



Beurteilung der Wirtschaftlichkeit großer Containerschiffe im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit von Reedereien

Abschlussarbeit von Michael Laser

Berufsbegleitender Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Abschluss: Master of Business Administration and Engineering (MBA & Eng.)

Erstellt am Institut für Technische Betriebswirtschaft (ITB) der Fachhochschule Münster

1. Prüfer: Prof. Dr. rer. pol. Dirk Dresselhaus
2. Prüfer: Prof. Dr. rer. pol. Klaus-Ulrich Remmerbach

Erklärung des Verfassers

Ich versichere, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die den benutzten Hilfsmitteln wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen habe ich unter Quellenangaben kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und ist auch noch nicht veröffentlicht worden. Ich bin mir bewusst, dass eine unwahre Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Münster, 15. August 2016



Michael Laser

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
1 Historische Entwicklung der Containerschifffahrt.....	1
2 Aktuelle Marktsituation.....	4
2.1 Krise.....	5
2.2 Bildung von Allianzen.....	8
2.3 Große Containerschiffe.....	10
3 Analysekriterien zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Containerschiffen.....	12
3.1 Aufwandsfaktoren.....	12
3.1.1 Anschaffungskosten.....	12
3.1.2 Treibstoffbedarf.....	16
3.1.3 Personalbedarf.....	19
3.1.4 Gebühren für die Nutzung von Schifffahrtsstraßen.....	20
3.1.5 Hafengebühren.....	24
3.1.6 Wartungs-, Reparatur- und Klassifikationskosten.....	28
3.1.7 Wartungsintensität.....	30
3.1.8 Versicherungskosten.....	31
3.1.9 Schadstoff-Emissionen.....	35
3.2 Nutzenfaktoren.....	41
3.2.1 Ladekapazität.....	41
3.2.2 Auslastung.....	43
3.2.3 Fahrgeschwindigkeit.....	44
3.2.4 Umschlaggeschwindigkeit.....	45
3.2.5 Manövrierfähigkeit.....	47
3.2.6 Ladungssicherheit.....	52
3.2.7 Routenflexibilität.....	54
3.2.8 Verfügbarkeit geeigneter Häfen.....	56
3.2.9 Verwertungsmöglichkeiten.....	58
4 Vorteile großer Containerschiffe.....	61

5	Nachteile großer Containerschiffe	64
6	Profiteure der Situation	68
7	Persönliches Fazit.....	72
8	Literaturverzeichnis	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Evolution von Containerschiffen	10
Abbildung 3-1: HARPEX Charterpreise (Stand: 13.08.2016)	14
Abbildung 3-2: Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit der Geschwindigkeit und Schiffsgröße..	17
Abbildung 3-3: Formen von Containerschiffsrümpfen	18
Abbildung 3-4: Abkürzung Suezkanal	20
Abbildung 3-5: Abkürzung Panamakanal	22
Abbildung 3-6: Bergungsvorbereitungen an der CSCL Indian Ocean	32
Abbildung 3-7: Emission Control Areas	36
Abbildung 3-8: Zulässiger Massenanteil von Schwefel im Treibstoff	37
Abbildung 3-9: NO _x -Grenzwerte im Abgas.....	39
Abbildung 3-10: Wendemanöver in Steuerbordrichtung (eigene Darstellung).....	49
Abbildung 3-11: Zick-Zack-Manöver.....	50
Abbildung 3-12: Verschrottung in Alang, Indien	60
Abbildung 6-1: Entladung eines Laderaumsaugbaggerschiffes	69
Abbildung 6-2: Containerbrücken-Lieferung durch ZPMC.....	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Vergleich der drei größten Reedereien (Stand: 15.08.2016)	4
Tabelle 3-1: Neupreise ausgewählter Schiffe / Schiffsklassen ''	15
Tabelle 3-2: Eigenschaften der Rumpfformen	18
Tabelle 3-3: Suezkanal-Durchfahrtsgebühren ausgewählter Containerschiffe.....	22
Tabelle 3-4: Preisstruktur Panamakanal.....	23
Tabelle 3-5: Auszug aus der Preisliste des EUROGATE Containerterminals in Hamburg.....	27
Tabelle 3-6: NO _x -Grenzwerte im Abgas.....	38
Tabelle 3-7: Ergebnisse von Manövriertests ausgewählter Schiffe	52
Tabelle 3-8: Rotationsbewegungen eines Schiffes	52
Tabelle 3-9: Maximale Ladekapazitäten auf ausgewählten Handelsrouten	56
Tabelle 3-10: Schrottpreise in Alang, Indien (Stand: 15.08.2016).....	61
Tabelle 4-1: Rahmenbedingungen für Schiffsvergleich	62
Tabelle 4-2: Betriebskostenvergleich in abhängigkeit der Ladekapazität.....	63
Tabelle 6-1: Die größten Schiffe seit 2006.....	68

1 Historische Entwicklung der Containerschifffahrt

Das Konzept der Containerschifffahrt geht zurück auf den amerikanischen Spediteur Malcom McLean. Bereits in den 1930er-Jahren hatte er den Wunsch, den Be- und Entladungsprozess von Lastkraftwagen und Schiffen zu beschleunigen. Es ärgerte McLean, dass dieser Prozess so zeit- aufwendig und kostenintensiv für ihn und seine Spedition war. Statt die Lkw aufwendig auszu- räumen und die Ladung anschließend auf Schiffen zu verstauen, hatte er die Idee, den ganzen Lkw auf das Schiff zu verladen. Im Laufe der Jahre entwickelte er seine Idee weiter, sodass nur noch eine auf dem Lkw-Auflieger befindliche Kiste verladen werden sollte.

