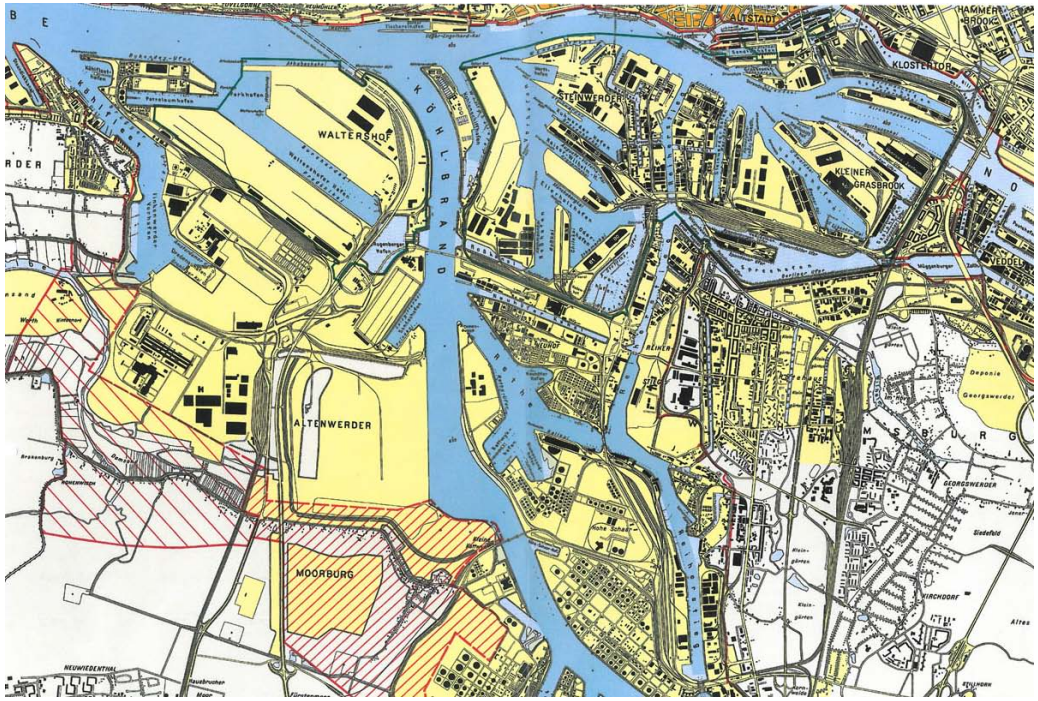
Rotary-Club Dortmund-Westentor



„Maritime Logistik“

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Dortmund, 28. April 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

© Prof. Clausen, 2011

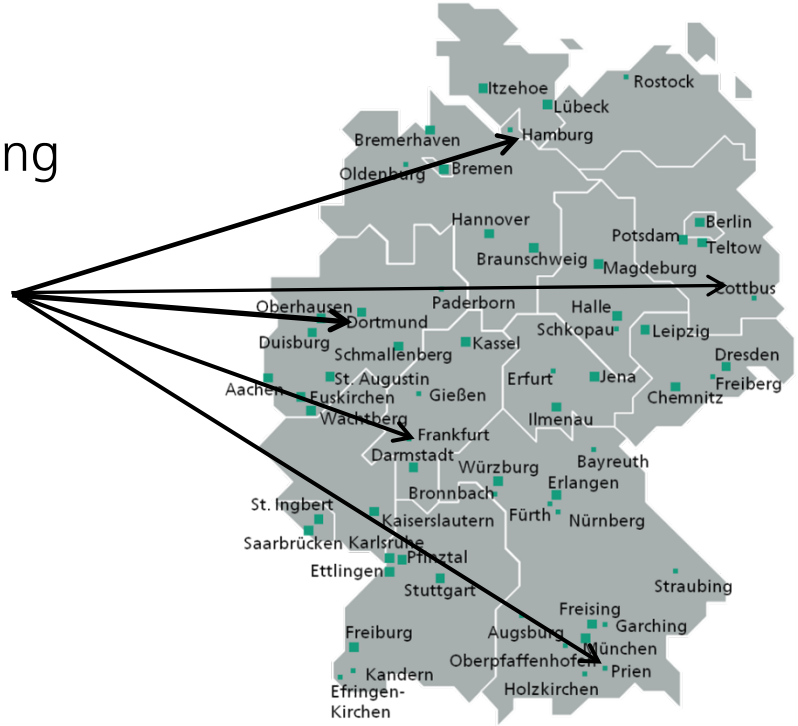
Agenda

- Fraunhofer IML und ITL, TU Dortmund
- Grundlagen des Verkehrsträgers „Schiff“
- Schiffstypen und -größen
- Mengen- und Preisentwicklung in der Maritimen Logistik
- Entwicklung der Seehäfen – Herausforderung Hafenhinterlandverkehr
- Tendenzen und Ausblick

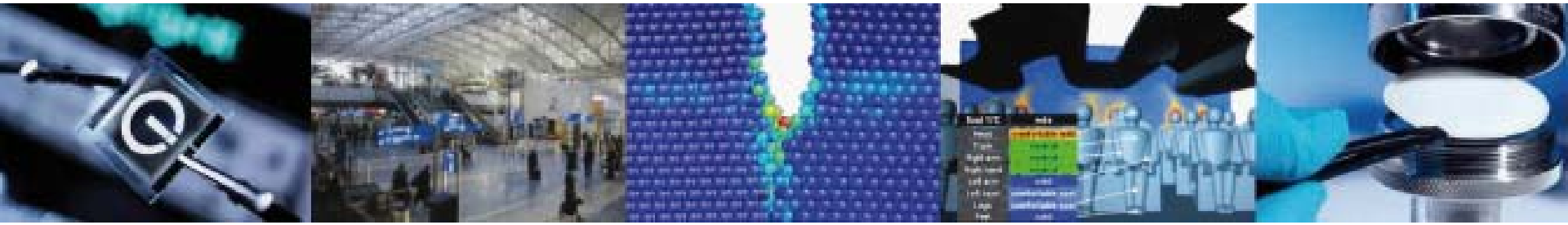
© Prof. Clausen, 2011

Die Fraunhofer-Gesellschaft
Standorte in Deutschland

- 18 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- 1,3 Mrd. € Vertragsforschung
- 60 Institute
- … und das Fraunhofer IML mit den kürzesten Wegen zum Kunden ☺



- Institute und Einrichtungen
- weitere Standorte



© Prof. Clausen, 2011

Das Fraunhofer IML
Daten und Fakten

- Gegründet 1981
- 190 Wissenschaftler/-innen
- 200 Studententische Mitarbeiter/-innen
- 19 Mio. € Umsatz, davon 50% Aufträge aus der Wirtschaft
- Außenstellen und Projektzentren in
  Cottbus, Frankfurt am Main, Hamburg, Prien / Chiemsee
- Kooperationen mit HSG St. Gallen (Schweiz), Georgia Tech (USA), Lissabon (Portugal), Shanghai (China), Rio de Janeiro (Brasilien)

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

Die Aufbauorganisation des IML

technische universität dortmund
flw
Lehrstuhl Förder- und Lagerwesen

technische universität dortmund
LFO FABRIKORGANISATION
Lehrstuhl Fabrikorganisation

technische universität dortmund
itl
Institut für Transportlogistik

Fraunhofer IML

Institutsleitung:
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn
Prof. Dr. Michael ten Hompel
(geschäftsführend)

MATERIALFLUSS-SYSTEME
Prof. Dr. Michael ten Hompel

UNTERNEHMENS-LOGISTIK
Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn

LOGISTIK, VERKEHR UND UMWELT
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

AUSSENSTELLEN
Fraunhofer ALI, Cottbus
Fraunhofer CML, Hamburg

© Prof. Clausen, 2011

Die Fachbereiche des Fraunhofer IML

BEREICH MATERIALFLUSSSYSTEME

Qualitätsmanagement und Organisationssysteme,
Intralogistik- und -IT Planung,
Autonome Transportsysteme,
Maschinen und Anlagen,
Verpackungs- und Handelslogistik,
Software Engineering

BEREICH UNTERNEHMENSLOGISTIK

Unternehmensplanung,
Supply Chain Engineering,
Produktionslogistik,
Instandhaltungslogistik,
Unternehmensentwicklung
International

BEREICH LOGISTIK, VERKEHR UND UMWELT

Umwelt und Ressourcenlogistik,
Verkehrslogistik,
Health Care Logistics,
Projektzentrum Flughafen,
Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt,
Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen

