technologien« der BLG Logistics Group AG & Co. KG

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Forschungsfelder sind auch jene, in denen man die Praxis und die Wissenschaft enger personell, örtlich und zeitlich miteinander verzahnt. Soll heißen, dass man die universitären, die Hochschulbereiche stärker verzahnt mit den innovativen Bereichen der Logistikunternehmen vor Ort, in einem gemeinsamen Gebäude, auf einem gemeinsamen Gelände. Dann könnte man, glaube ich, auch viel erreichen, um überhaupt neue Ideen kreativ zu entwickeln, wie die Logistik selber weiterentwickelt werden kann.

Christina Loock

Ist das denn überhaupt denkbar, umsetzbar, machbar, gewollt die Verbindung enger zu machen?

Wolf Lampe

Ich denke, es ist denkbar und es ist sinnvoll. Ob es gewollt ist – Willensbildung ist immer ein Prozess. Man muss ganz klar noch einmal die Vorteile aufzeigen. Was mir an dieser Paarung noch fehlt, das ist das dritte Standbein, die Technologieanbieter. Dies ist auch das Manko, welches wir in den Projekten der letzten Jahre gesehen haben. Zu Technologieunternehmen muss man zum Teil weite Wege gehen. Und wenn Lösungen entstehen sollen, dann, denke ich, entstehen sie aus dieser Mischung von demjenigen, der das betriebliche Umfeld mit allen Ausprägungen kennt und der auch ad hoc einschätzen kann, wie sich eine Prozessänderung auswirken würde, dann dem Wissenschaftler, der systematisch, strukturiert ein Projekt, eine Aufgabenstellung durchdenken und vorhandene Lösungen recherchieren kann, der durch Synthese von etwas, das es schon gibt, und Findung von etwas Neuem zu einem neuen Lösungsweg kommt. Ist es soweit, besteht zumindest die Gefahr, dass es ins leere läuft, wenn dann nicht der Technologiebauer dabei ist, der den Prototypen baut und zudem dann auch in der Lage ist, aus dem Prototypen die Kleinserie zu entwickeln.

Christina Loock

Sie sagten, im Moment müssen sie noch weit weg gehen – was ist weit weg? China?

Wolf Lampe

Nein, nein. Nicht so weit weg, exemplarisch fällt mir Oberhausen ein oder Magdeburg.

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Bremen ist eben nicht Baden-Württemberg, muss man sagen, wo diese Branchen dann doch alle irgendwie in diesem Flächenland vorhanden sind. Um Karlsruhe, Stuttgart herum. Das ist bei uns nicht der Fall. Wenn wir Firmen suchen, die das in Kleinserie oder in Serie bauen, was anwendungsnah an den Instituten entwickelt worden ist, gehen wir manchmal zum Bespiel nach Dresden.

Christina Loock

Image der Logistik – es gibt da dieses Bild im Kopf, wenn man den Begriff Logistik hört, von Autobahnen voller LKW und Umweltverschmutzung. Wie stark arbeiten Sie daran, das Image zu verbessern?

Wolf Lampe

Ich bin da stark gespalten. Ich sehe in der Logistik, gerade in der Haltung des Konsumenten gegenüber der Logistik ein Stück weit eine Bigotterie. Das heißt, ich nutze Online-Bestellungen in einem exzessiven Maße und ärgere mich dann gleichzeitig über das kontinuierlich wachsende Verkehrsaufkommen. Da kann ich überhaupt keine Lösung anbieten. Wir sind dann wieder in dem Zehnjahresbereich. Hier, denke ich, werden Antworten dann auch zum Teil politisch, muss man also sagen: Es muss erst ein gewisses Schmerzpotenzial erreicht werden, bevor die Bereitschaft da ist, drastische Veränderungen einzuleiten. Das heißt auch substanziell zu investieren in völlig neue Lösungen.

Christina Loock

Die gibt es noch nicht?

Wolf Lampe

Die gibt es noch nicht.

Christina Loock

Aber die sind gewünscht?