McLean fand jedoch keine Investoren, die bereit gewesen wären, seine Idee umzusetzen. Die Entwicklung neuer Kräne, typengleicher Lastwagen und der Container sei zu aufwendig – die Kos- ten-Nutzen-Rechnung gehe nicht auf, hieß es immer wieder. McLean begrub seine Idee bis in die **1950er-Jahre**. Dann jedoch, im Jahr 1955, verkaufte er seine Anteile an der mittlerweile relativ großen Spedition für ca. 25 Mio. USD und investierte das Geld in die Reederei „Pan Atlantic Steamship“. Er kaufte sich vier kleine Tankschiffe, an denen er diverse Umbauten vornahm.¹

Am 26. April 1956 verließ McLeans erster umgebauter Tanker, die „Ideal X“, mit 58 geladenen Containern den Hafen von Newark im US-Bundesstaat New Jersey in Richtung Houston, Texas. Normalerweise verluden viele Hafentarbeiter die Ladungen aufwendig per Hand. Sie brauchten Tage, manchmal sogar Wochen, um ein Schiff zu be- oder entladen. McLeans Kräne und Contai- ner hatten die Arbeit in wenigen Stunden erledigt. Statt 15.000 USD kostete der gesamte Hafenaufenthalt des Schiffes gerade einmal 1.600 USD – eine Kostenersparnis von ca. 90 Prozent.

McLean erweiterte die Kapazität seiner Schiffe, indem er im Schiffsbauch Zellenkonstruktionen aus Stahlstreben einbauen ließ, die es ihm ermöglichten, die Container seetauglich übereinander zu stapeln. Dieses Konzept überzeugte bald auch andere US-Reedereien. In Europa sah man die Entwicklung der Containerschiffe zu dieser Zeit allerdings noch kritisch. Man konnte sich nicht vorstellen, dass sich das Konzept, aufgrund der noch nicht vorhandenen Standards, weltweit durchsetzt.

¹ Hier und in den folgenden drei Absätzen: vgl. (Lutteroth, 2011)

Überzeugen konnte McLean die europäischen Reeder erst mit einem Großauftrag, den er anlässlich des **Vietnamkrieges** erhalten hatte. Er schloss einen Vertrag mit dem US-Militär ab, um Nachschub für die in Vietnam stationierten Streitkräfte zu transportieren. McLean bewies mit diesem Großauftrag öffentlichkeitswirksam, wie effizient seine Containerschiffe waren: Eines seiner Schiffe ersetzte drei konventionelle Frachter.

Die europäischen Reedereien und Hafenbetreiber mussten umdenken, um im internationalen Geschäft weiterhin konkurrenzfähig zu sein. Angesichts der großen Herausforderungen machte sich blanke Panik breit. Die Unternehmensberatung McKinsey prophezeite ein unvergleichliches Reeder- und Hafensterben in Europa. Bis 1970 würden 16 der damals 20 etablierten Nordatlantik-Reedereien bankrottgehen und lediglich ein Hafen, nämlich der Hafen von Rotterdam, würde den Wandel überstehen.²

Um dem Wettbewerbsdruck aus Übersee entgegenzuwirken, bestellten nun auch die europäischen Reedereien fortan vermehrt Containerschiffe. Durch den verzögerten Markteintritt hatten sie schließlich sogar Vorteile gegenüber der amerikanischen Konkurrenz. Ihre Schiffe waren moderner und boten deutlich mehr Platz als ihre amerikanischen Pendants, die teilweise schon seit Jahren im Einsatz waren. Keine der McKinsey-Prognosen hatte sich bewahrheitet: Statt zu einem Hafensterben kam es zu einem **Boom**. Die europäischen Reedereien hatten sich in rasantem Tempo dem Wandel angepasst und am Ende waren sie es, die die Amerikaner aus dem Markt verdrängten. US-Reedereien spielen heute in der Containerschifffahrt nur noch eine untergeordnete Rolle.³

In den letzten zwanzig Jahren war vor allem die wirtschaftliche Öffnung Chinas, die im Jahr 2001 in den **Beitritt Chinas zur Welthandelsorganisation** mündete, von herausragender Bedeutung für die Weltwirtschaft. Chinas Exporte in die Welt vervierfachten sich innerhalb von fünf Jahren nach dem Beitritt.⁴ Die Containerschifffahrt hat in großem Maße davon profitiert und ist heutzutage stark von asiatischen und vor allem von chinesischen Exporten abhängig.