© Prof. Clausen, 2011

Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

UMWELT UND RESSOURCEN-LOGISTIK

Dr.-Ing.
Marc Schneider

Entsorgung und Kreislauf-wirtschaft

Umwelt und Ressourcen

Baulogistik

VERKEHRS-LOGISTIK

Prof. Dr.
Alex Vastag

Distributions- und Beschaffungs-logistik

Netzplanung und Disposition

Informations- und Kommunikations-systeme

Multimodale Logistik

PROJEKT-ZENTRUM LUFTVERKEHRS-LOGISTIK

Dr.-Ing.
Heinrich Frye

Luftfracht-umschlag

Gepäckumschlag

Boden-abfertigungs-dienste

Luftverkehrs-sicherheit

Flugzeugbetrieb und -infrastruktur am Boden

PROJEKTZENTRUM VERKEHR, MOBILITÄT UND UMWELT

Dipl.-Ing. (FH)
Wolfgang Inninger

Mobilität und Informationslogistik

Verkehrsplanung und spezielle Transportlösungen

Sicherheitslogistik

HEALTH CARE LOGISTICS

Dr.-Ing.
Sebastian Wibbeling

Logistik im Krankenhaus

Externe Logistik im Gesundheits-wesen

Pharma-Logistik

Home und Senior Care

CENTER FÜR MARITIME LOGISTIK UND DIENST-LEISTUNGEN

Prof. Dr.-Ing.
Carlos Jahn

Seehafenplanung und maritimes Flottenmanagement

Prognosen, Fachinformationen und Strategie

Prozess- und IT-Management

Fraunhofer IML

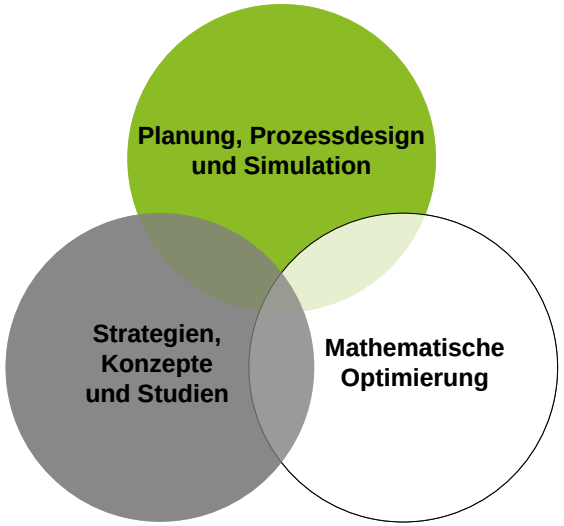
Fraunhofer CML

itl Institut für Transportlogistik

© Prof. Clausen, 2011

Institut für Transportlogistik – TU Dortmund

bis März 2011 – Lehrstuhl Verkehrssysteme und –logistik VSL



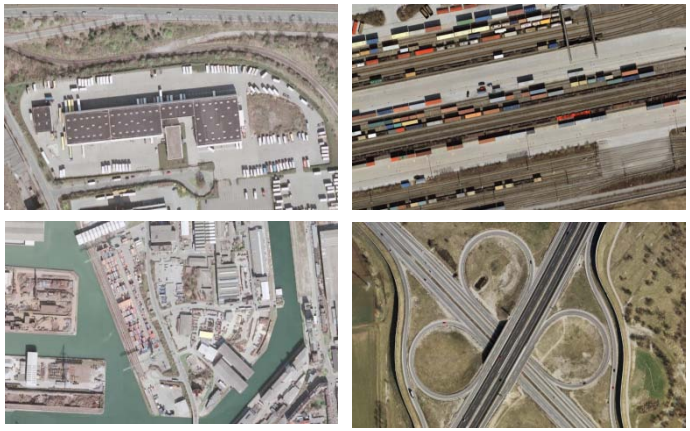
Methoden

- Daten-, Prozessanalyse und Planung
- Materialflusssimulation
- Empirische Studien
- Kennzahlenentwicklung
- Mathematische Modellierung
- Optimierungsalgorithmen, Prototypenentwurf

Themenfelder

Institut für Transportlogistik

- Logistische Anlagen
- Transportplanung und -disposition
- Outsourcingbegleitung
- Wirtschaftsverkehr



© Prof. Clausen, 2011

Transferprojekte als Beitrag zur angewandten Forschung

- Zahlreiche Projektpartner verschiedener Branchen
- Projekte im Bereich
  - Simulation
  - Mathematische Optimierung
  - Studienerstellung
  - Prozessoptimierung
- Beispielprojekt: Simulation und Optimierung von Betriebsstrategien in einem Containerterminal
  - Betriebsstrategien für den Kran, das Terminallayout und die Ressourcensteuerung
  - Grenzleistungsbetrachtung

© Prof. Clausen, 2011

- Die Schifffahrt ist der älteste Verkehrsträger
- Die Schifffahrt ist der Verkehrsträger mit der besten Leistungsfähigkeit bei Massengütern
- Hauptkonkurrent der Seeschifffahrt ist der Luftverkehr (interkontinental)
- Hauptkonkurrent der Binnenschifffahrt ist der Schienengüterverkehr (z.B. entlang des Rheins)
- Dank des niedrigeren spezifischen Energieaufwands können mit
  - 1 Schiffs-PS „Zugkraft“ 4000 kg
  - 1 Bahn-PS „Zugkraft“ 500 kg
  - 1 LKW-PS „Zugkraft“ 150 kg
  - 1 Flugzeug-PS „Zugkraft“ 30 kg

  Ladung bewegt werden

Quelle: BDB

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

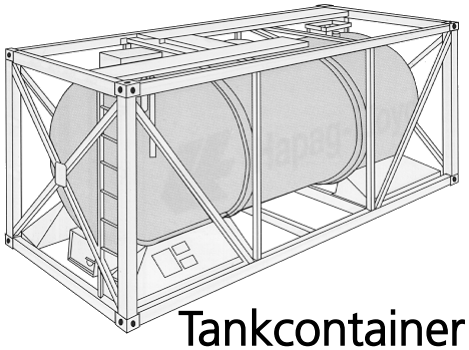
Institut für Transportlogistik

Entwicklung des Seecontainers – wesentlich für die heutige Schifffahrt

- 1956 erstmaliger Transport von Schiffscontainern (McLean, USA)
- 1965 Normung der ISO-Container, dann erste Transporte nach/von Europa
- Die Angabe von Schiffskapazitäten erfolgt überwiegend in TEU
- 1 TEU (Twenty Feet Equivalent Unit) entspricht einem 20 ft-Container
- Container in der Binnenschifffahrt nahmen in den 1980er Jahren deutlich zu.

Kühlcontainer

Flat



Tankcontainer

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

See- und Binnencontainer

Vorteile

- Schneller Umschlag ⇒ kurze Hafenliegezeiten
- Effizienter Umschlag ⇒ verringerte Transportkosten
- Erhöhte Sicherheit, Schutz der Güter durch den Container
- Planbare Hafenliegezeiten erlauben häufige und regelmäßige Abfahrten

ISO-Seecontainer und Binnencontainer unterscheiden sich durch ihre Abmessungen

- Binnencontainer 20‘ Länge, 8‘2“ Breite, 8‘5“ Höhe ⇒ 14 Paletten-Stellplätze
- ISO- / Seecontainer 20‘ Länge, 8‘ Breite,
  8‘ Höhe ⇒ 11 Paletten-Stellplätze
- Ein 20 Fuß Seecontainer entspricht einem **TEU – Twenty foot Equivalent Unit**

© Prof. Clausen, 2011

Seeschifffahrt - Kategorien von Frachtschiffen

- Stückgutfrachter
  - für spezielle (große) Einzelsendungen z.B. im Anlagenbau
  - z.T. mit Sonderausstattungen für Kühlgut, Offshore-Windparks,..
  - für schüttfähiges Gut wie Erz, Kohle, Sand, Kies, Zement, Getreide

- Tanker
  - für den Transport von Fließgut wie z.B. Rohöl oder Gas
- Containerschiffe
  - Ladekapazitäten wuchsen von der 2.000 bis 3.000 TEU in den 1970er Jahren bis über 12.000 TEU heute („Emma Maersk“, „MSC Daniela“)
  - Feeder (bis 4.000 TEU) leisten Kurzstrecken- und Zulieferdienste

© Prof. Clausen, 2011

- Der Stückgutverkehr auf dem Wasser konzentriert sich zunehmend auf Containerverkehre.
- Die Alternative ist meist eher die Luftfracht als der Landtransport (aktuelle Ausnahme: Schienengüterverkehr Chongqing – Duisburg)
- Fast 40% des grenzüberschreitenden Verkehrs zwischen EU-Ländern ist „Short Sea Shipping“ (in tkm)
- Prinzipiell ist zu unterscheiden zwischen
  - Linienschifffahrt
    - Planmäßige Verkehre
    - Bedienung von festen Routen
  - Trampschifffahrt
    - Geschlossene Schiffsladungen
    - Gelegenheitsverkehr

© Prof. Clausen, 2011

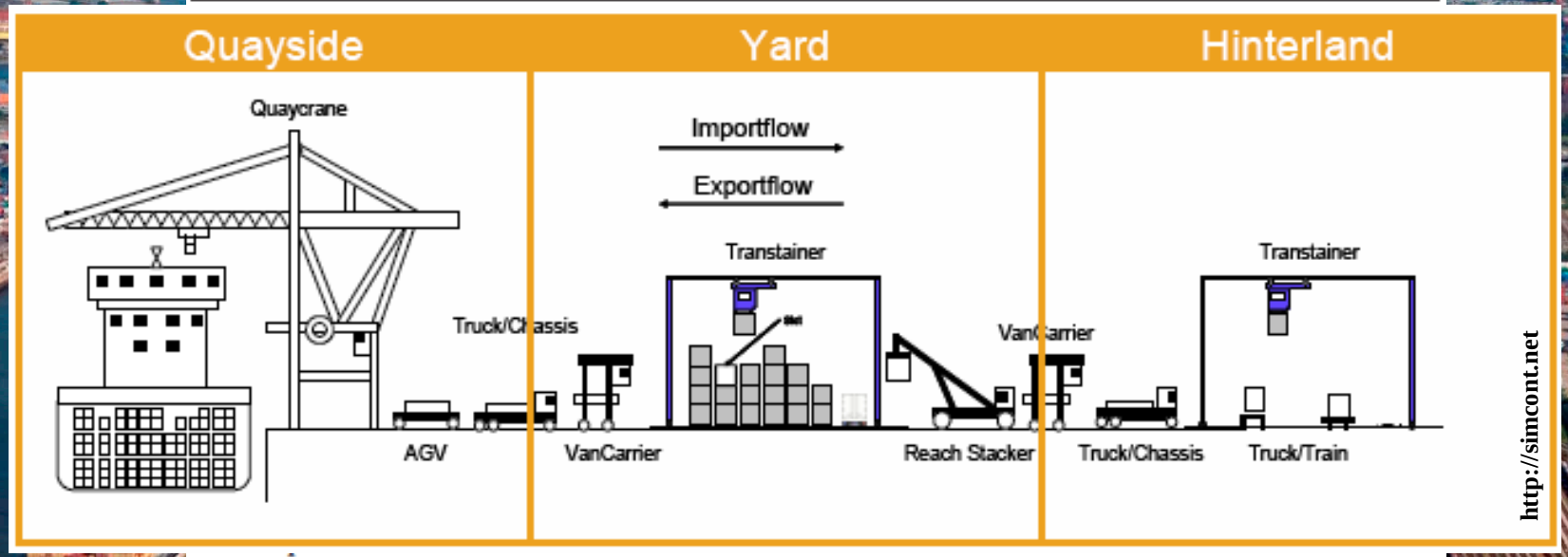
Prozesse und Technik im Containerterminal

Top 20 container terminals and their throughput for 2006, 2007 and 2008

(TEUs and percentage change)