Wolf Lampe

Die gibt es als Visionen, als Ansätze, aber die gibt es noch nicht. Wenn wir eher auf dem Hier- und Jetzt-Niveau bleiben, dann, denke ich, ist Information sehr wichtig. Da wird lokal, in Bremen auch sehr viel getan, um gerade junge Menschen über Logistik zu informieren. Letztlich ist das hier um uns herum (die Ausstellung »Einfach wissenswert – Forschung/Transfer/Anwendung – Logistik«, Anm. D. A.) auch ein Ansatz, der genau in diese Richtung geht, also zu informieren, zu bilden. Und Logistik ist toll, weil ich da die zum Leben notwendigen Dinge oder die das Leben noch ein bisschen angenehmer machenden Dinge geliefert bekomme. Aber es soll mich nicht in meinem Alltag stören. Dieser Konflikt lässt sich nicht ohne weiteres lösen.

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Trotzdem muss man sich ja mal überlegen, wie stark die Logistikdienstleistung angestiegen ist, welche jeder von uns wie selbstverständlich in Anspruch nimmt. Übernachtlieferungen, 24-Stunden-Zustellungen, manchmal noch schneller. Und das alles hat die Logistikwirtschaft geschafft umzusetzen. Daran sieht man, wie interessant letztendlich auch das Aufgabenfeld ist. Das zu schaffen, das hinzukriegen, und auch zuverlässig zu realisieren, ist eine enorme Leistung in der Frage der Organisation, der Frage der Informationsverarbeitung und -übertragung, in der Frage der Transporttechnologien und der Handhabungstechnologien, der Automatisierungstechnik, welche dafür notwendig ist. Das alles zu den doch relativ geringen Kosten, die letztendlich dafür anfallen. Denn wenn Sie im Internet irgendwelche Gegenstände bestellen, dann bekommen Sie diese häufig sogar ohne Transportkosten geliefert. Und aufgrund der starken Effizienz dieser Anbieter auch manchmal noch günstiger, als wenn Sie das gleiche Produkt im Laden um die Ecke kaufen würden.

Christina Loock

Umweltschutz – welchen Part nimmt dieser Aspekt von vornherein heutzutage schon ein?

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Der ist eigentlich relativ wichtig. Wir hatten von Selbststeuerung logistischer Prozesse gesprochen. Da ist immer die Frage, welche Ziele gibt man den selbständigen logistischen Objekten mit. Es könnte zum Beispiel ein Ziel sein nicht kostenminimal von A nach B zu kommen, sondern mit möglichst geringer Umweltbelastung. Das könnte bedeuten, dass so ein selbständiges logistisches Objekt, wie ein Paket beispielsweise, entscheidet: ‚Nein, ich fahre jetzt nicht mit diesem LKW, um dann rechtzeitig vor Ort zu sein, sondern ich warte drei Tage, weil ich weiß, da kommt noch ein LKW, der ist noch nicht hundertprozentig ausgelastet und der nimmt mich mit.' Oder man könnte Preisstrategien bei dem Endkunden einführen, der diese Paketdienste nutzt, beispielsweise in dem man sagt: »Wenn du dein Paket mit der normalen Liefergarantie, also 24 Stunden zum Beispiel haben willst, dann zahlst du einen anderen Preis, als wenn dir das egal ist, wann es angeliefert wird, also bis zu einer Woche beispielsweise.« Häufig ist es ja gar nicht so, dass man das Buch oder was man da auch immer bestellt, unbedingt schon am nächsten Tag gebrauchen kann. Man bestellt es und es wird mit eben diesem Aufwand geliefert, aber dann holt man es gar nicht ab, weil man am nächsten Tag soviel arbeiten muss. Man ist auch nicht Zuhause und dann liegt es drei Tage oder so bei der Post. Das heißt, der Aufwand, der vorher betrieben wurde, um es schnell zu liefern, ist letztlich völlig unnötig. Wenn man diese Information in den Systemen einbauen würde, dass der Kunde schon mal die Wahl hat, und dafür dann auch unterschiedliche Preise beispielsweise bezahlt, und es den Logistikdienstleistern ermöglicht, dieses in der Planung zu berücksichtigen, dann können sie natürlich viel effizienter arbeiten. Und ihre

Transportmittel besser auslasten. Und damit dann auch weniger Umweltbelastung durch einen verringerten CO_2-Ausstoß etc. generieren, als wenn diese Informationen nicht zur Verfügung stehen.

Christina Loock

Ich unterstelle sogar einigen, dass sie einen Euro mehr zahlen würden, wenn sie wüssten, dass ihr Paket umweltfreundlich transportiert wurde.