² (McKinsey & Company Inc., 1967)

³ (Lutteroth, 2011)

⁴ (maribus gGmbH, 2010)

Die noch relativ junge Containerschifffahrt ist der dynamischste Markt im Bereich des weltweiten Gütertransports. Die Branche gewinnt auch heute noch kontinuierlich und rasant an Bedeutung, da sich Containerschiffe und Hafenanlagen in den letzten Jahrzehnten stetig weiterentwickelten. Die Schiffe lassen sich in immer kürzerer Zeit in den Häfen abfertigen und benötigen darüber hinaus deutlich weniger Bordpersonal als klassische Stückgutfrachter.⁵

Als wichtiger Indikator für die Lage der Weltkonjunktur gelten die **Frachtraten in der Handelschifffahrt**. Dies gilt insbesondere für die Transportstrecke zwischen Asien und Europa, auf der Schwellenländer wie China oder Südkorea ihre Produkte in Richtung der Konsumenten im europäischen Raum verschiffen. Vor allem in den Wochen vor Weihnachten ist diese Strecke dicht befahren. Wie gut es den Reedereien finanziell geht, lässt sich besonders gut an der Entwicklung der Frachtraten ablesen.⁶

Im Laufe der letzten Jahrzehnte ist die **Größe von Containerschiffen** kontinuierlich gestiegen. Bei den aktuell größten Exemplaren handelt es sich um „wahrhaftige Giganten“ der Ozeane. Sie sind knapp 400 Meter lang, 60 Meter breit, haben einen Tiefgang von ca. 16 Metern und bieten Stauraum für etwas mehr als 19.000 Container. Die Besitzer erhoffen sich aufgrund der enorm großen Ladekapazität die Ausnutzung von Skaleneffekten und damit einhergehend geringere Gesamtkosten pro Container.

Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, ob der Einsatz solch großer Containerschiffe⁷ für die Reedereien aus ökonomischer Sicht sinnvoll ist. Hierzu werden zunächst bestimmte Einflussfaktoren identifiziert, anhand derer man die generelle Wirtschaftlichkeit von Containerschiffen beurteilen kann. Anschließend werden mithilfe dieser Einflussfaktoren die spezifischen Vor- und Nachteile der aktuell größten Containerschiffe abgeleitet und in einem persönlichen Fazit zusammengefasst.

⁵ vgl. (Koller, et al., 2006)

⁶ vgl. (Rottwilm, 2014)

⁷ bzw. der Einsatz noch größerer Schiffe in der Zukunft

2 Aktuelle Marktsituation

Weltweit gibt es ungefähr 400 Reedereien, die Containerschiffe einsetzen und nach festgelegten wöchentlichen Zeitplänen fahren.⁸ Die meisten dieser Reedereien operieren ausschließlich regional und sind nicht im Interkontinentalverkehr tätig, der hauptsächlich den großen Reedereien vorbehalten ist.

Laut Branchendienst „Alphaliner“ sind zurzeit ca. 5.100 Vollcontainerschiffe weltweit im Einsatz. Sie verfügen zusammengenommen über eine Ladekapazität in Höhe von etwa **20 Millionen Standardcontainern**. Da es mehrere Standardcontainer-Größen gibt, wird die Ladekapazität eines Containerschiffes zur allgemeinen Vergleichbarkeit in der Einheit „TEU“ angegeben. Hierbei handelt es sich um die Abkürzung für „twenty foot equivalent unit“ und sie bezeichnet einen Standardcontainer mit einer Länge von 20 Fuß bzw. knapp 6 Metern. Die folgende Tabelle 2-1 vergleicht die drei größten Reedereien und ihre jeweiligen Kapazitäten miteinander.

Tabelle 2-1: Vergleich der drei größten Reedereien (Stand: 15.08.2016)⁹

	A. P. Møller-Mærsk	Mediterranean Shipping Company (MSC)	CMA CGM Group
Unternehmenssitz	Kopenhagen, Dänemark	Genf, Schweiz	Marseille, Frankreich
Marktanteil	15,5 %	13,5 %	11,0 %
Kapazität	3.206.800 TEU 626 Schiffe Ø 5.123 TEU/Schiff	2.788.338 TEU 493 Schiffe Ø 5.656 TEU/Schiff	2.284.071 TEU 519 Schiffe Ø 4.401 TEU/Schiff
- davon Eigentum	1.761.256 TEU 263 Schiffe Ø 6.697 TEU/Schiff	1.061.824 TEU 193 Schiffe Ø 5.502 TEU/Schiff	1.011.166 TEU 140 Schiffe Ø 7.223 TEU/Schiff
- davon gechartert	1.445.544 TEU 363 Schiffe Ø 3.982 TEU/Schiff	1.726.514 TEU 300 Schiffe Ø 5.755 TEU/Schiff	1.272.905 TEU 379 Schiffe Ø 3.359 TEU/Schiff
Offene Bestellungen	387.150 TEU 29 Schiffe Ø 13.350 TEU/Schiff	401.063 TEU 30 Schiffe Ø 13.369 TEU/Schiff	235.624 TEU 24 Schiffe Ø 9.818 TEU/Schiff

⁸ (World Shipping Council, 2016)

⁹ (Alphaliner, 2016)

Die zehn größten Reedereien verfügen über eine enorme Marktmacht. Insgesamt teilen sie 68 % des Marktes unter sich auf.