Port name	2006	2007	2008	Percentage change 2007–2006	Percentage change 2008–2007
Tianjin	5 950 000	7 103 000	8 500 000	19.38	19.67
Port Klang	6 326 294	7 118 714	7 970 000	12.53	11.96
Los Angeles	8 469 853	8 355 039	7 849 985	-1.36	-6.04
Long Beach	7 290 365	7 312 465	6 487 816	0.30	-11.28
Tanjung Pelepas	4 770 000	5 500 000	5 600 000	15.30	1.82
Bremen/Bremerhaven	4 428 203	4 892 239	5 500 709	10.48	12.44
New York/New Jersey	5 092 806	5 299 105	5 265 053	4.05	-0.64
Total top 20	208 479 500	235 823 091	247 373 540	13.12	4.90

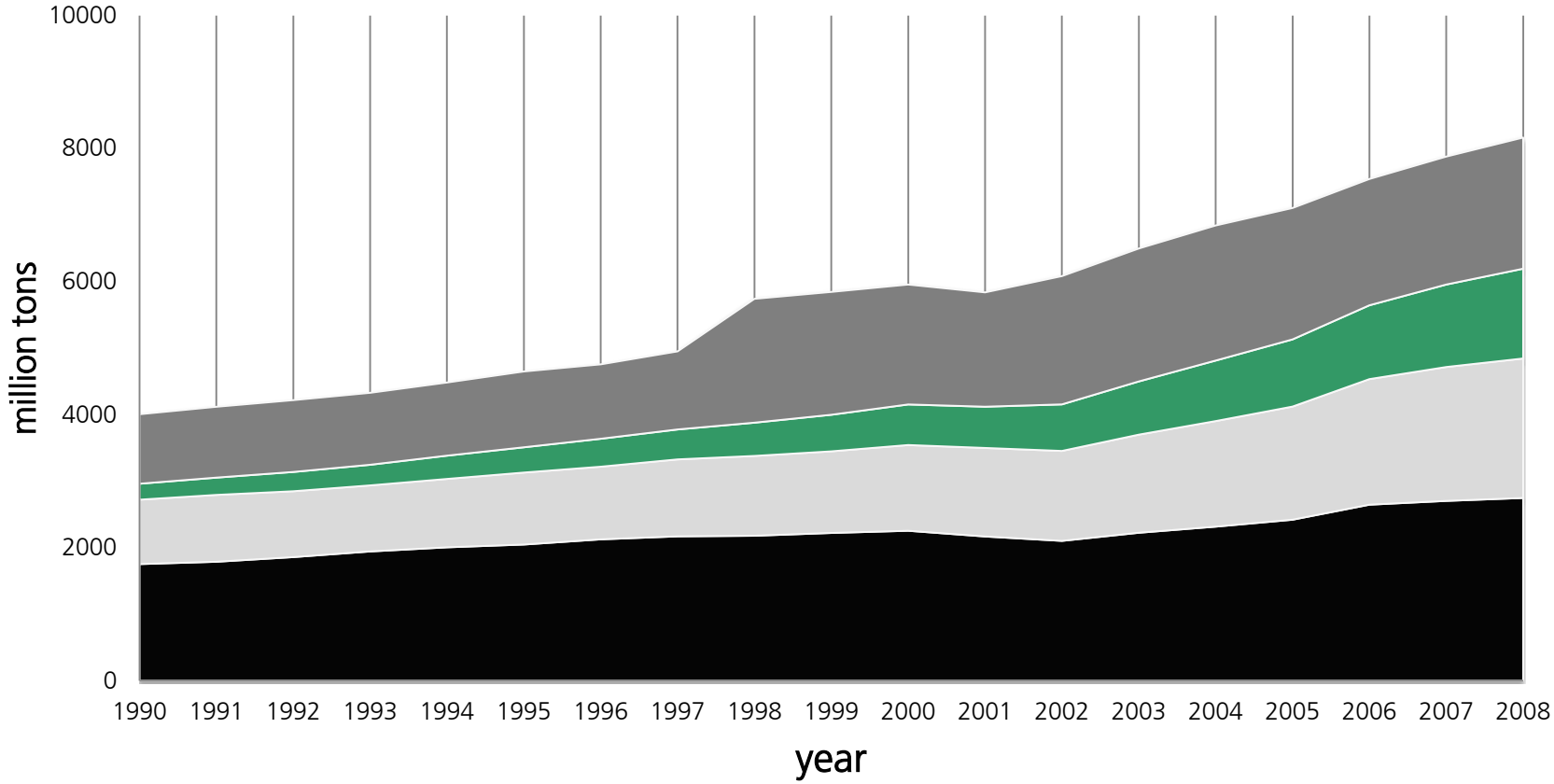
UNCTAD (2009)



http://simcont.net

Copyright HHM / M. Lindner

Arten von Ladung im Vergleich



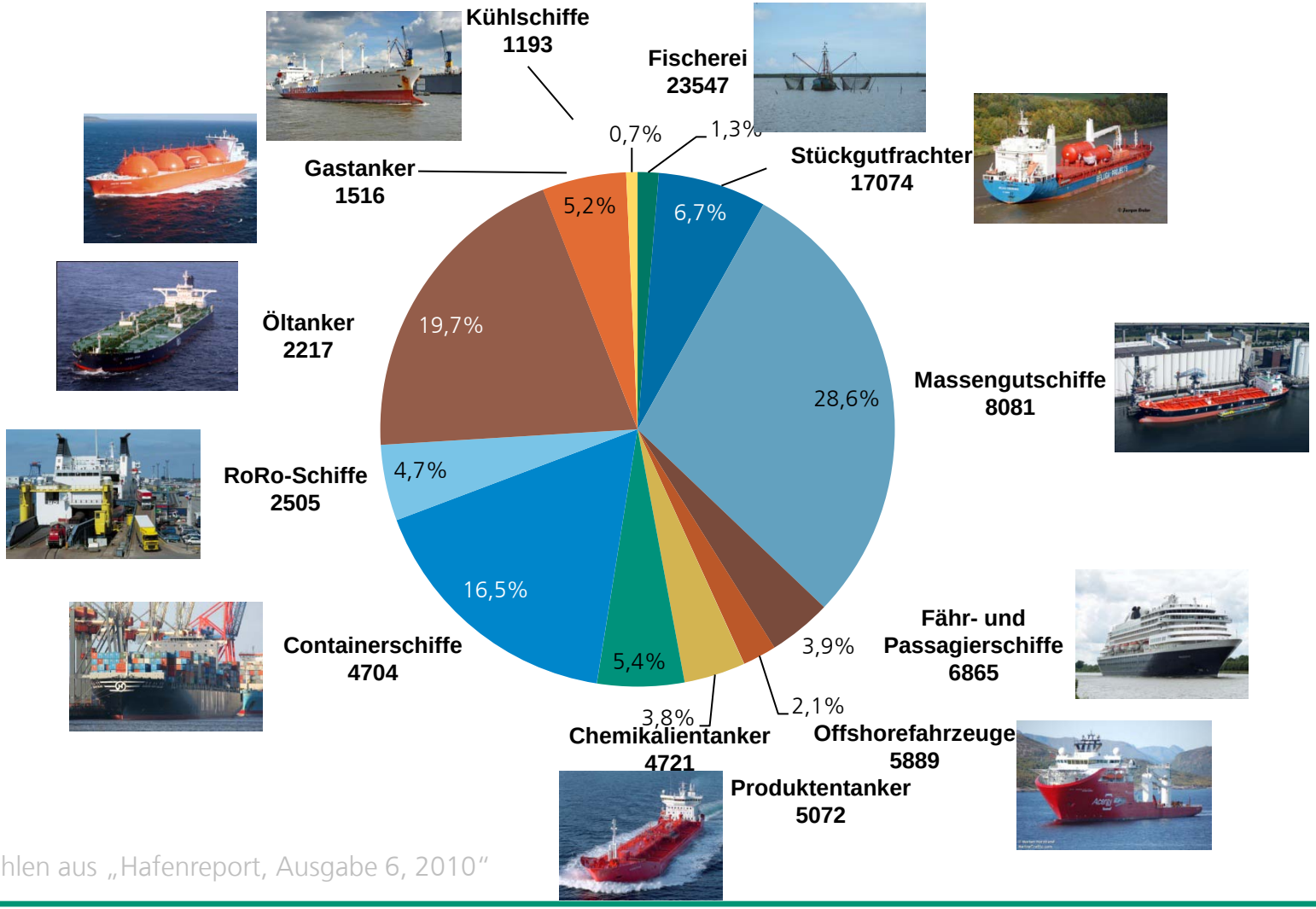
- Tanker cargo in million tons
- Main Bulk in million tons
- International containerized trade growth in million tons
- Dry cargo in million tons without container

