

" Tendenzen der logistischen und technischen Entwicklungen im Ostseeverkehr und ihr Einfluss auf die Lübecker Häfen,,

(ausgewählte Ergebnisse einer im Auftrag der Hansestadt Lübeck durchgeführten Studie)

5. logRegio Logistikforum

02. September 2015

media docks Lübeck

Prof. Dr. Jürgen Lüscher
Baltic Marine Consult GmbH

Gliederung der Studie

1. Entwicklung der Transportlogistik im Ostseeverkehr
2. Schiffs- und umschlagtechnischen Entwicklung
3. Gestaltung der Terminals
4. Gestaltung der landseitigen Verkehrsanbindungen
5. Gestaltung der seeseitigen Verkehrsanbindung

Kurzvortrag:

- 1. Methodische Aspekte**
- 2. Tendenzen der Transportlogistik**
- 3. Schiffsgrößenentwicklung**
- 4. Ausgewählte Gestaltungsaspekte**



Ausgewählte Daten der Fahrtgebiete für Stückguttransporte über die Lübecker Häfen

Fahrtgebiet	dominierende Gutarten	Ladungsträger	dominierende Schiffstypen	ausgewählte Haupthäfen	Entfernungen Lübeck	Ladungsmenge 2013 (für Lübeck)
					[sm]	[Mio. t/a]
südliche Ostsee	Stückgut Forstprodukte	Lkw Semitrailer Container	Fährschiff ROPAX-Schiff Container-Feeder-Schiff RoRo-Schiff	Trelleborg Malmö Helsingborg	120...150	7.074,2
Kattegatt	Stückgut	Container Semitrailer	Container-Feederschiff RoRo-Schiff	Göteborg	250...300	385,0
mittlere Ostsee	Stückgut	Container Semitrailer Lkw MAFI	Container-Feederschiff RoRo-Schiff ROPAX-Schiff	Kaliningrad Klaipeda Lipaja Riga	350...550	1.679,9
Bottnischer Meerbusen	Forstprodukte Stückgut	MAFI Semitrailer Container	RoRo-Schiff Container-Feederschiff Systemschiff	Rauma Pori Oulu Husum	650...900	2.494,3
Südfinnland/ Estland	Stückgut Forstprodukte	Container Semitrailer MAFI Lkw	Container-Feederschiff RoRo-Schiff ROPAX-Schiff ConRo-Schiff	Hanko, Tallin Voussari Turku, Kotka Hamina	550...650	4.428,3
Russland	Stückgut Massenstückgut	Container Semitrailer Lkw MAFI	Container-Feederschiff RoRo-Schiff konv. Stückgutschiff	Ust Luga St. Petersburg	700...750	661,9

Beschränkung auf für das Hafenrevier Lübeck relevante Schiffstypen

Container-Feederschiffe:	Einsatz Nordsee-Ostseeverkehr mit der Anbindung an den Überseeverkehr
Fährschiffe:	Kurzstrecken-Fährverkehre, im Prinzip ausschließlich für Passage und begleitete Verkehre, mit Bug- und Heckrampen, zunehmend als Doppelendfähren
RoPax-Schiffe:	Kombination von Passage mit dem Transport unterschiedlicher rollender Ladung, Einsatz sowohl auf kurzen als auch auf langen Relationen abhängig vom Passagieraufkommen
RoRo-Schiffe:	Einsatzschwerpunkt bei ostseeinternen Diensten auf den längeren Relationen, häufig mit einem höheren Anteil Port-Port-Verkehr
ConRo-Schiffe:	Kombination von Containern und rollender Ladung, Einsatz nur auf langen Relationen
Systemschiffe:	Seitenpforten bzw. Spezialkrane, spezialisiert auf Massenstückguttransporte, Einsatz auf langen Relationen und häufiger im ostseeexternen Verkehr
Konv. Stückgutschiffe:	kleinere Eindeckschiffe für universellen Einsatz und den Transport von Massenstückgütern, kommen in der Ostsee auch für den Schüttguttransport zum Einsatz und sind zum Teil mit Selbstbe- und -entladeeinrichtungen versehen