2.1 Krise

Die Containerschifffahrt befindet sich seit einigen Jahren in einer tiefen Krise. Die Schiffe sind oftmals nicht ausgelastet, weil der Transportbedarf seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 zu gering ist. Viele Reedereien machen seit Jahren Verluste. Vor allem die schwächelnde Konjunktur in China trifft die Reedereien hart, sodass das Angebot an Frachtraum auch im Jahr 2016 noch deutlich größer ist als die Nachfrage. Folge dieser **Überkapazitäten** sind ein erhöhter Wettbewerbsdruck und damit einhergehend sinkende Frachtpreise.¹⁰

Die Entwicklung der **Frachtpreise** lässt sich unter anderem am „Shanghai Containerized Freight Index“ (SCFI) ablesen. Dieser Index bildet wöchentlich die durchschnittlichen Frachtpreise pro Container von Shanghai in die großen Häfen dieser Welt ab. Unterschieden wird bei der Zusammensetzung des Indexes zwischen 15 Regionen, die in Sub-Indizes abgebildet werden – Europa und die Westküste der USA haben mit jeweils 20 % den größten Anteil am SCFI. Für den Transport eines 20-Fuß-Containers von Shanghai nach Antwerpen, Hamburg, Felixstowe oder Le Havre verlangten die Reedereien beispielsweise zum 15.07.2016 durchschnittlich 776 USD von ihren Kunden.¹¹ Der SCFI ist sehr volatil und zeichnet sich durch seine große Schwankungsbreite aus – Wochenschwankungen von 10 Prozent oder mehr sind keine Seltenheit. Allein im Zeitraum von Ende März 2016 bis Ende Juli 2016 schwankten die Frachtpreise von Shanghai nach Europa zwischen 250 und 1.200 USD je 20-Fuß-Container.^{12, 13}

Auch die saisonalen Schwankungen der Frachtpreise sind extrem groß. Die Reederei Orient Overseas Container Lines (OOCL) erhöhte ihre Frachtpreise anlässlich des bevorstehenden Weihnachtsgeschäftes zum 01. August 2016 um 850 USD pro Container. Während die französische

¹⁰ vgl. (Schwarz, 2016)

¹¹ (Shanghai Shipping Exchange, 2016)

¹² (Barnard, 2016)

¹³ Hier und im nächsten Absatz: (Knowler, 2016)

Reederei CMA CGM nur einen Zuschlag in Höhe von 600 USD verlangte, erhöhte Hapag-Lloyd seine Frachtpreise gar um 1.150 USD pro 20-Fuß-Container.

Die aktuellen Frachtpreise sind, abgesehen von kurzfristigen und saisonalen Schwankungen, im historischen Vergleich jedoch immer noch relativ niedrig. Beispielsweise kostete der Transport eines Containers von Shanghai nach Europa im Jahr 2008, kurz vor Ausbruch der Finanz- und Wirtschaftskrise, im Jahresdurchschnitt noch ca. 1.300 USD. Im Jahr 2009, zum Höhepunkt der Krise, sank der Preis auf knapp 500 USD.

Ein wichtiger Fakt, der sich aus Sicht der Reedereien negativ auswirkt, ist das kontinuierliche Wachstum der weltweiten Transportkapazität durch neue große Containerschiffe bei unverändert geringer Transportnachfrage. Dies führt dazu, dass die Überkapazitäten stetig größer werden, der Wettbewerbsdruck steigt und die Frachtpreise sich nicht erholen können. Steigende Treibstoffpreise könnten die Notsituation in der Zukunft sogar noch verschärfen und ältere Schiffe, die kleiner und nicht besonders treibstoffeffizient sind, noch schneller unwirtschaftlich machen.

Aufgrund der Überkapazitäten nimmt die Anzahl der **Stilllegungen** oder gar **Notverkäufe** von Containerschiffen unvermindert zu. Im März 2016 erreichte die Menge an ungenutzter Transportkapazität einen neuen Rekordwert. Containerschiffe mit einer Kapazität von insgesamt 1,57 Millionen 20-Fuß-Containern (TEU) lagen laut Branchendienst „Alphaliner“ ungenutzt in den Häfen. Dies entspricht ca. 8 % der insgesamt zur Verfügung stehenden Transportkapazität.¹⁴

Im Jahr 2016 wurden bereits mehrere, noch betriebsbereite, mittelgroße Containerschiffe verschrottet, da die Reedereien oftmals keinen anderen Ausweg aus der Krise sehen. Als Beispiel sei hier die „Conti Taipei“ genannt, ein deutsches Containerschiff mit einer Ladekapazität in Höhe von 5.500 TEU. Das Schiff war gerade einmal 14 Jahre alt, gehörte zum Zeitpunkt der Auslieferung im Jahr 2002 zu den größten Containerschiffen weltweit, konnte nun nicht mehr kostendeckend betrieben werden und wurde – bei einem Restwert von etwa 16 Mio. USD – für ca. acht Mio. USD