Quelle: UNCTAD Maritime Report

© Prof. Clausen, 2011

Handelsflotte

83.384 Schiffe, %-Anteil nach Tonnage



Quelle: Zahlen aus „Hafenreport, Ausgabe 6, 2010“

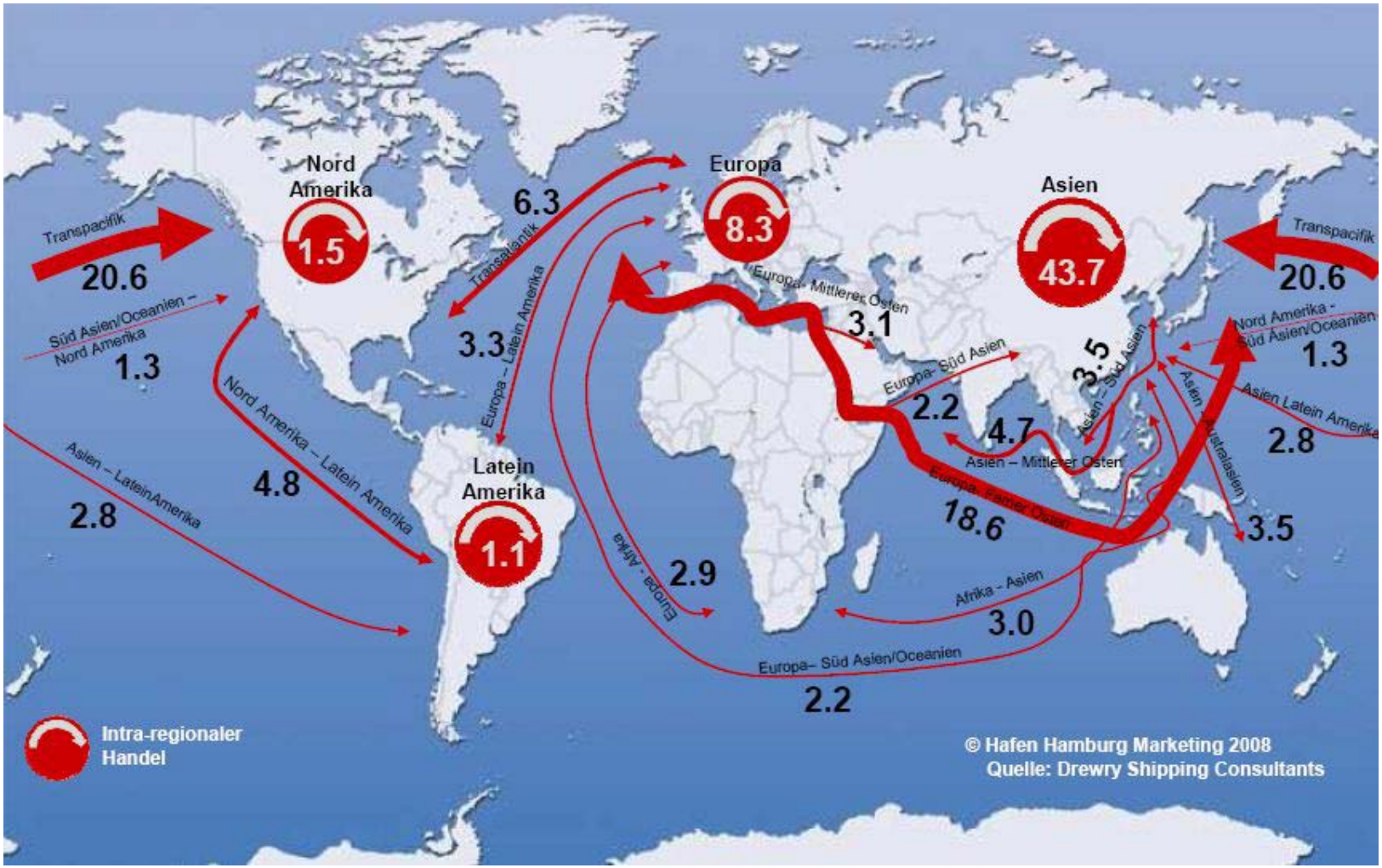
© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

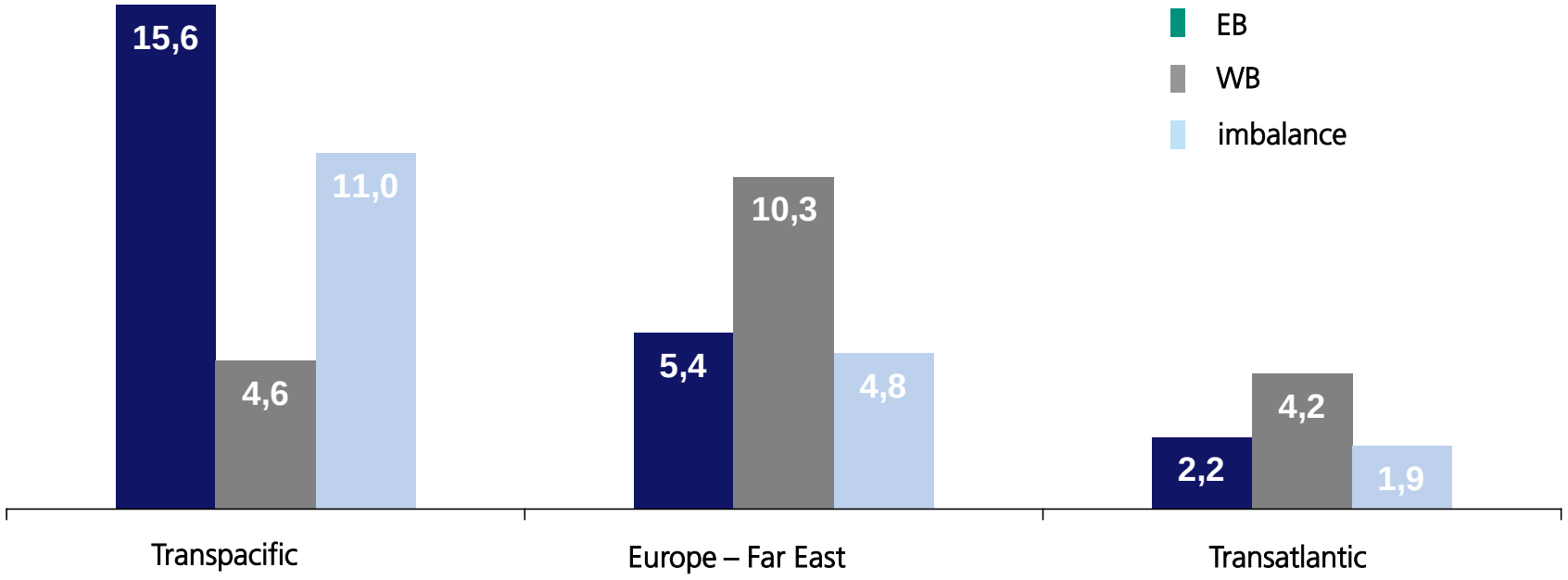
Institut für Transportlogistik

Asien dominiert (Aufkommen in Mio. TEU, 2008)



© Prof. Clausen, 2011

Dabei hat das Ungleichgewicht in den globalen Warenströmen (nach TEU Seefracht) eher noch zu- als abgenommen.



Source: Global Insight, Feb 2007

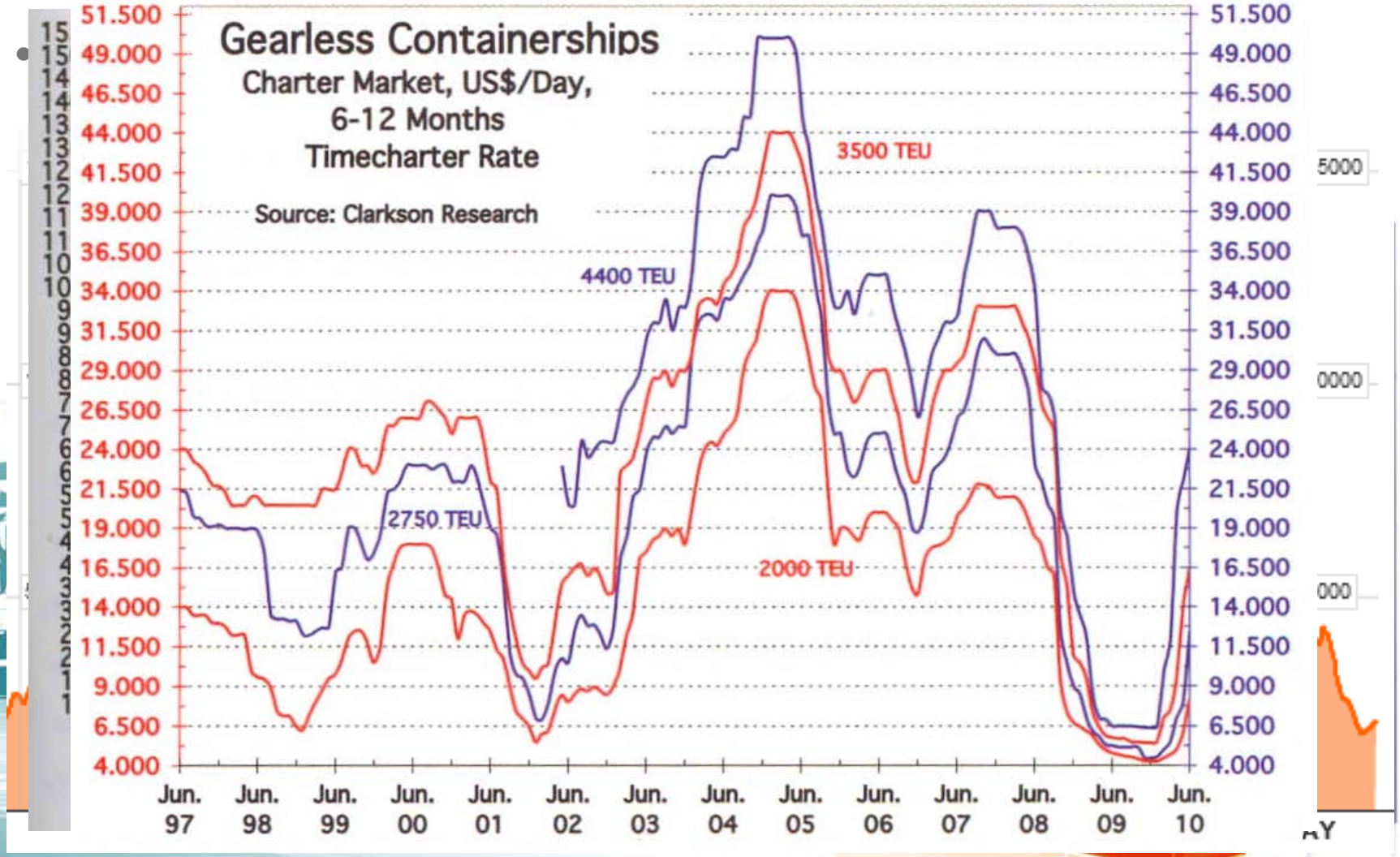
© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