1. Statistische Erfassung wesentlicher Entwurfsdaten (Datenbanken)
2. Bestimmung von Einflussgrößen auf ausgewählte Entwurfsdaten
3. Einschätzung der Entwicklung und der Wirkungen der Einflussgrößen bis 2030 (Literatur, Expertengespräche)
4. Extrapolation wesentlicher Entwurfsdaten unter Berücksichtigung der analysierten Einflussgrößen
5. Tabellarische Zusammenstellung der einzelnen Daten (wenn nötig fahrtgebietsbezogen)

Tendenzen in der Transportlogistik

Einflussgrößen und Entwicklungstendenzen	Fahrtgebiete					
	südliche Ostsee	Kattegatt	mittlere Ostsee	Bottnischer Meerbusen	Südfinnland, Estland	Russland
Ladungsaufkommen	groß, geringes Wachstum	gering, schwaches Wachstum	mittel, höheres Wachstum	gering, geringes Wachstum	groß, geringes Wachstum	mittel, höheres Wachstum
Partiegröße	klein, gleichbleibend	mittel, gleichbleibend	mittel, rückläufig	hoch, leicht rückläufig	mittel, leicht rückläufig	klein, leicht zunehmend
Paarigkeit der Güterströme	ausgeprägt, gleichbleibend	ausgeprägt, gleichbleibend	gering, wachsend	geringer, gleichbleibend	ausgeprägt, gleichbleibend	gering, wachsend
Transportzeit	wichtig, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	wichtig, gleichbleibend	gering, leicht zunehmend
Bedienungshäufigkeit	hoch, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	mittel, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	hoch, gleichbleibend	gering, zunehmend
Wettbewerb mit Landverkehren	hoch, zunehmend	hoch, zunehmend	hoch	gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	gering
Anteil begleiteter Verkehr	hoch, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	mittel, gleichbleibend	sehr gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	gering, leicht zunehmend
Anteil kombinierter Verkehr	hoch, gefährdet	mittel, gefährdet	gering, zunehmend	gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	zunehmend
Port-Port-Verkehr	sehr gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	gering, gleichbleibend	hoch, gleichbleibend	mittel, gleichbleibend	gering, gleichbleibend
Distributionslager in Gegenhäfen	mehrere, gleichbleibend	mehrere, gleichbleibend	noch wenige, zunehmend	wenige, gleichbleibend	mehrere, gleichbleibend	mehrere, zunehmend
Distributionslager in Lübeck	wenige, gleichbleibend	wenige, gleichbleibend	wenige, zunehmend	mehrere, gleichbleibend	mehrere, gleichbleibend	wenige, zunehmend
Volumen Passage	hoch, leicht rückläufig	hoch, läuft über Kiel, rückläufig	mittel, zunehmend	kaum Aufkommen	mittel, gleichbleibend	gering, zunehmend
Anteil innereuropäischer Container	sehr gering, gleichbleibend	sehr gering, gleichbleibend	gering, leicht zunehmend	etwas höher, leicht zunehmend	etwas höher, leicht zunehmend	gering, zunehmend
Transportkosten						

Trends und Restriktionen der Schiffsentwicklung

- Zusammenhang zwischen Verkehrsvolumen, Schiffsgröße und Schiffsgeschwindigkeit
- Entwicklung der Treibstoffkosten (Speziell unter dem Aspekt der Schwefelreduzierung)
- Einfluss und die Konsequenzen fester Rundreisezeiten auf die Möglichkeiten des Einsatzes größerer Schiffe
- Mögliche Verbesserung der Umschlageigenschaften
- Einfluss der Ladungsträger auf die Verhältnisse zwischen den Hauptparametern der Schiffe
- Entwicklungen in den Gegenhäfen.