¹⁴ vgl. (Rottwilm, 2016)

an eine indische Verschrottungsfirma verkauft. In den Jahren 2014 und 2015 lag das durchschnittliche Verschrottungsalter noch bei ca. 22 Jahren.¹⁵

Die große französische Reederei CMA CGM musste ihr neues Vorzeigeschiff, die „Benjamin Franklin“, Anfang 2016 wieder aus der Transportroute von Asien in die USA herausnehmen. Das Containerschiff mit Platz für 18.000 Standardcontainer konnte nicht ausgelastet werden, der Einsatz war viel zu teuer.¹⁶

Um Stilllegungen und Notverkäufen vorzubeugen, versuchen die Reedereien, ihre **Kosten zu senken**. Sie setzen zum Beispiel auf der wichtigen Handelsroute zwischen Asien und Europa größere Schiffe ein, um die Transportkosten je Ladungseinheit (vermeintlich) zu reduzieren. Außerdem lassen sie ihre Containerschiffe bewusst langsamer fahren, um erstens Treibstoff zu sparen und um zweitens ihren eigenen Überkapazitäten ein wenig entgegenzuwirken.¹⁷

Die vorgenommenen Einsparungen gehen jedoch in der Regel zu Lasten der Kunden, was dazu führt, dass die Kundenzufriedenheit rapide abnimmt. Manche Kunden¹⁸ wechseln bereits zur schnelleren Konkurrenz oder nutzen alternative Verkehrsmittel, da sich durch das langsame Fahren einiger Reedereien die Transportzeit von Asien nach Europa um mehrere Tage verlängert. Importeure müssen aus diesem Grund zum Beispiel einen größeren Lagerbestand vorhalten, was die Kosten erhöht.

Doch nicht nur die langsame Fahrgeschwindigkeit heutiger Containerschiffe wird aus Kundensicht bemängelt. Auch die weitergehenden Dienstleistungen, die den Reederei-Kunden angeboten werden, sind laut einer Umfrage der Unternehmensberatung McKinsey oftmals miserabel. Die Kunden haben in den letzten Jahren zwar finanziell von niedrigen Frachtraten profitiert, sie sind jedoch trotzdem unzufrieden, da sie nicht den Service bekommen, den sie erwarten bzw. von früher gewohnt sind. Weil viele finanziell angeschlagene Reedereien aus Kostengründen ihren Verwaltungsaufwand reduzieren, leidet u.a. auch die **Kommunikationspolitik**. Die Kommu-

¹⁵ vgl. (Nicolai, 2016)

¹⁶ (Nicolai, 2016)

¹⁷ Hier und in den nächsten drei Absätzen: vgl. (Murnane, et al., 2016)

¹⁸ Zu den Reederei-Kunden gehören diverse Transportdienstleister wie z.B. DHL oder Kühne + Nagel

nikation sowie die Koordination zwischen den Reedereien, den Terminalbetreibern und den Kunden im Hinblick auf verlässliche Zeitpläne und anzufahrende Terminals sind oftmals nicht ausreichend. Dies führt dazu, dass es im Nachgang zu Transporten im Hinterland der Hafenstädte häufig zu zeitlichen Verzögerungen kommt. Auch die Transparenz hinsichtlich der Verfolgbarkeit einer Sendung – das sog. „Tracking“ – ist nicht immer gewährleistet. Die Kunden der Reederei sowie die eigentlichen Importeure werden oft im Unklaren darüber gelassen, wo sich ihre Sendung gerade befindet bzw. sind noch nicht einmal darüber informiert, mit welchem Schiff die Ware transportiert wird.

Generell wären die Kunden laut der McKinsey-Umfrage bereit, für besseren Service und gute Qualität einen höheren Preis zu bezahlen, jedoch müssten die Reedereien dann auch ihre **Preispolitik** grundlegend überdenken. Die extremen und kurzfristigen Schwankungen der Frachtraten sorgen seit Jahren für große Verunsicherung, da man keine langfristige Planungssicherheit hat.

2.2 Bildung von Allianzen

Viele große Reedereien haben sich in den letzten Jahren zu Allianzen zusammengeschlossen. Trotz starker Konkurrenz kooperieren sie miteinander, um ihre Transportkosten zu reduzieren und um den Leistungsumfang zu erhöhen. Vergleichbar sind diese Allianzen mit denen aus der Luftfahrt. Während Fluggesellschaften die Passagiere mit beliebigen Flugzeugen der Allianzmitglieder befördern, werden im Bereich der Containerschiffahrt die Container mit einem beliebigen Allianz-Schiff transportiert.