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Ja, einigen kann man das unterstellen. Aber ich glaube nicht der Mehrzahl der Menschen. Dieser Selbststeuerungsgedanke ist damals, als wir ihn vor einigen Jahren initiierten, auch unter dem Gedanken entstanden, dass die logistische Infrastruktur an ihre Grenzen kommen wird. Die Autobahnen können nicht beliebig erweitert werden, wir können nicht die halbe Republik zubetonieren, die Autobahnen immer breiter machen. Der Verkehr steigt an, das war uns klar. Also ist die Frage: Wie können wir die Verkehrsmittel, wie können wir die Transporte besser auslasten. Es gibt Untersuchungen, dass die Auslastung der Transporte letztendlich nur bei 70 % liegt, LKWs also doch nicht ganz voll sind und so weiter. Und dann ist die Frage, welche Steuerungsparadigmen liegen dahinter. Mit den zentralen Planungsverfahren, die bekannt waren, war es eben bisher nicht der Fall. Immer dann, wenn wir hohe Veränderungen haben, also Absagen von Kunden oder das Paket nicht abgeholt wird oder dieses noch dreimal woanders hingebracht werden muss, weil der Empfänger im Urlaub ist und ähnliches – eine hohe Dynamik in den Prozessen, viele Störungen. Dann ist Selbststeuerung besser als eine zentrale Steuerung, weil man eben diese Ereignisse nicht vorhersagen kann.

Christina Loock

Steht dieser Punkt in der Wirtschaft, bei der BLG auch schon an Punkt eins?

Wolf Lampe

Umweltschutz steht bei uns relativ weit oben auf der Agenda. Es wird von unseren Kunden gefordert, es gefällt unseren Mitarbeitern sehr gut. Und es steht ein massives wirtschaftliches Interesse dahinter, weil Umweltschutz Ressourcenschonung bedeutet und Ressourcen immer teurer werden, wenn wir an die Entwicklung des Gaspreises, die Entwicklung des Strompreises denken. Das heißt, in dem Punkt bin ich relativ optimistisch, dass wir in den nächsten Jahren noch einmal eine gewaltige Effizienzsteigerung sehen werden. Das bedeutet, man wird sehr genau hinschauen, welche Abläufe verbessert werden können, und man wird dann diese Abläufe verbessern. Wir gucken uns heute jeden Standort unter Energiemanagementaspekten an, wir prüfen beispielsweise die Einsatzmöglichkeiten von LED-Beleuchtung. Transport betreibt die BLG relativ wenig. Wir haben eine Flotte von Automobiltransportern, aber wir sind kein klassischer Transportunternehmer. Doch auch da spielt es eine Rolle neueste Motoren zu nutzen und möglichst wenig Treibstoff zu verbrauchen sowie die Optimierung des Ladefaktors, das heißt also die Auslastung kontinuierlich zu verbessern. Das sind Themen, die wichtig sind.

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Das wichtige ist wirklich die Interdisziplinarität der Logistik. Logistik ist Informatik, ist Betriebswirtschaftlehre, sind die Ingenieurwissenschaften. Mathematik ist ganz wichtig, Elektrotechnik, Maschinenbau und das alles in der Verknüpfung. Wenn diese Disziplinen zusammenwirken, dann erreicht man auch letztendlich Verbesserungen und Innovationen. Da haben wir auch die Forschungs- und Umsetzungserfolge. Gerade in Bremen an der Universität.

Wolf Lampe

Und die Anforderungen der Industrie werden da zunehmend komplexer werden. Das heißt also, die Ausprägungen der Arbeitsplätze werden sich verschieben, hin zu immer mehr geistigen Anforderungen. Also ein immer höherer Kenntnisstand wird gefordert werden, um die höhere Komplexität noch zu beherrschen. Und das gesamte Niveau auch in der Logistik wird sich nach oben verschieben. Es wird unter den Aspekten des Älterwerdens der Gesellschaft, also dem demografischen Aspekt in absehbarer Zeit nicht mehr ausreichend manuelle Arbeit zur Verfügung stehen. Oder diese wird zumindest zurückgehen. Schon jetzt merken wir, dass wir für sehr anspruchsvolle körperliche Tätigkeiten Schwierigkeiten haben Mitarbeiter zu finden. Da vernichtet Automatisierung nicht Arbeitsplätze, sondern es wird eine Lücke entstehen, sodass ich automatisieren muss, damit ich eine Arbeit überhaupt noch ausgeführt bekomme. Und: Automatisierung heißt, ich brauche Menschen, um diese Automatisierung zu planen, zu bauen, in Betrieb zu halten, zu steuern.