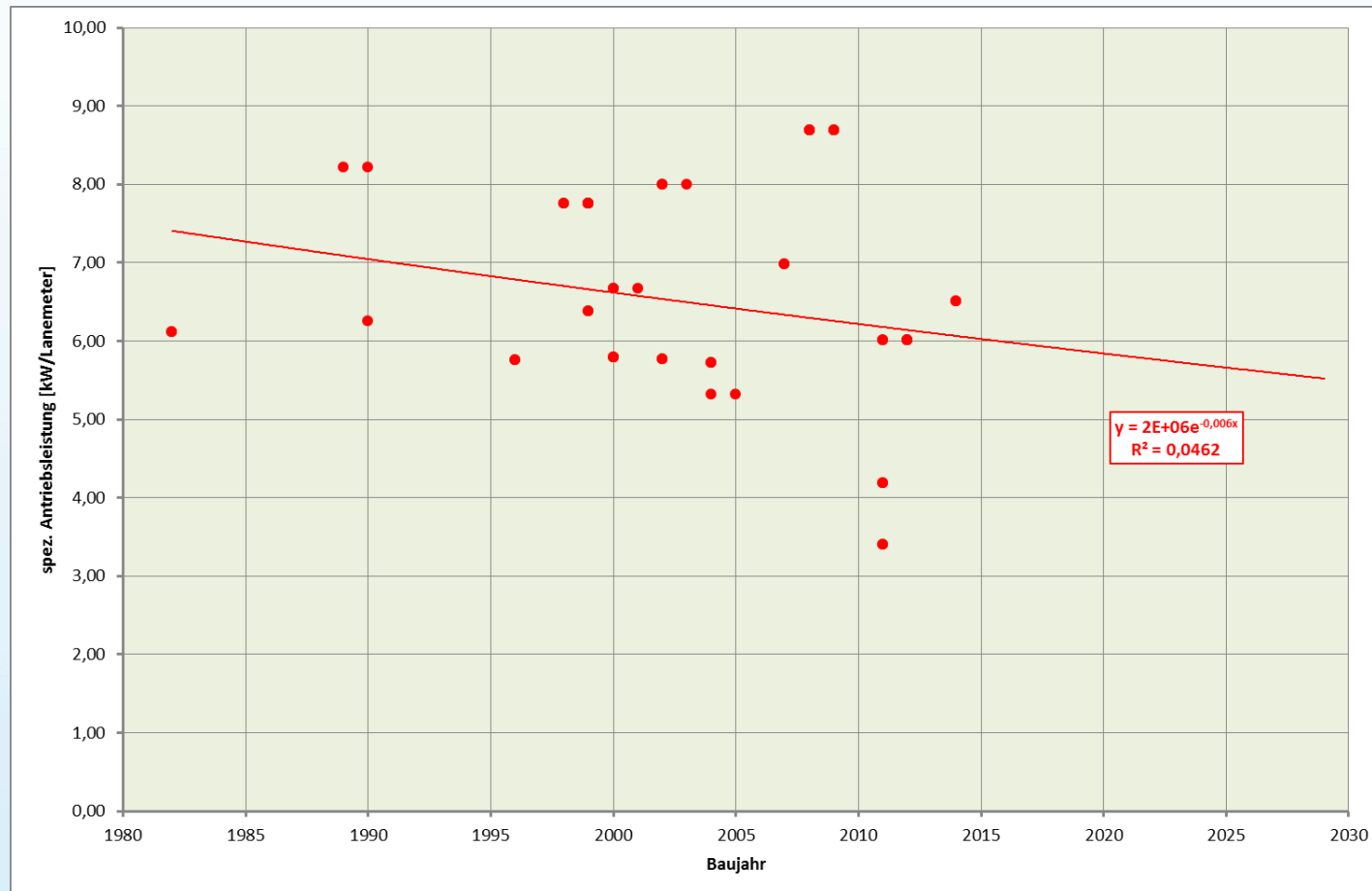
Im Prinzip für alle Schiffstypen geltende Entwicklungstendenzen