Für große Reedereien stellt die Mitgliedschaft in Allianzen vor allem eine Möglichkeit zur besseren **Auslastung** ihrer Schiffe dar. Kleine Reedereien sind durch ihre Mitgliedschaft in einer Allianz in der Lage, Ziele anzufahren, die ohne eine (extrem teure) Flotten-Expansion nicht angefahren werden könnten. Darüber hinaus können sie die Vorteile genießen, die größere Containerschiffe mit sich bringen.¹⁹

¹⁹ (Joerss, et al., 2015)

Die ersten Allianzen formierten sich Mitte der 1990er-Jahre und sind vor allem dadurch gekennzeichnet, dass sie nicht sehr stabil sind. In Zeiten häufiger Übernahmen zerbrechen die Allianzen ziemlich schnell und formieren sich in anderer Zusammensetzung neu.

Ab 2017 wird es drei große Allianzen²⁰ geben, von denen eine durch die beiden Marktführer Maersk und MSC gebildet wird.²¹

Während einige Allianzmitglieder mittlerweile sogar gemeinsam über die Beschaffung neuer Schiffe und Container verhandeln und auf See bestimmte Vorteile durch die Allianzmitgliedschaft genießen, führt die **Abwicklung von Allianz-Schiffen** in den Häfen oftmals zu Problemen. Die Skalen- oder Auslastungsvorteile, die die Allianzen auf dem Meer genießen, gelten an Land nämlich nicht. Jede Reederei hat eigene Verträge mit den Containerterminals, den Speditionen, den Bahngesellschaften und dem Hafenbetreiber.²² Unglücklicherweise haben viele Reedereien jedoch nicht bedacht, dass dies die Komplexität und Planungsintensität des operativen Geschäfts enorm erhöht. Sie haben ihr Verwaltungspersonal dahingehend nicht ausreichend ausgebaut, sodass die Abwicklung von Allianzschiffen im Hafen bzw. das Tracking der Fracht wesentlich aufwendiger ist als beispielsweise die Abwicklung von Schiffen, die nur einer Reederei zugeordnet sind.²³

Um stärker von der Allianzmitgliedschaft profitieren zu können, müssten die Allianzmitglieder ihre Kooperation auf das Festland ausweiten und ihre Zusammenarbeit im Bereich der Verwaltung intensivieren, was bislang noch nicht der Fall ist.

²⁰ Allianz-Übersicht ab 2017:

2M: Maersk, MSC

Ocean Alliance: CMA CGM, COSCOCS, OOCL, Evergreen

The Alliance: Hapag-Lloyd, Hanjin, MOL, K-Line, NYK Line, Yang Ming

²¹ vgl. (Nottebohm, 2016)

²² (Joerss, et al., 2015)

²³ vgl. (Murnane, et al., 2016)

2.3 Große Containerschiffe

Typisch für die Containerschiffahrt ist, dass die Kapazitäten der Schiffe stetig erhöht werden. Ein durchschnittliches 2015 ausgeliefertes Schiff hatte eine Kapazität von knapp 10.000 TEU – fünf Mal mehr als noch in den 1990er-Jahren.²⁴ Die Entwicklung der Containerschiffgrößen wird in Abbildung 2-1 dargestellt.