Christina Loock

Bremen als Logistikstandort – wie werden wir überregional wahrgenommen? Wie ist unser Image?

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Bremen ist einer der wichtigsten Standorte für die Logistik in Deutschland, in Europa und wird auch weltweit wahrgenommen. Wenn natürlich auch die Häfen in China beispielsweise etwas größer sind und andere Zuwächse haben als vielleicht hier in Europa. Für bestimmte Bereiche ist Bremen sehr gut aufgestellt, für die Automobillogistik beispielsweise. Aber auch die Zuwächse im Containerbereich sind nicht schlecht gewesen in den letzten Jahren. In Bremerhaven waren es die höchsten in Deutschland. Höher also als in Hamburg im letzten Jahr.

Wolf Lampe

In der Logistik der Offshore-Windkraftanlagen ist Bremen definitiv ein Zentrum. Auch findet sich hier sehr viel Kompetenz für die Königsdisziplin der Kontraktlogistik. Die Automotiv Kontraktlogistik sitzt in Bremen. Ich denke, wir werden sehr stark wahrgenommen, nicht nur als Hafenstandort, sondern auch als Logistikzentrum und wir sind definitiv einer der deutschen Knoten für Logistik.

Christina Loock

Ist das etwas Beruhigendes? Etwas, das ein gewisses Selbstbewusstsein gibt? Oder ist das eine Sache bei der man denkt, wir müssen beständig und hart daran arbeiten, damit das auch so bleibt?

Prof. Dr. Scholz-Reiter

Man muss da ständig am Ball bleiben. Die Konkurrenz schläft nicht, würde ich sagen. In der Wissenschaft auf jeden Fall nicht. Da haben wir uns durch unsere interdisziplinäre Logistik positioniert. Das machen aber andere Standorte nun sozusagen peu à peu nach, so dass wir uns in der Wissenschaft ständig weiterentwickeln müssen. Und ich glaube, dass gilt erst recht für die Wirtschaft. Weil Aufträge ja nur an jene Unternehmen gehen, denen man auch zutraut diese Aufträge abzuwickeln. Deswegen ist die Anforderung an die Logistikdienstleister enorm hoch, eben diese Lieferzuverlässigkeit zu garantieren, egal was passiert, egal wie das Wetter ist, egal wie die Verkehrszustände sind, egal ob es Streiks gibt oder nicht – letztendlich muss es Just-In-Time, auf die halbe Stunde, auf die Minute genau, in der richtigen Reihenfolge, Just-In-Sequence bei den Werken angeliefert werden. Und Unternehmen, die das nicht können, und die Anforderungen steigen ständig, die sich also da nicht bewegen, die sind dann auch nicht mehr konkurrenzfähig.

Drei Fragen an Dr. Heiner Heseler, Staatsrat beim Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen

1 / Wie wichtig ist die Logistikforschung für den Wirtschaftsstandort Bremen/Bremerhaven? Die Bedeutung kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. In keinem Werkzeugkasten der heutigen Wirtschaftsstrukturpolitik und Wirtschaftsförderung fehlt der Clusterbegriff. Cluster werden für eine erfolgreiche Regionalentwicklung als unverzichtbar angesehen. Zu einem Cluster gehört aber neben einer Ballung leistungsstarker Unternehmen, einer modernen Infrastruktur und kompetenten Verwaltungen notwendig ein differenziertes Forschungs- und Qualifizierungsangebot. Dieses wird in Bremen und Bremerhaven von einer Vielzahl leistungsstarker Hochschulen und Forschungsinstitute garantiert.