Mittlere Wachstumsraten des Ladungsaufkommens und ausgewählter Schiffsdaten im Ostseeverkehr zwischen 1990 und 2013 (Schiffsdatenbank BMC)

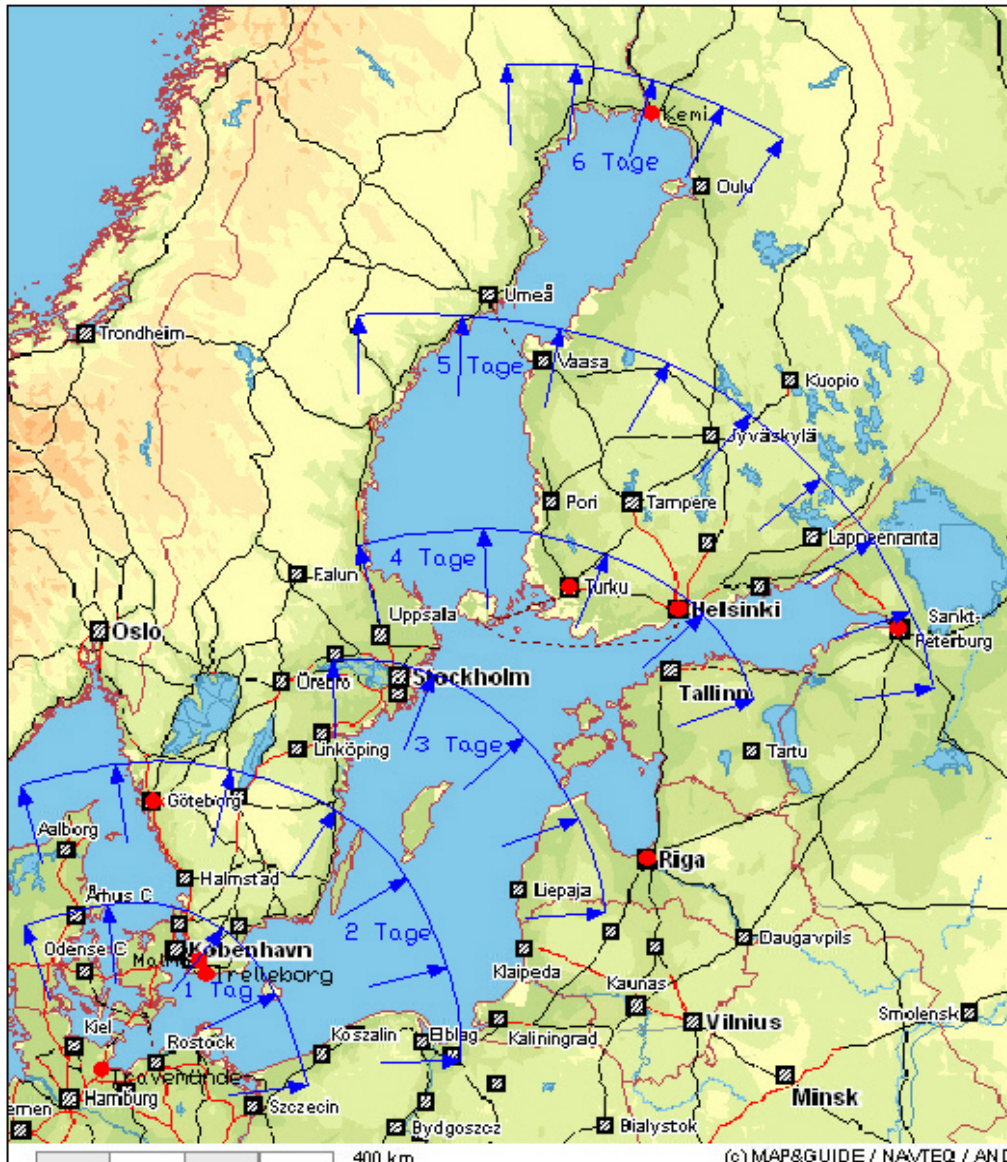
Schiffstyp	Ladefähigkeit		Geschwindigkeit		Ladungsaufkommen Ostsee insgesamt	
	Dim.	Wachstum [% p.a.]	Dim.	Wachstum [% p.a.]	Dim.	Wachstum [% p.a.]
Container-Feederschiff	[TEU]	3,2	[kn]	0,6	[TEU]	2,5
Fähren, RoRo- und ROPAX-Schiff	[lm]	2,8	[kn]	1,7	[t]	1,8
konventionelles Stückgutschiff (Kümo)	[tdw]	2,1	[kn]	1,3	[t]	1,6