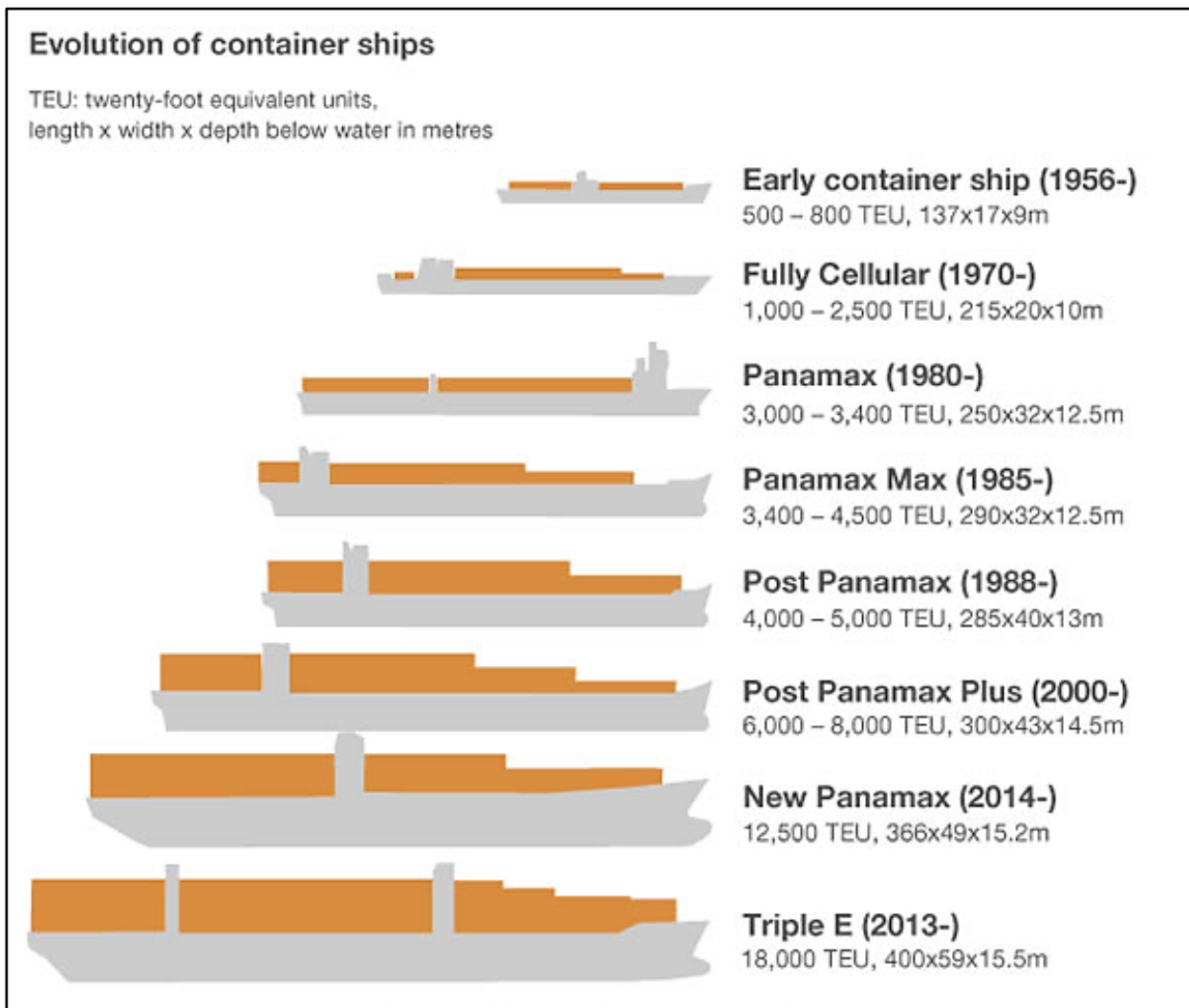


Abbildung 2-1: Evolution von Containerschiffen²⁵

In den Bilanzen vieler Reedereien befinden sich mittelgroße Schiffe der Panamax-Klassen. Diese scheinen jedoch im Vergleich zu den neuen extrem großen Containerschiffen auf einigen Han-

²⁴ (Glave, et al., 2014)

²⁵ (Kremer, 2013)

delsrouten **nicht mehr wettbewerbsfähig** zu sein und werden verdrängt. Ein Einsatz wäre aufgrund der niedrigen Frachtpreise vermeintlich nicht mehr kostendeckend. Da die Schiffsgößen vor allem auf der Asien-Europa-Route stark steigen, werden andere, nur etwas kleinere Schiffe, auf neue Routen verdrängt. Nicht nur die größten Häfen dieser Welt, sondern auch die kleinen und mittelgroßen Häfen, haben aus diesem Grund mit stetig größer werdenden Schiffen zu kämpfen.²⁶

Viele Häfen stoßen bereits an ihre Grenzen und sind – aufgrund starker Konkurrenz zu anderen Häfen – gezwungen, auf die steigende Zahl größerer Schiffe zu reagieren, indem sie die Hafeninfrastrukturen ausbauen. Beispielsweise müssten vielerorts die Hafenzufahrten vertieft, die Kaianlagen vergrößert und die Verkehrsanbindungen an das Hinterland ausgebaut werden. Die Infrastruktur in den meisten Häfen ist aktuell nicht optimal und wird es auch in absehbarer Zeit, angesichts der enormen Ausbaukosten, nicht sein. Die Folge ist, dass die **Verfügbarkeit geeigneter Häfen** mit steigender Größe des Containerschiffes abnimmt. Außerdem verlängern sich die Liegezeiten in Häfen mit vergleichsweise schwacher Infrastruktur unverhältnismäßig, da es im Hinterland, bedingt durch den kurzfristig hohen Containerumschlag, zu erheblichen Beeinträchtigungen des Verkehrs kommt.

Schon einmal musste die Schifffahrt lernen, dass es **Grenzen bei der Größe** gibt. Die größten Supertanker für den Transport von Rohöl wurden in den 1970er-Jahren gebaut. Die „Jahre Viking“ mit 458 Metern Länge und 564.000 Tonnen Tragfähigkeit war der größte jemals gebaute Tanker. Das Schiff konnte weder den Panama- noch den Suezkanal durchfahren und wegen seiner schlechten Manövrierfähigkeit noch nicht einmal den Ärmelkanal. Die „Jahre Viking“ konnte nur sehr wenige Häfen anlaufen. Allein der Anhalteweg betrug sechs Kilometer. In den letzten Lebensjahren wurde das Schiff als schwimmendes Rohöllager genutzt und 2010 verschrottet. Moderne Tanker sind immer noch sehr groß, aber nicht mehr ganz so riesig wie die Schiffe vor 40 Jahren.²⁷ Hinsichtlich der Parallelen zwischen der Größen-Entwicklung von Containerschiffen und Tankschiffen stellt sich die Frage, ob noch größere Containerschiffe sinnvoll sind oder ob die Nachteile überwiegen. Dieser Frage wird in den folgenden Kapiteln nachgegangen.