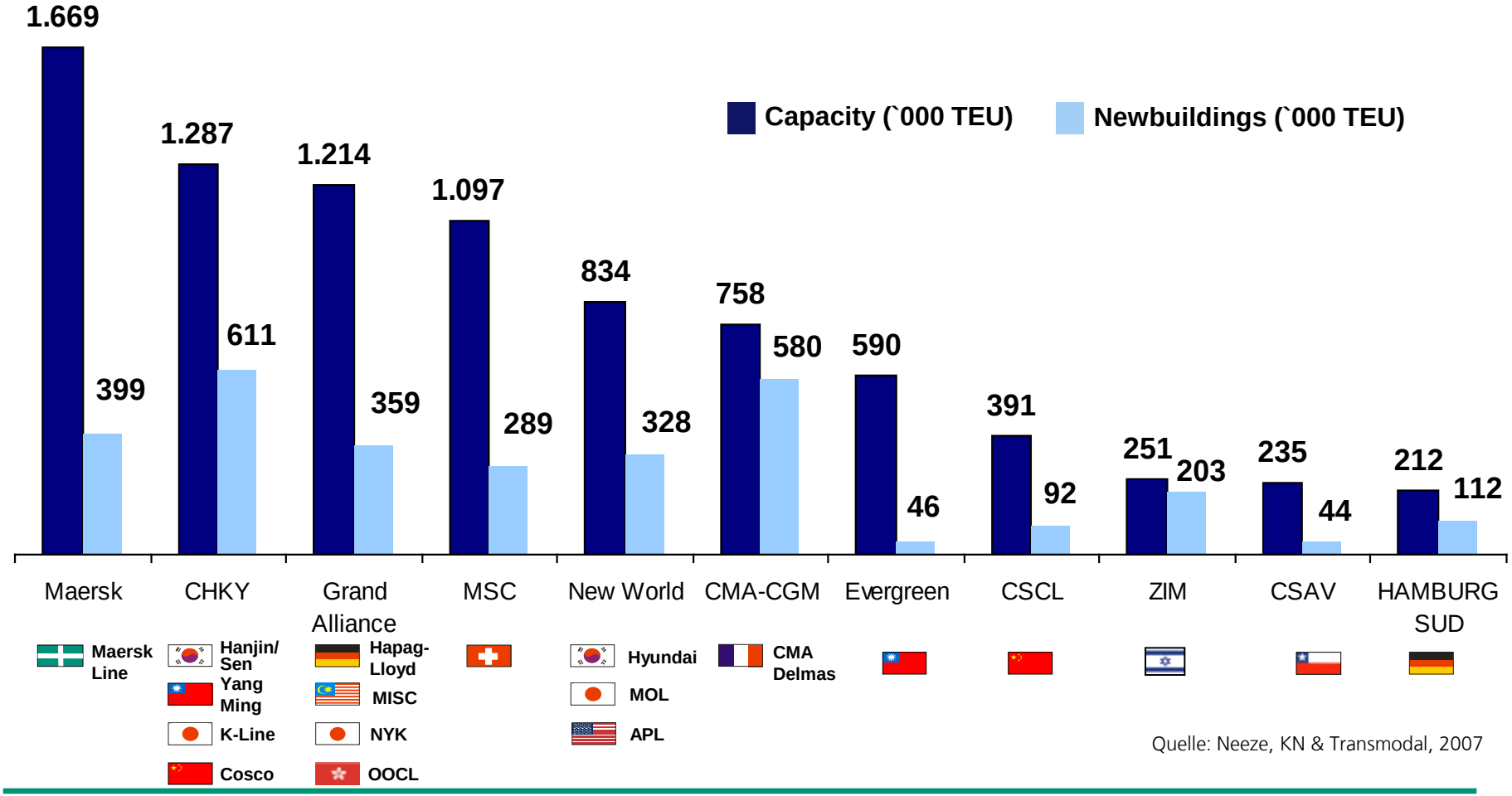
Seefracht ist ein sehr volatiler Markt
mit - in 2009 - erheblichen Überkapazitäten



Quellen: www.bloomberg.com;
HANSA (2010)

Reedereien bilden verstärkt Allianzen

Die bestellten Schiffskapazitäten machten 2007 fast 40% der fahrenden aus.



Quelle: Neeze, KN & Transmodal, 2007

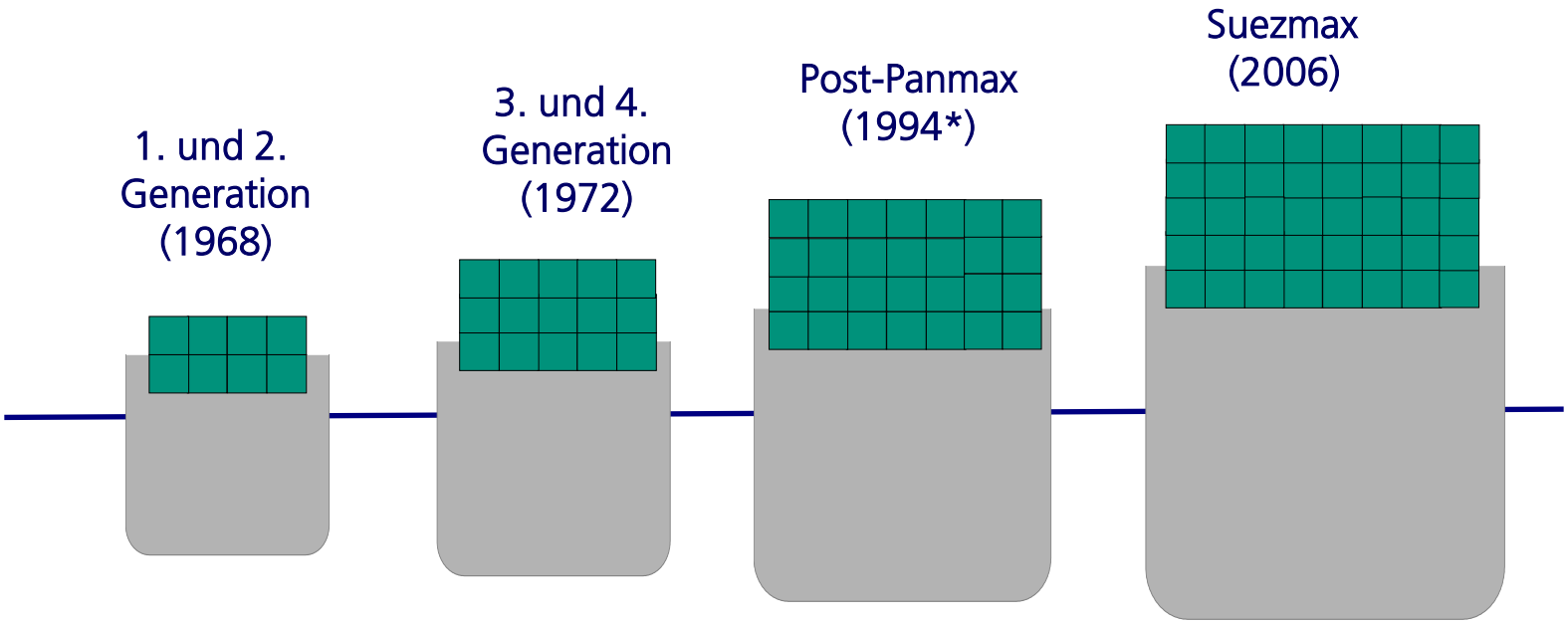
© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

Die Größe neuer Containerschiffe hat sich in der letzten Dekade nahezu verdoppelt.



TEU	1.000 – 2.000	3.000 – 4.700	4.700 – 9.000	~ 12.000 – 14.500
Tiefgang	10 – 11,5 m	12,5 m	13,5 -14,5 m	15,5 m
Breite	28 m	32 m	39 - 43 m	57 m

First Post-Panmax already in 1988
Quelle: Neeze, KN 2007

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML
Fraunhofer CML
Institut für Transportlogistik

Diese Entwicklung der Seeschiffsgrößen

- fördert die Konzentration auf weniger angelaufene Häfen („Main Ports“)
- führt zu veränderten Anforderungen an die Seehäfen und absehbaren Engpässen bei Flächen und im Hinterlandverkehr.

- Üblicherweise sind Schiffe mit einer Größe von 4.000 bis 8.000 TEU im Einsatz
- Panmax-Schiffe (1. – 4. Generationen) haben eine maximale Breite von 32 m, einen Tiefgang von 12,50 m und können noch die Schleuse des Panama-Kanals passieren. Der Panama-Kanal wird bis 2015 auf eine Breite von 55 m ausgebaut

© Prof. Clausen, 2011

Herausforderungen für Häfen und Hinterland

- Die aktuelle Flächenkapazität reicht in fast allen wichtigen europäischen Container-Häfen nur noch wenige Jahre aus.
- Die Terminals in Rotterdam und Southampton arbeiteten 2008 bereits an der Kapazitätsgrenze.
- Der Tiefgang schränkt die Flexibilität bei sehr großen Schiffen z.B. in Antwerpen (Maas) und in Hamburg (Elbe) ein.

<u>Straße</u>

- Starke Belastung wichtiger Autobahnen von / zu Häfen (z.B. in Deutschland, Frankreich und GB)

<u>Schiene</u>

- Konflikte mit Trassenanfragen des Personenverkehrs, Kapazitätsengpässe bei weiterem Wachstum.
- Probleme im grenzüberschreitenden Schienengüterverkehr

<u>Binnenschiff</u>

- Zunehmend Wartezeit vor Anlegeplätzen

© Prof. Clausen, 2011

Gewichtung der Engpässe in europäischen Seehäfen bis 2020

Quelle: Neeze, KN 2007

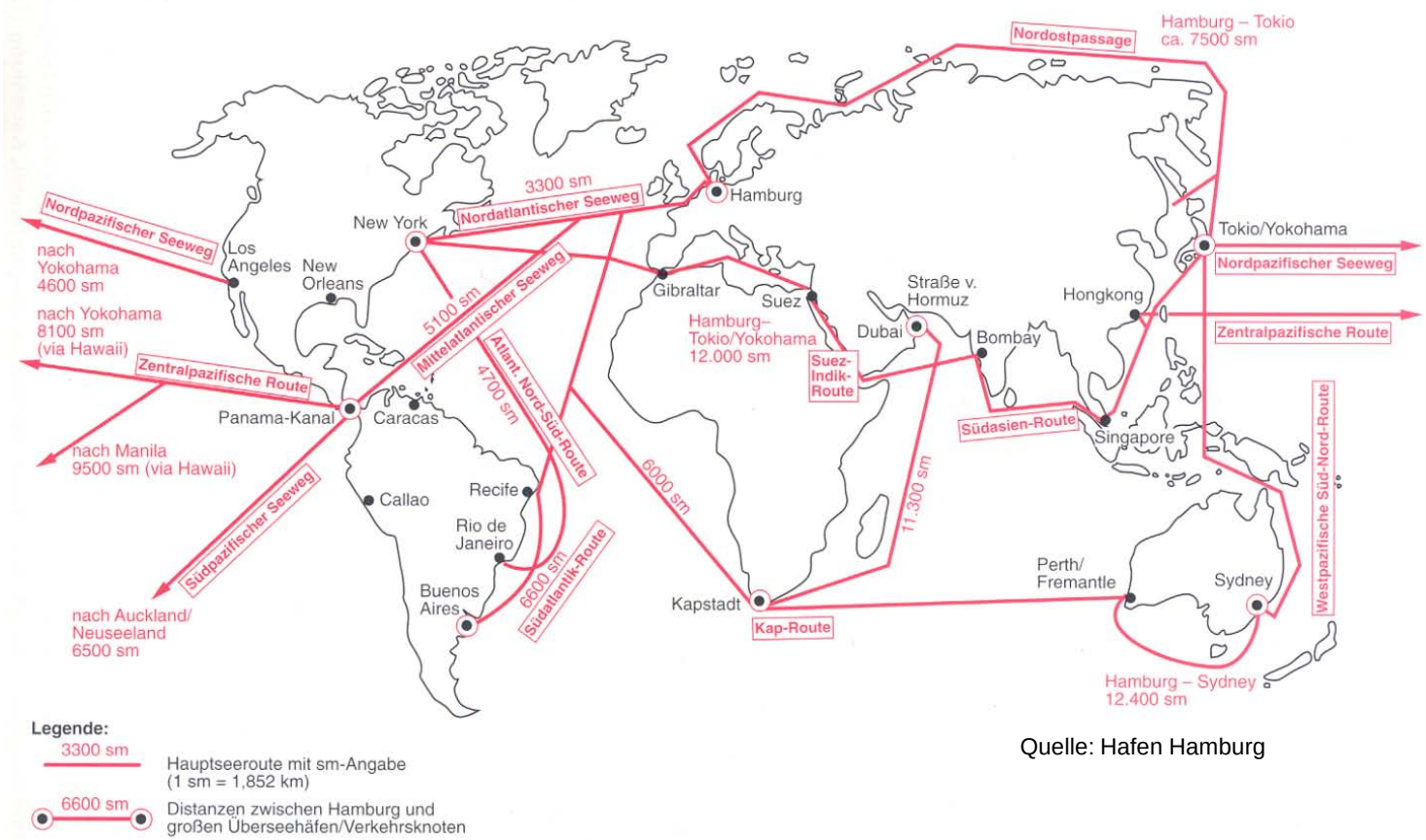
© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