- Das Transportangebot bei den für Lübeck interessanten Schiffstypen ist in den zurückliegenden zwei Dekaden etwas schneller angestiegen ist als die Nachfrage.
- Grundsätzlich dürfte sich die bisherige Entwicklung der Hauptparameter der Schiffe mit partiellen Veränderungen fortsetzen

- Der Preis von Marine-Dieselöl (MDO) mit einem Schwefelanteil von 0,1 % liegt rund 40...60 % über dem von MDO mit 1,0 % Schwefelanteil



- In der Regel sinkt die spezifische Antriebsleistung mit wachsender Schiffsgröße (tdw, Aufstelllänge, TEU-Kapazität usw.), wenn die Geschwindigkeit nicht überproportional zunimmt (Beispiel RORO-Schiffe)

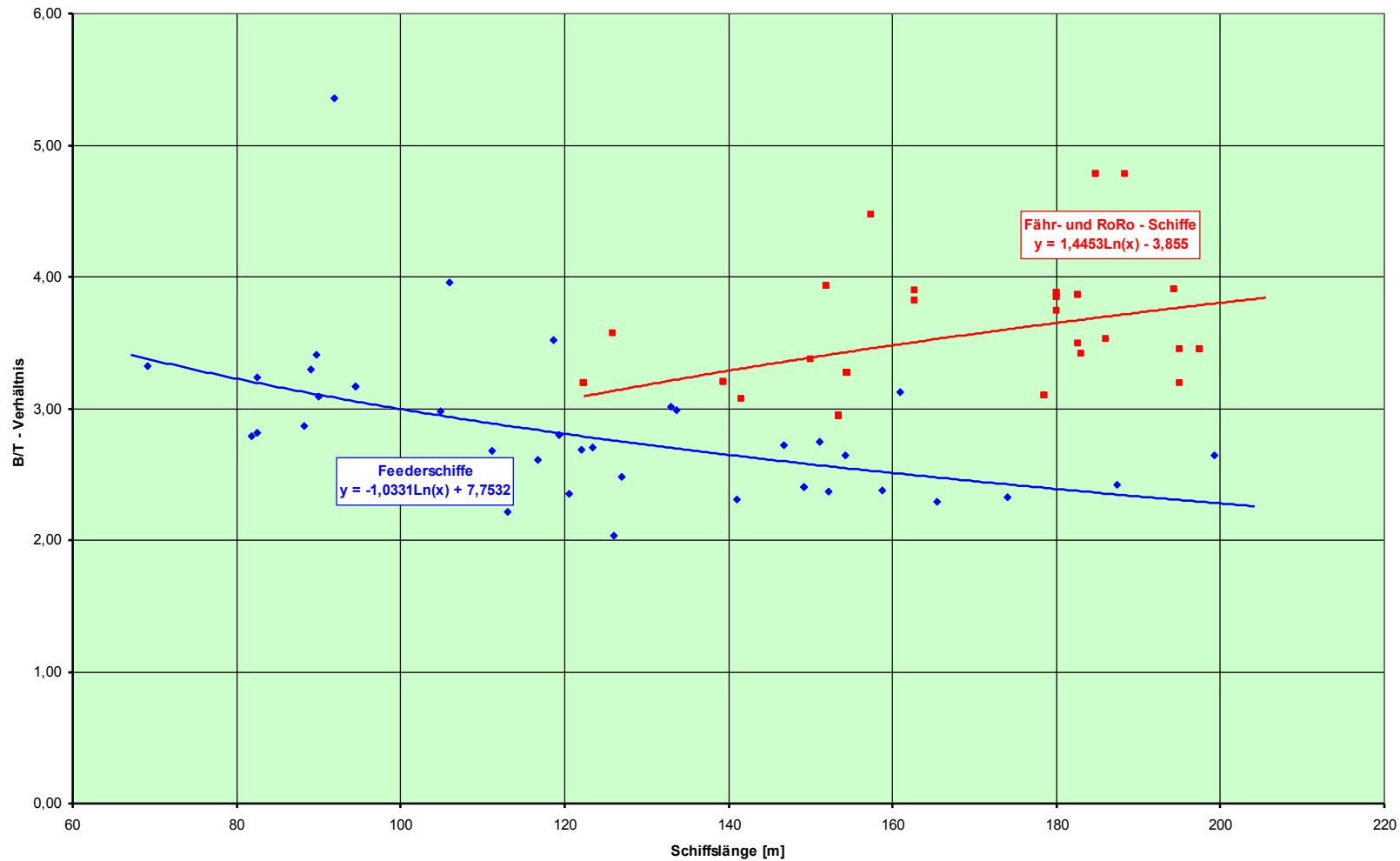


- Fähr- und RoRo-Verkehre sind feste Bestandteile der Transportketten
- Sie Verkehren nach relativ starren Fahrplänen
- die Entfernungen zwischen den Quell- und Zielhäfen lassen nur bedingt Raum für Geschwindigkeitsänderungen
- Enger Zusammenhang zwischen den Arbeits- und Schichtregimen in Quell und Zielhäfen

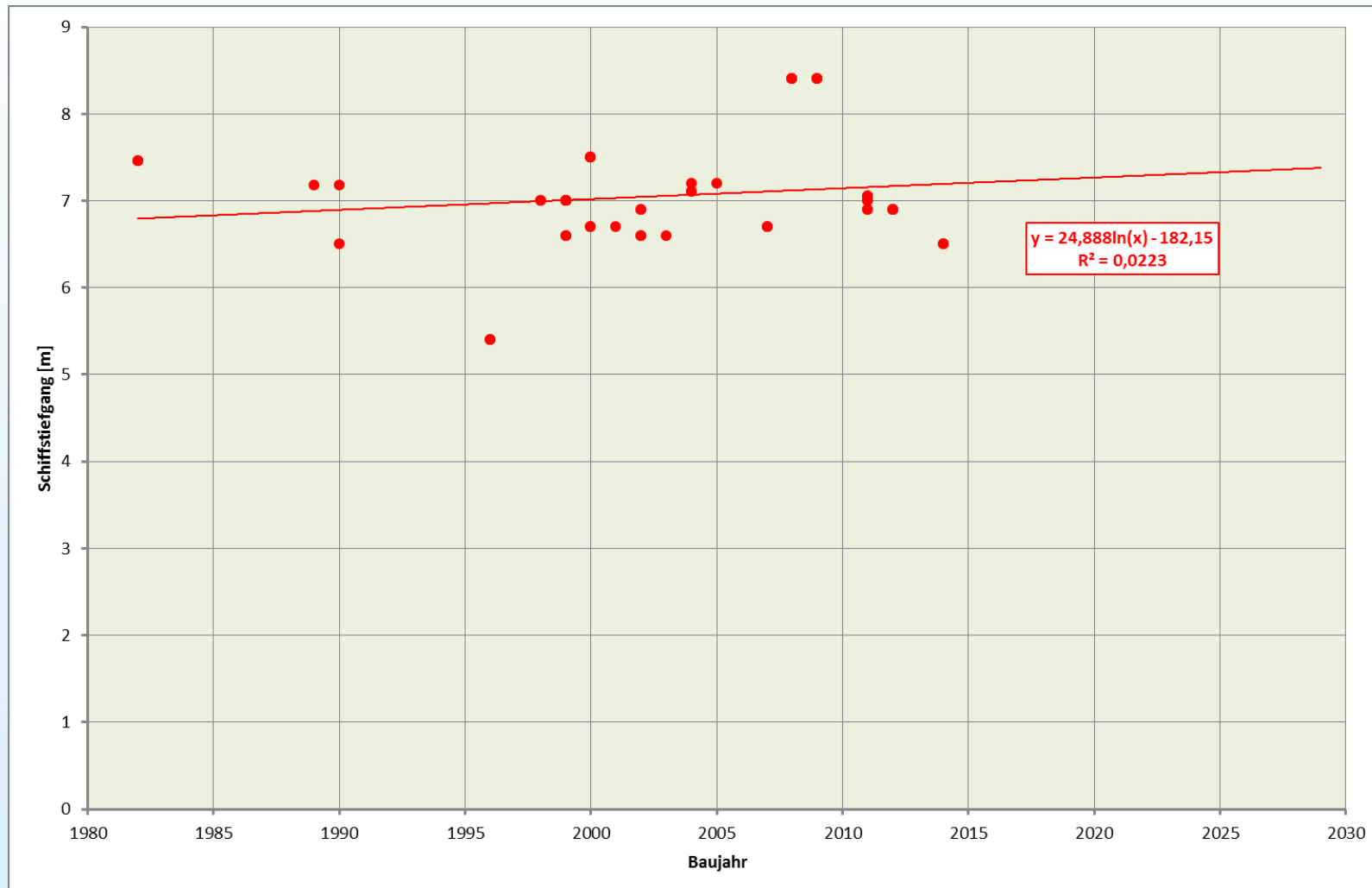
Anforderungen der Umschlageigenschaften auf die Schiffsentwicklung