2 / Können Sie Beispiele für innovative Entwicklungen in der Logistik benennen, die für Bremen und Bremerhaven bedeutsam waren? Es gibt zwei herausragende Beispiele für logistische Innovationen, die ich als bahnbrechend bezeichnen würde und an denen bremische Akteure zumindest nicht ganz unbeteiligt waren. Die Erfindung des Containers in den 1960er Jahren hat den weltweiten Gütertransport revolutioniert und maßgeblich zur heutigen Wohlstandsentwicklung beigetragen. Nun ist der Container nicht in Bremen erfunden worden. Aber die grundsätzlich zukunftsorientierten und für Neuerungen aufgeschlossenen Akteure der bremischen Seehafen- und Verkehrswirtschaft und Verwaltung haben die überragende Bedeutung dieses Konzepts frühzeitig erkannt und gefördert, als andere den Container noch als »vorübergehende Erscheinung« bewerteten. Enger ist der Zusammenhang bei der Entwicklung des kombinierten Verkehrs, d. h. der effizienten Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsträger. In Bremen wurde Anfang der 1980er Jahre das erste Güterverkehrszentrum – kurz GVZ – errichtet, das noch heute Spitzenpositionen im deutschen und europäischen Ranking erzielt. Die Bedeutung dieser »Erfindung« für die ressourcenschonende und damit nachhaltige Abwicklung der rasant gestiegenen Transporte im Hafenhinterlandverkehr ist immens.

3 / Welche Forschungsthemen weisen aus Ihrer Sicht die höchste Relevanz für die Stärkung des Logistikstandortes Bremen/Bremerhaven auf? Die größten Herausforderungen für die maritime Logistik gehen zweifellos von den gestiegenen umwelt- und sicherheitspolitischen Anforderungen aus. Wie lässt sich der Verbrauch fossiler Energieträger und der Ausstoß klimaschädlicher Stoffe durch technische und Verfahrensinnovationen nachhaltig senken? Und wie kann den seit 9/11 insbesondere von den USA drastisch erhöhten Sicherheitsanforderungen im weltweiten Seegüterverkehr durch intelligente Organisation des Datenaustauschs Rechnung getragen werden, ohne die Effizienzvorteile des Containerverkehrs einzubüßen? Als für den Schifffahrtsstandort hoch relevante Forschungsthemen fallen mir aber neben anderen beispielsweise die AWI-Forschungen zur Prognose der Eisfreiheit bzw. Befahrbarkeit der Nord-Ost- und Nord-west-Passage oder das Bionik-Projekt der Hochschule Bremen über treibstoffsparende Antifouling-Anstriche für Seeschiffe ein.

Die bremischen Institute und Hochschulen, die auch bei EINFACH WISSENSWERT aufgetreten sind, befassen sich intensiv mit diesen Problemen und werden hoffentlich Lösungen zum Nutzen der Logistik finden.

AUSSTELLUNG

LOGISTIK

Forschung／Transfer／Anwendung

Zur richtigen Zeit am richtigen Ort: EINFACH WISSENSWERT präsentierte und diskutierte vom 8. März bis 25. Mai 2013 im Haus der Wissenschaft anschaulich die Vielfalt und Bedeutung der Logistik.

Die interaktive Ausstellung hat dazu eingeladen, mehr über die vielfältigen Leistungen der Logistikforschung am Logistikstandort Bremen/Bremerhaven zu erfahren. Mit abwechslungsreich inszenierten Exponaten wurde ihre Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung, aber auch für unseren Alltag entdeckbar gemacht. Ein breit gefächertes Vortragsprogramm hat außerdem aktuelle Themen aus Forschung und Wirtschaft vertieft behandelt.

HERZLICH WILLKOMMEN!
VIELEN DANK FÜR IHREN BESUCH.
»Zur richtigen Zeit am richtigen Ort« — das ist die Erfolgsformel der Logistik.
Die traditionellen Hafen- und Handelsplätze Bremen und Bremerhaven bilden zusammen einen bedeutenden Logistikstandort. Hochschulen und Institute tragen durch Forschung und Qualifizierung wesentlich dazu bei.
Die Ausstellung zeigt die vielfältigen Vernetzungen, die wir mit unserem täglichen Leben haben. Bremer Forschungsansätze, Transfer- und Anwendungsbeispiele zu aktuellen logistischen Fragestellungen wie Automatisierung, Sicherheit oder Umweltschutz vor.
EINFACH WISSENSWERT
FORSCHUNG / TRANSFER / ANWENDUNG
LOGISTIK – DIE AUSSTELLUNG

MEHR ALS 1.000.000 PAKETE VERLASSEN JEDEN TAG DIE LÄGER DES GRÖSSTEN DEUTSCHEN INTERNET-ANBIETERS.
PAKETROBOTER
SELBSTSTEUERUN
DER GRÖSSTE FRACHTER DER WELT TRAGT 16.000 20-FUSS-CONTAINER (TEU).