Typische Seeschifffahrtsrouten und Zeiten



Quelle: Hafen Hamburg

- Hongkong – Hamburg ca. 22 Tage, nur ½ aller Schiffe sind auf den Tag genau pünktlich,
- Seit der Krise **„slow steaming“** (Kapazität & Treibstoffkosten senken !) etwas langsamer,
- Piraterie ist ein echtes Problem.

© Prof. Clausen, 2011

Seehäfen sind die Versand- und Empfangsorte im Seeverkehr

Von weltweit 7.000 Seehäfen
bezeichnet man gut 1.500 als Welthäfen
d.h.

- Einbindung in das Netz der Linienschifffahrt
- Angemessene Suprastruktur
- Umfangreiche Infrastruktur
- Verbindung zu allen Landverkehrsträgern
- Reparatur-, Werft- und Versorgungsanlagen

Quelle: Hafen Rotterdam

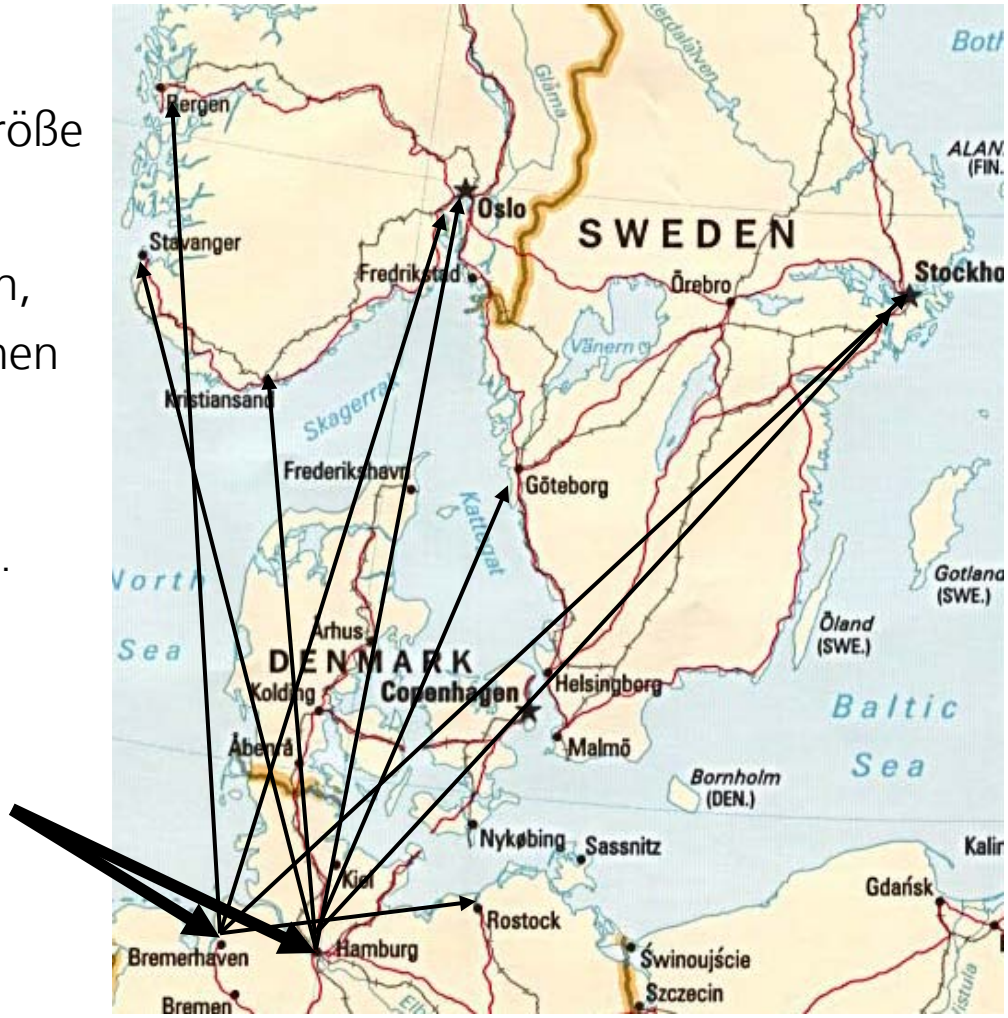
Zwei Drittel aller Welthandelsgüter werden über den Seeweg befördert

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML
Fraunhofer CML
Institut für Transportlogistik

Seeschifffahrt: Feeder-Dienste

- Bedienung von Seehäfen mittlerer Größe und Nebenhäfen
- Feeder-Verkehre nach Großbritannien, Skandinavien und in die Ostsee machen einen großen Anteil am Umschlag deutscher Seehäfen aus
  (etwa 45% in Hamburg, 55% in Bremen).



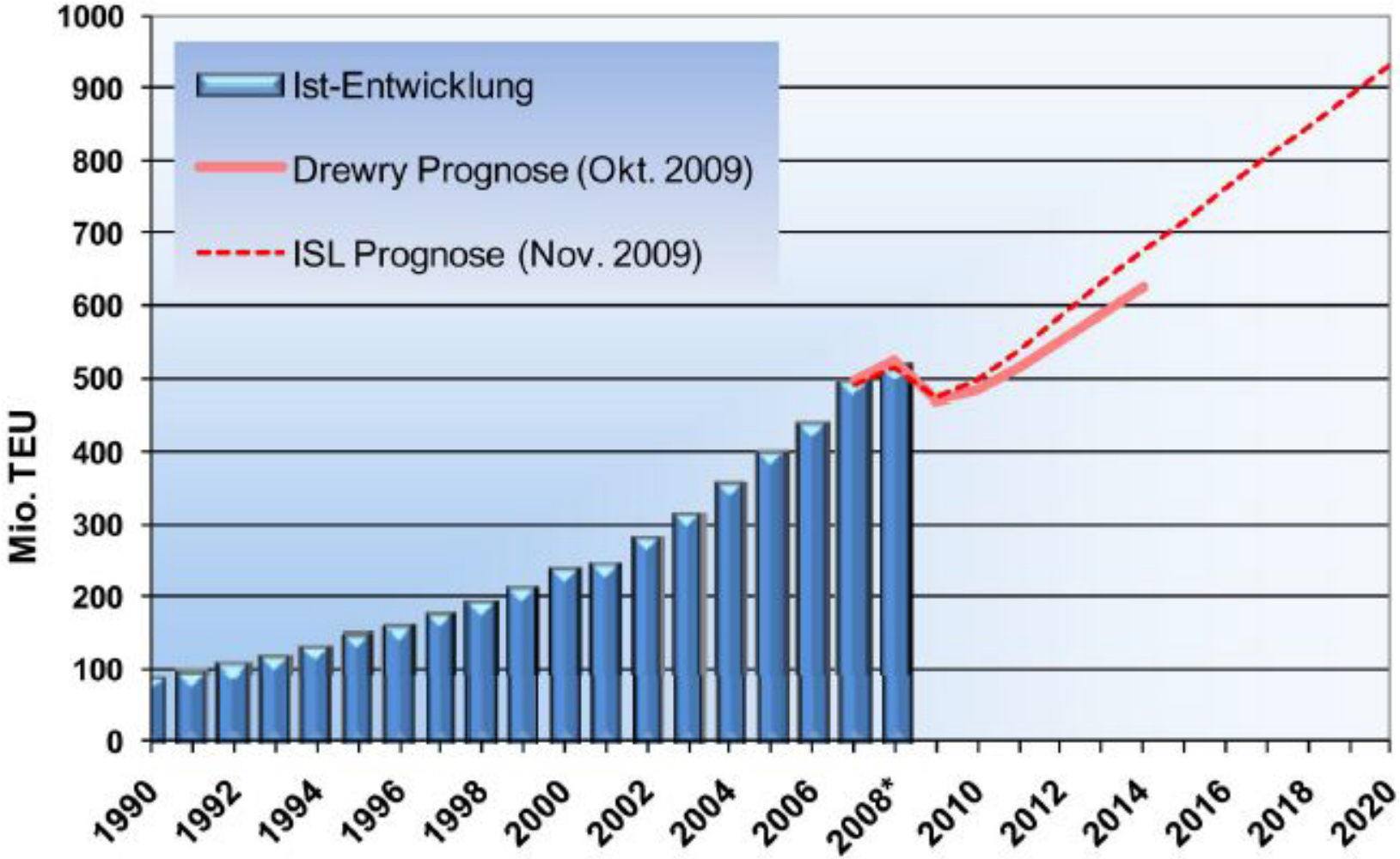
© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