Schiffstyp	Anzahl Ladedecks (inkl. Wetterdeck)	Anordnung der Rampen nach außen	Anordnung der inneren Decksverbindungen	Anzahl Rampen nach außen	Anzahl Ladespuren	Anzahl Luken bzw. Seitenpforten	Möglichkeiten zur Verbesserung der Umschlageigenschaften
Container-Feederschiff	2	-	-	-	-	-	kaum möglich, Decksfläche bereits offen
RoRo-Schiff	3...4	axiale Heckrampe	Rampen, Lifts	1	2	-	Doppelrampen
RoPax-Schiff	3...4	axiale Bug- und/oder Heckrampe, Doppelrampen	Rampen, Lifts	1...2	2...4	-	breitere Rampen, 6 Ladespuren
ConRo-Schiff	3...4	axiale Heckrampe	Rampen, Lifts	1	2	1...2	Doppelrampen
Systemschiff	2...3	-	-	-	-	2...3	zusätzliche Lifte bzw. Krane
Konventionelles Stückgutschiff (KüMo)	2...3	-	-	-	-	3...4	kaum möglich, Decksfläche bereits offen

- Die **Umschlageignung** eines Schiffes kann vereinfacht als Öffnungsgrad der Laderäume bzw. Ladedecks interpretiert werden, der den möglichst behinderungsfreien Einsatz der vertikal bzw. horizontal arbeitenden Umschlaggeräte sichert



B/T-Verhältnis von Fähr- und RORO- bzw. -Feederschiffen in Abhängigkeit von der Schiffslänge [2]



Zusammenhang zwischen Konstruktionstiefgang und Baujahr (nur aktuell im Ostseeinsatz befindliche RoRo-Schiffe)