WAS IST DER DEUTSCHE EXPORTSCHLAGER?
AUTO
!!!
33
FRANKREICH
CONTAINER-PIN
1954

WIR FREUEN UNS ÜBER IHR FEEDBACK!

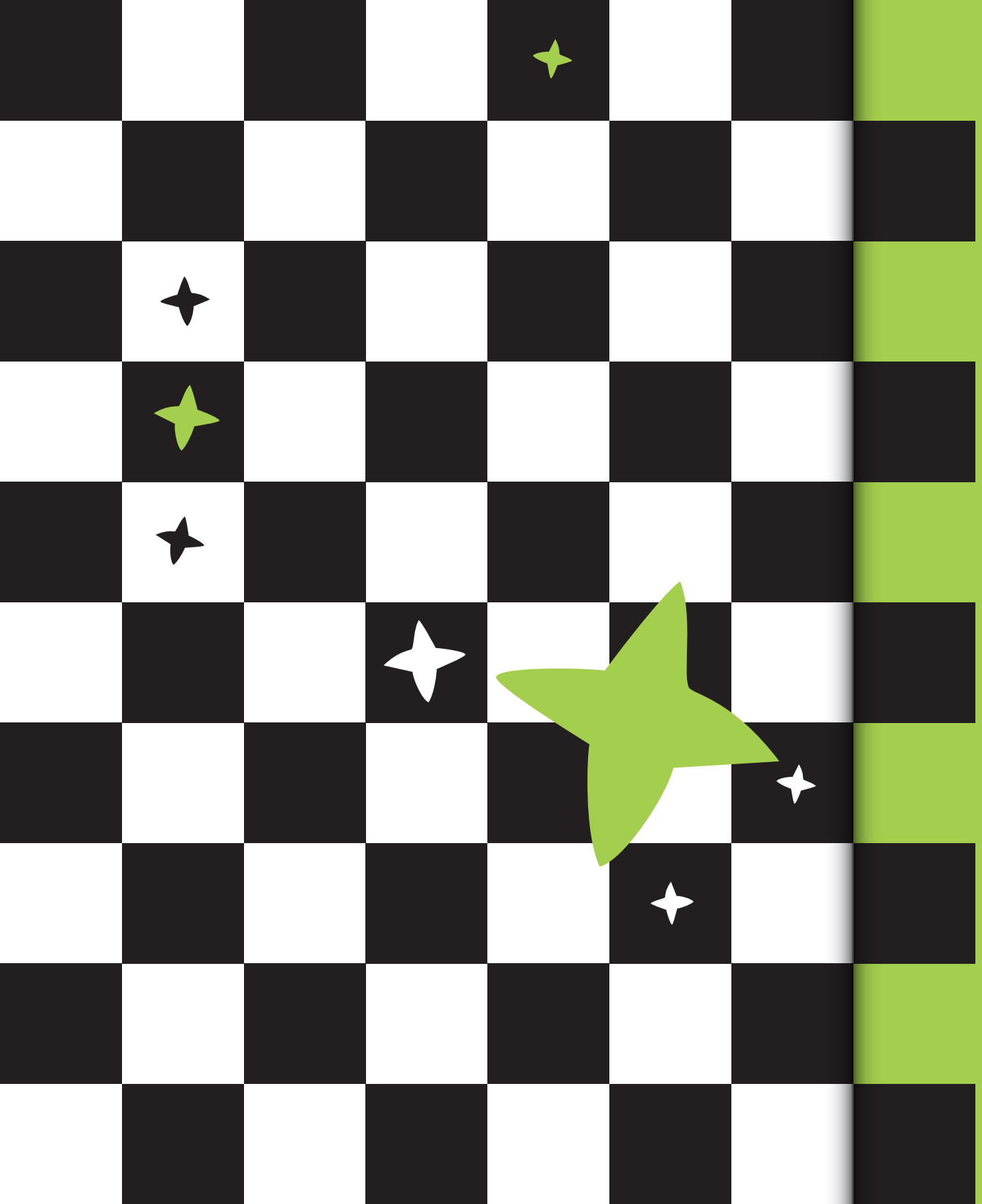
Hermann Schwingl

Was für eine Klasse Ausstellung

Sehr gut!