Prognose weltweiter Containerumschlag



Quelle: ISL 2009

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

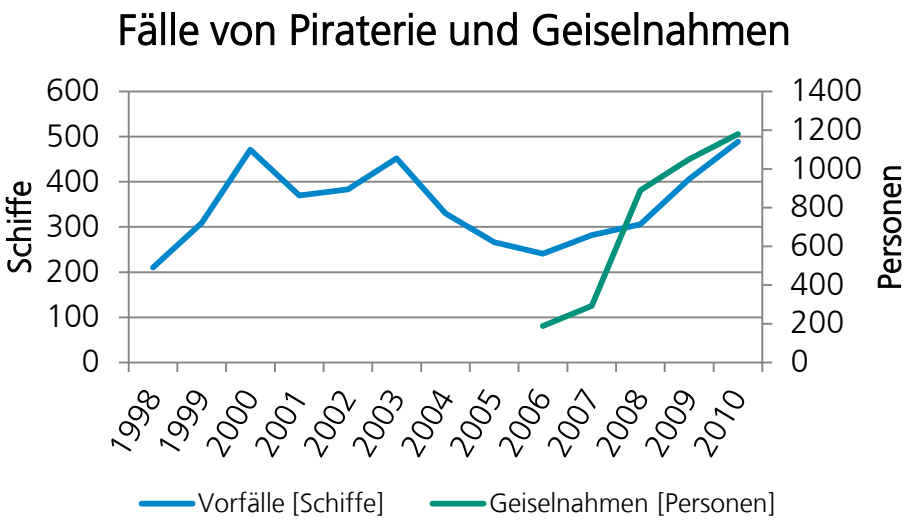
Piraterie – Aktuelles

Aktueller Fall:

General Cargo Ship "Susan K" eines deutschen Eigners mit 10 Besatzungsmitgliedern am 8. April entführt

Aktuelle Zahlen (Stand 14.4.2011):

- 15 Entführungen weltweit in 2011, davon 14 vor Somalia
- 28 Schiffe und 587 Geiseln in der Hand somalischer Piraten
- „Seepiraterie hat im ersten Quartal 2011 einen Rekord gebrochen[…]."



IMO (2011); EU NAVFOR (2011)

© Prof. Clausen, 2011

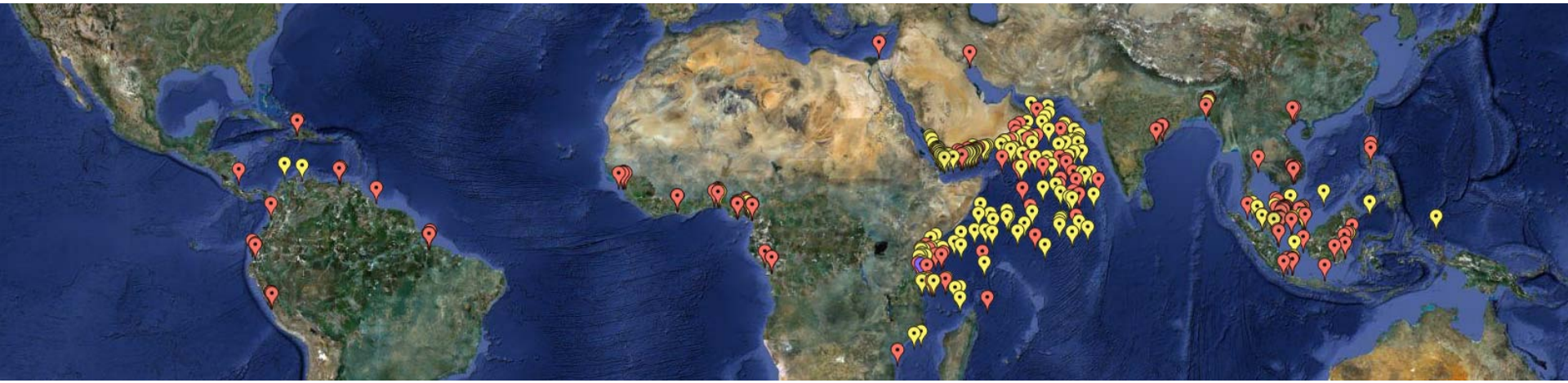
Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

Piraterie – Verbreitung

- Korrelation zwischen Piraterie und sozioökonomischen Strukturen an Land: Brennpunkte der Piraterie sind ökonomisch schwache, politisch instabile Staaten.
- Zusätzliche Voraussetzung: Stark befahrener Seeweg durch Regionen, die Schiffe zu langsamer Fahrt zwingen und Angreifern Schutz bieten



Tatsächlicher Angriff | Versuchter Angriff | Verdächtiges Schiff

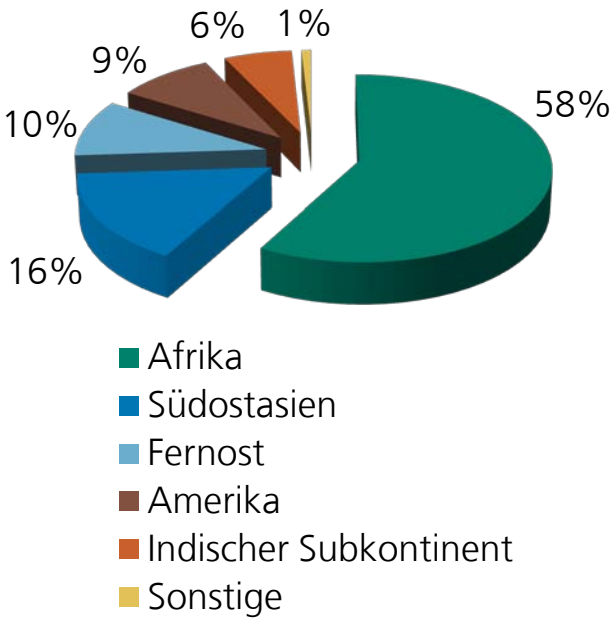
Ehrhart; Petretto; Schneider 2010; www.icc-ccs.org ; Google/Terrametrics 2011; IMB 2011

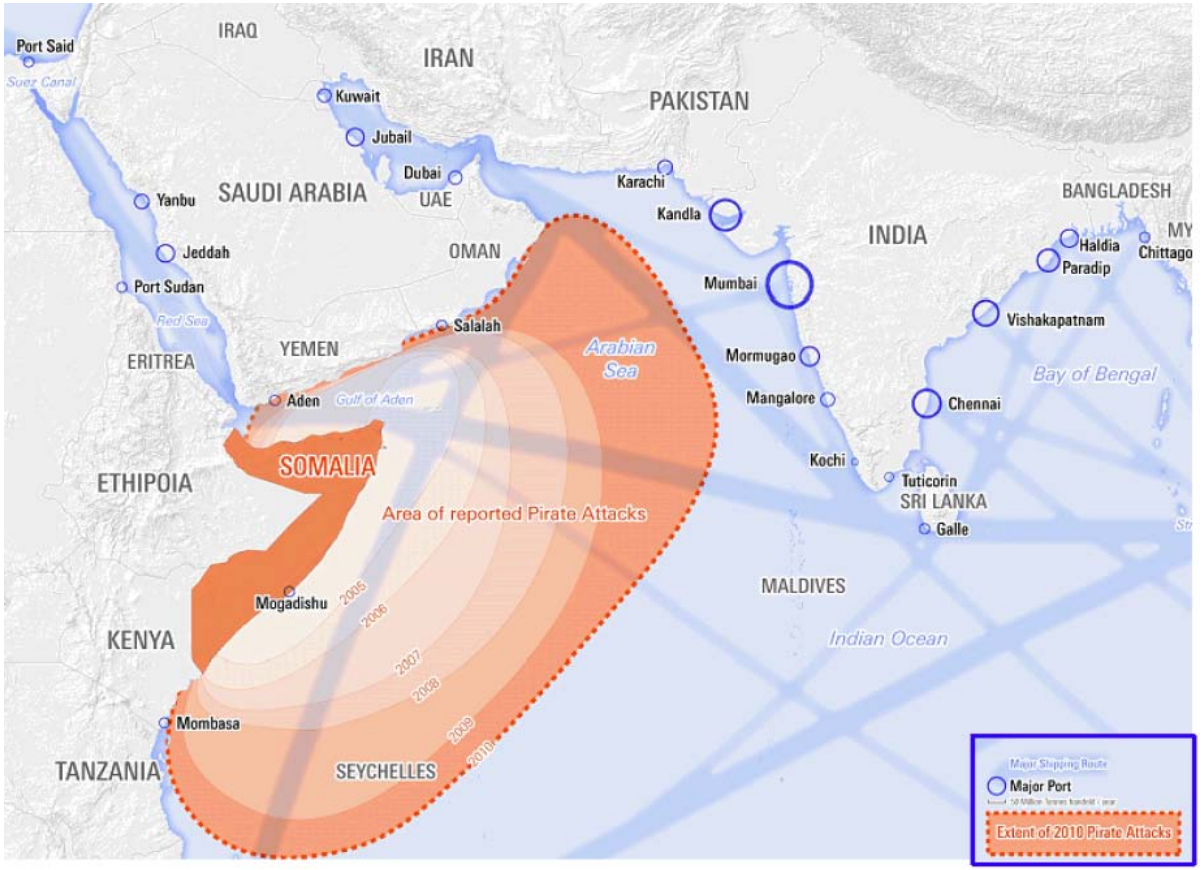
© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML | Fraunhofer CML | Institut für Transportlogistik

Piraterie – Verbreitung

Vorfälle je Region 2010





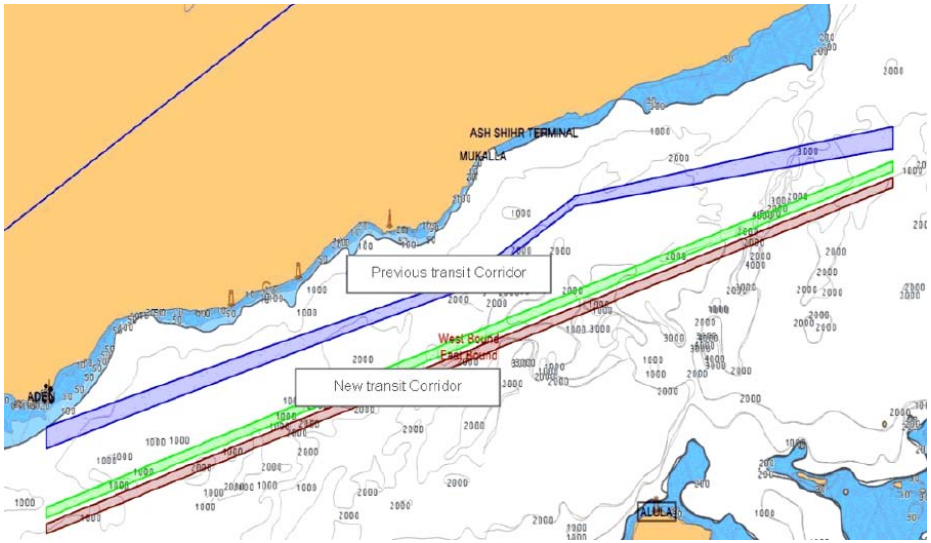
IMB (2011); IMO (2011);