Parameter	Dim.	Trendrechnung 2030			gewählte Wachstumsraten für Lübeck	geschätzte Werte für die Fahrtgebiete:			
		statistische Ausgleichsfunktion	mittl. jährl. Wachstumsrate	rechn. Mittelwert 2030					
			[%] p.a.		[%] p.a.	Kattegat	südliche Ostsee	mittlere Ostsee	Südfinnland/Estland, Russland
Aufstelllänge (lm)	[m]	$y = 64430 \ln(x) - 487643$	1,5	3.050	0...2,3	1.500	4.000	3.000	4.500
Passagierzahl	[-]	$y = 26131 \ln(x) - 197293$	0,95	1.720	- 1,1...1,1	3.000	600	600	1.000
Schiffslänge (L_{OA})	[m]	$y = 3409,8 \ln(x) - 25730$	0,9	238	0,3...1,0	180	220	200	250
Schiffsbreite (B)	[m]	$y = 309,55 \ln(x) - 2324,9$	0,5	32,4	0,2...0,5	27	30	30	32,5
Konstruktions-tiefgang (T)	[m]	$y = 0,0026e^{0,0039x}$	0,4	7,2	0,3...0,5	7	7,5	7,2	7,5
Geschwindigkeit (v)	[kn]	$y = 310,23 \ln(x) - 2335,7$	0,65	26,7	0,1...0,3	20	20	22	22
spezif. Antriebsleistung	[kW/lm]	$y = 2E-81x^{24,852}$	1,0	35,8	-1,7...0,1	20	10	15	8

Ausgewählte Parameter für die Hafenentwicklung wichtiger Schiffstypen
(Bemessungsschiffe 2030)

Parameter	Dim.	Schiffstyp		
		Container-Feederschiff	RoRo-Schiff	RoPax-Schiff
Fahrtgebiet	-	Finnischer Meerbusen	Bottnischer Meerbusen,	Finnischer Meerbusen
Containerkapazität	[TEU]	1.600	-	-
Aufstelllänge	[m]	-	4.500	4.500
Schiffslänge (L _{OA})	[m]	170	230	250
Schiffsbreite (B)	[m]	29	32	32,5
Konstruktions-tiefgang (T)	[m]	8,7	8,0	7,5
Geschwindigkeit (v)	[kn]	19,5	20...23	22
Tragfähigkeit (tdw)	[t]	17.000	-	-
Passagierzahl	[PAX}	-	-	1.000

Bemessungsgrößen für die Ist- Seewasserstraße und Landverkehrsanbindungen

Verkehrsträger	Parameter	Entwicklungsziel	geschätzte Werte für Lübeck					
			Stadthäfen	Konstinkai	Vorwerker Hafen	Terminals Siems	Schlutup	Skandinavien-kai
Bahn	Zuglänge [m]	≥750	<500	570	540 ... 650	500	500	700 KV = 600
	Achslast [t]	22,5 ... 25						
	Lichttraumprofil	GC/G2 (H = 4,65 m)						
Straße	Zuglänge [m]	25,25	≤18,75	≤18,75	18,75	18,75	≤18,75	18,75
	Fahrspuren pro Richtung	1 ... 2	0,5 ... 1	0,5 ... 1	0,7 ... 1	1	0,7 ... 1	1 ... 1,7
Binnenwasser- straße	Schiffslänge [m]	110	80,5					
	Schiffsbreite [m]	11,4	9,5					
	Tiefgang [m]	2,8	2,0					
Seewasser- straße*	Schiffslänge [m]	250	≤ 165	ca. 200	ca. 200	ca. 200	ca. 200	ca. 300
	Schiffsbreite [m]	32,5	≤ 26,0	≤ 30,0	≤ 30,0	25,5 ^{***} / ≤ 30,0	≤ 29,0	32,5
	Tiefgang [m]	9,0 ^{**}	≤ 8,0	8,3	8,7	8,7	8,7	8,7

* Angaben für den Liniendienst, Berücksichtigung der technischen Parameter der Liegeplätze

** ConRo – Schiff

*** Liegeplätze an der Wasserstraße (CTL, Seelandkai)



Friedrich - Barnewitz - Strasse 3
18119 Rostock-Warnemünde
Tel. +49(0)381 / 51 93 575
Fax. +49(0)381 / 51 93 576
latki@bmc-info.de
www.bmc-info.de

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Jürgen Lüscher
Tel. +49(0)381 / 5193575