R. Arft 17.04.13

THINK OUT OF THE BOX!®



IMPRESSUM

Ausstellung

VERANSTALTER
Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft, Bremen

KOOPERATIONSPARTNER
Haus der Wissenschaft / Hochschule für Künste Bremen

EXPONATE – MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON
BIBA Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH / BLG Logistics Group AG & Co. KG / CHS Container Handel GmbH / Deutsche Post DHL / EUROGATE / Hochschule Bremerhaven / ISL Applications GmbH / SL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik / TED technologie entwicklungen und dienstleistungen GmbH / VIA BREMEN

VORTRÄGE – MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON
BIBA Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH / Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen der Freien Hansestadt Bremen / Hochschule Bremen / ISL Applications GmbH / ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik / Jacobs University / LogDynamics / OTARIS Interactive Services GmbH / Seeburger AG

KONZEPTION & GESTALTUNG
ZwoAcht: Tini Pittasch & Jens Schulz / Christine Klein / Cordula Schäfer

REDAKTION & LEKTORAT
RETROKONZEPTE – Dr. Sonja Kinzler, Jens Buttgereit
ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik – Walter Wehling

GRAFIKPRODUKTION / LICHT AUSSTELLUNG
Schilling Werbung

BAUTEN AUSSTELLUNG
Arno Wurster, Tischlermeister

DRUCK FLYER
Stürken Albrecht Druckgesellschaft

UNTERSTÜTZT DURCH
Bremer Straßenbahn AG / ERCO GmbH / Hochschule für Künste Bremen / Papier Union / Procedes Chenel Beilken / Schilling Werbung / Stürken Albrecht Druckgesellschaft / VIA BREMEN / Arno Wurster

DANK
Die Ausstellung ist nur durch die Beteiligung zahlreicher Akteure möglich geworden. Ein Dank geht an alle Institute, Firmen, Kooperationspartner, Vortragenden und Mitwirkenden für ihr Engagement. Im Besonderen an:

Günter Albensoeder / Frank Arendt / Kerstin Böger / Dieter Bosch / Verena Brenner / Jens Buttgereit / Michaela Deckelmann / Patrick Dittmer / Mario Emde / Christian Gorldt / Maike Grimbo / Herbert Grüner / Alexandra Himstedt / Jessica Hintz Evora / Andreas Hübscher / Hubert Kenkel / Sonja Kinzler / Christine Klein / Iven Krämer / Barbara Kück / Ingo Müller / Kerstin Lange / Jürgen Lemmermann / Marco Lewandowski / Peter Lilienthal / Nils Meyer-Larsen / Leif Peters / Eberhard Petzold / Tini Pittasch / Markus Reinke / Jörg Riechardt / Corinna Romke / Ingrid Rügge / Maria Santos / Cordula Schäfer / Volker Schäffer / Hardy Schilling / Klaus Schlösser / Ralf Schneider / Bernd Scholz-Reiter / Jens Schulz / Holger Schütt / Manfred Schütte-Thuy / Niclas Stürken / Jasper Szlagowski / Michael Tasto / Hendrik Thamer / Jan Tropschug / Gerold Wefer / Walter Wehling / Friedhelm Wesselmann / Willi Wittig / Lena Wöhlke / Markus Wortmann / Arno Wurster / Romuald Zawadzinski

Publikation

HERAUSGEBER
Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft, Bremen

REDAKTION & LEKTORAT
ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik – Walter Wehling

KAPITELTEXTE INSTITUTE
RETROKONZEPTE – Dr. Sonja Kinzler, Jens Buttgereit

ZUSAMMENFASSUNG DER VORTRÄGE & TRANSKRIPTION DES INTERVIEWS
:wortgewand / Anja Rose / www.wortgewand-bremen.de

INTERVIEW
Christina Loock

KONZEPTION & GESTALTUNG
ZwoAcht: Tini Pittasch & Jens Schulz / Vivien Anders

AUSSTELLUNGSFOTOGRAFIEN
Cordula Schäfer

SCHRIFT
Replica / Lineto, Schweiz
Mrs Eaves / Emigre, USA

DRUCKEREI
Stürken Albrecht Druckgesellschaft

PAPIER
Umschlag: Gemini 1 300 g/m²
Inhalt: Fly 1,2 Vol. 115 g/m²
Bilder: Bavaria 70 g/m²