© Prof. Clausen, 2011

Piraterie – Präventive Gegenmaßnahmen

An Bord

- Beobachtung des Umfeldes des Schiffes
- Dummy-Besatzung
- Hoher Freibord
- Hohe Geschwindigkeit
- Nutzung des Internationally Recommended Transport Corridor
- Fahrt im Konvoi



Andere

- Risikomanagement
- Sperrung des Seeweges
- Militärpräsenz (Atalanta, etc.)
- Maßnahmen zur Entschärfung der sozioökonomischen Situation in betroffenen Gebieten

Ehrhart/ Petretto/ Schneider (2010); IMB (2011); MSCHOA (2011); IMO (2011)

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML Fraunhofer CML Institut für Transportlogistik

Piraterie – Gegenmaßnahmen im Angriffsfall

An Bord

- Notruf absetzen
- Manöver, um Wellen zur Abwehr zu erzeugen
- Abwehrtechnologien
- Schutzraum nutzen
- Bewaffnete Besatzung
- Privates Sicherheitspersonal
- Polizei/Soldaten an Bord

Andere

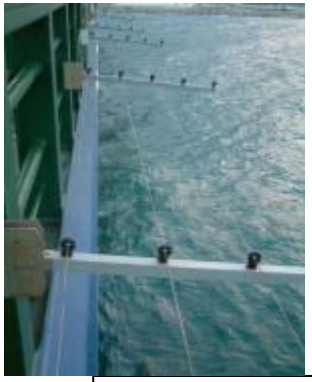
- Gewaltsame Befreiung durch Polizei/Militär
- Zahlung von Lösegeld
- Gerichtsverfahren, Bestrafung

Ehrhart/ Petretto/ Schneider (2010); IMB (2011); MSCHOA (2011); www.spiegel.de

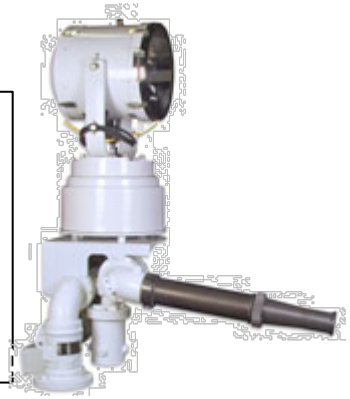
© Prof. Clausen, 2011

Piraterie – Schutz- und Abwehrtechnologien

Sicherheit
- Schutzräume
- Gesicherte Kommunikation
- Fluchtwege
- Kugelsicherer Schiffsaufbau



Abwehr
- Signalmunition
- Wasserkanonen
- Schallkanonen
- Mikrowellenkanonen
- Blendscheinwerfer
- Seifenkanone



Unerlaubtes Betreten / Eindringen
- Zutrittskontrolle
- Kameras mit Bewegungsmelder
- Temperatur-, Feuchte- und Bewegungssensoren

Fernaufklärung
- Radar
- Infrarot

www.spiegel.de; www.insight-security.com ; www.secure-marine.com; www.hydemarine.com

© Prof. Clausen, 2011

Tendenzen der Maritimen Logistik

- Containerisierung
- Clean Shipping: Reduktion Schwefelgehalt, effizientere Motoren und Anstriche, Sky Sails
- Verlust von Transportaufkommen aufgrund Verlagerung der Fertigungsschritte zum Ort der Rohstoffgewinnung
  - Von ursprünglich Bauxit zu Tonerde bis sogar Aluminium;

    (4 t Bauxit = 2 t Tonerde = 1 t Aluminium)
  - Von Rundhölzern zu Profilhölzern und Scharnieren;
  - Verbindung der atlantischen mit den pazifischen Seehäfen in Nordamerika durch Güterzüge (Landbrückenverkehre)
    - dadurch Substitution von Seeladungsanteilen, die vorher durch den Panamakanal transportiert wurden

- Ausflaggung von Tonnage (Einsparung durch Eintragungen in Liberia, Zypern etc.)
- Weitere Entwicklung wird stark durch Kapazitätsaufbau, Treibstoffpreise, den Kampf gegen die Piraterie und die „Imbalance von / nach Asien“ geprägt sein.

© Prof. Clausen, 2011

Wohlstand durch weltweite Arbeitsteiligkeit
– nur möglich dank leistungsfähiger Maritimer Logistik –

Hafen Hamburg, 1890

Hafen Hamburg, 2009

© Prof. Clausen, 2011

Fraunhofer IML

Fraunhofer CML

Institut für Transportlogistik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Institut für Transportlogistik,
TU Dortmund
Institutsleiter, Fraunhofer IML

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-
44227 Dortmund

Tel.: +49 (0) 231 / 9743 – 4
Fax: +49 (0) 231 / 9743 – 40

Email: uwe.clausen@iml.f

Frau

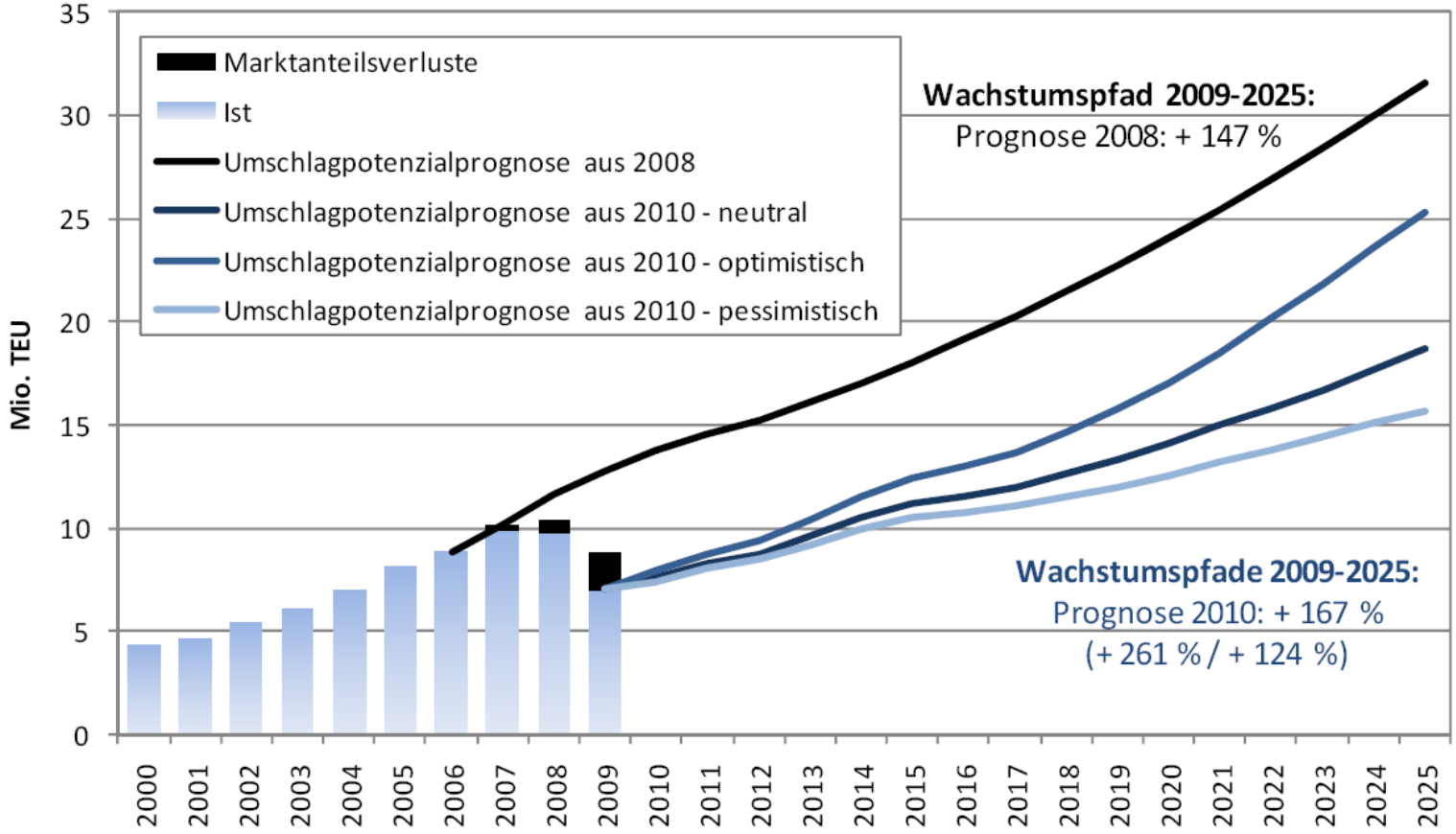
© Prof. Clausen, 2011

Backup
– Organisationen gegen Piraterie

- IMB Piracy Reporting Centre (PRC) der International Chamber of Commerce: Notrufzentrale, Berichte
- Maritime Security Center – Horn of Africa (MSCHOA) (Operation Atalanta der Europäischen Seestreitkräfte):
  Best Management Practices, Anmeldung und Konvoizusammenstellung für den Internationally Recommended Transport Corridor
- UKMTO (UK Maritime Trade Operations) Office Dubai:
  Ansprechstelle für militärische Hilfe
- NATO Operation Ocean Shield:
  Lagebild und aktuelle Hinweise für die Region um das Horn von Afrika

© Prof. Clausen, 2011

Prognosen des Containerumschlag-potenzials des Hamburger Hafens



Quelle: Prognose des Umschlagpotenzials des Hamburger Hafens für die Jahre 2015, 2020 und 2025, Oktober 2010, ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, IHS Global Insight Deutschland GmbH, Raven Trading

© Prof. Clausen, 2011