AUFLAGE
500 Exemplare

DANK
Ein herzlicher Dank geht an alle Vortragenden und an die Interviewpartner Heiner Heseler, Wolf Lampe und Bernd Scholz-Reiter für Ihr Engagement.
Darüber hinaus danken wir den Mitwirkenden an dieser Publikation:

Vivien Anders / Kerstin Böger / Jens Buttgereit / Michaela Deckelmann / Sonja Kinzler / Christine Klein / Tini Pittasch / Cordula Schäfer / Ralf Schneider / Jens Schulz / Manfred Schütte-Thuy / Niclas Stürken / Walter Wehling / Markus Wortmann

URHEBERSCHUTZ
Alle Rechte vorbehalten. Dieses Buch ist in Idee, Text und Entwurf urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne Genehmigung des Herausgebers nicht ganz oder teilweise oder in Auszügen bzw. in Gestaltungseinzelheiten abgeschrieben, abgezeichnet oder in sonstiger Weise vervielfältigt werden. Für alle gewerblichen und kommerziellen Zwecke bedarf es der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

AUSBLICK

ZUKUNFTSFÄHIG ab Februar 2014

Umweltschutz, Klimawandel, Ressourcenschonung, Energiewende, Nachhaltigkeit sind zentrale Schlagworte der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion und dominierende Themen auf der politischen Agenda. EINFACH WISSENSWERT greift die damit verbundenen Fragestellungen unter dem Aspekt der Zukunftsfähigkeit auf und stellt sie in den Mittelpunkt der nächsten Veranstaltung im Haus der Wissenschaft im Frühjahr 2014.

Die Forschung und Entwicklung in Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen im Land Bremen und in der Region widmen sich in vielfältiger Weise den Fragen der globalen Veränderungen des Klimas und den Konsequenzen für die Ökosysteme weltweit, der Erzeugung erneuerbarer Energien, der Einsparung fossiler Brennstoffe durch neue Antriebstechniken und optimiertes Verkehrsmanagement, des Recyclings und der Abfallvermeidung bis hin zur Beseitigung des bedrohlich wachsenden Müllaufkommens im Weltraum.

Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft veranstaltet EINFACH WISSENSWERT, um die Beiträge der Hochschulen und Forschungsinstitute in Bremen und Bremerhaven sowie der Forschungskooperationen mit Unternehmen in der Region zu präsentieren und einer breiten interessierten Öffentlichkeit den engen Zusammenhang von Forschung, Transfer und Anwendung auf dem Gebiet der Zukunftsfähigkeit zu verdeutlichen.

Im Rahmen der Veranstaltungsreihe EINFACH WISSENSWERT präsentiert die Senatorin für Bildung und Wissenschaft im Jahr 2013 das Thema Logistik in Bremen und Bremerhaven. In der Ausstellung und begleitenden Vorträgen im Haus der Wissenschaft geht es um Einblicke in Forschung und Lehre, aber auch um den Transfer und die Anwendung der Ergebnisse in der Welt der Logistik – in einem Bundesland mit einer überdurchschnittlich starken Logistikbranche.

Unter der Vorgabe »Zur richtigen Zeit am richtigen Ort« steht das Steuern von Waren- und Informationsströmen im Mittelpunkt. Welche veränderten Antworten gibt es auf diese Maxime? Was bedeutet es, wenn zum Beispiel Waren »intelligent« gemacht werden? Welche Auswirkungen hat also die sogenannte Industrie 4.0 im Bereich der Logistik? Der Umschlag in den bremischen Häfen hat 2012 ein Rekordniveau erreicht. Immer mehr Waren werden befördert. Die Kapazität der Schiffe wächst weiter. Welche Ideen gibt es für neue Wege im Hafenumschlag? Wie wird Umweltbelastungen und Sicherheitsanforderungen begegnet? Forschung findet in der Logistik auch bei der Entladung von Containern Anwendung. Roboter sollen Kisten und Säcke erkennen und greifen können. Welche Probleme sind dabei zu lösen?

Zu diesen und weiteren Themen sind in der vorliegenden Publikation Beiträge aus Hochschulen, Forschungsinstituten und Unternehmen zusammengestellt. Bilder aus der Ausstellung und Porträts der beteiligten Einrichtungen ergänzen die Texte.