²⁶ vgl. (Glave, et al., 2015)

²⁷ (Fabarius, 2016)

3 Analysekriterien zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Containerschiffen

Um die Wirtschaftlichkeit von Containerschiffen objektiv beurteilen zu können, müssen zunächst bestimmte Faktoren identifiziert werden. Diese Faktoren, bestehend aus Aufwands- und Nutzenfaktoren, sind allgemein auf jedes Containerschiff anwendbar. Ziel ist es, nachfolgend anhand der Kriterien die Vor- und Nachteile extrem großer Containerschiffe abzuleiten.

3.1 Aufwandsfaktoren

Der Aufwand, den ein Containerschiff verursacht, ist von zahlreichen Faktoren abhängig, die in den folgenden Teilkapiteln vorgestellt werden. Je stärker die Ausprägung der Aufwandsfaktoren ist, desto schlechter ist dies für die Reedereien.

3.1.1 Anschaffungskosten

Sobald eine Reederei die Entscheidung getroffen hat, ein neues Containerschiff einzusetzen, hat sie zwei Möglichkeiten zur Umsetzung: Entweder wird das Schiff käuflich erworben oder lediglich gechartert. Die Kauf- und Charterpreise sind relativ volatil und von einigen Faktoren abhängig. In Zeiten von Überkapazitäten sind die Anschaffungskosten von Containerschiffen vergleichsweise gering, da die neu entstehende Frachtkapazität nicht zwingend benötigt wird. Die Preise für Containerschiffe sind seit dem Ausbruch der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 stetig gesunken.²⁸

Das Chartern eines Containerschiffes ist vergleichbar mit einer Mietvereinbarung. Reedereien, die Bedarf an neuen Schiffen haben, können diese über sog. Schiffsmakler chartern und sind nachfolgend verpflichtet, einen im Chartervertrag festgelegten Tagespreis an die Schiffseigentümer zu bezahlen. In der Schifffahrt gibt es, grob zusammengefasst, drei verschiedene Charterarten.

²⁸ vgl. (Saxon, 2013)

Bei der sog. „**Voyage Charter**“ (Reisecharter) wird das Schiff für eine einzige, vorher definierte Fahrt gechartert. Die Fracht wird also einmalig von Punkt A nach Punkt B transportiert. Die Preise für diese Charterart sind am volatilsten und von Fahrt zu Fahrt unterschiedlich. Planungssicherheit hinsichtlich der Kosten gibt es nicht.²⁹

Wird das Schiff hingegen für einen vorher definierten Zeitraum gechartert, spricht man von einer „**Time Charter**“ (Zeitcharter). In diesem Fall hat der Charterer Planungssicherheit hinsichtlich der zu erwartenden Kosten und ist in der Lage, mehrere Fahrten durchzuführen.

In den Voyage- und Time-Charter-Verträgen ist in der Regel festgelegt, dass der Eigentümer des Schiffes für die sog. „Bereederung“ verantwortlich ist. Er stellt unter anderem den Kapitän sowie die Crew, kümmert sich um Reparatur und Wartung und gewährleistet die Einsatzbereitschaft des Schiffes. Die Kosten für diese Dienstleistungen sind in den jeweiligen Charterpreisen enthalten.

In der Containerschiffahrt findet jedoch überwiegend die sog. „**Bareboat Charter**“ Anwendung. Der Eigentümer überlässt der charternden Reederei das unbemannte Schiff für einen vertraglich vereinbarten Zeitraum. Der Charterer hat selbst für die Bereederung und das Management des Schiffes zu sorgen und muss innerhalb des gesamten Nutzungszeitraumes die hierfür entstehenden Kosten tragen. Kann das Schiff während dieser Zeit, z.B. aufgrund eines technischen Defekts, nicht genutzt werden, ist dies das Risiko des Charterers.³⁰

Die Charterpreise von Containerschiffen sind extrem volatil. Sie sind vor allem von Angebot und Nachfrage, der beabsichtigten Charterdauer, dem technischen Stand des Schiffes sowie von typischen saisonalen Schwankungen abhängig. Die Preise ändern sich täglich und werden in diversen **Indizes** abgebildet. Beispielhaft seien hier der „**HARPEX**“ (Harper Petersen Charraten Index) des Hamburger Schiffsmaklers Harper Peterson & Co. und der „**New ConTex**“ (Container Ship Time Charter Assessment Index) der Vereinigung Hamburger Schiffsmakler und Schiffsagenten e.V. (VHSS) genannt. Beide Indizes stellen die durchschnittlichen weltweiten Charterpreise für unterschiedliche Containerschiffsgrößen repräsentativ dar. Jede im Index berücksichtigte

²⁹ Hier und in den folgenden zwei Absätzen: vgl. (The Baltic and International Maritime Council, 2014)

³⁰ (Stahl, 2010)

Schiffsgröße wird einzeln erfasst und auf Grundlage der Einzelindizes wird ein Gesamtindex berechnet.

Die nachfolgende Abbildung 3-1 stellt die durchschnittlichen Charterpreise (HARPEX) für verschiedene Schiffsgrößen zum 13.08.2016 dar.

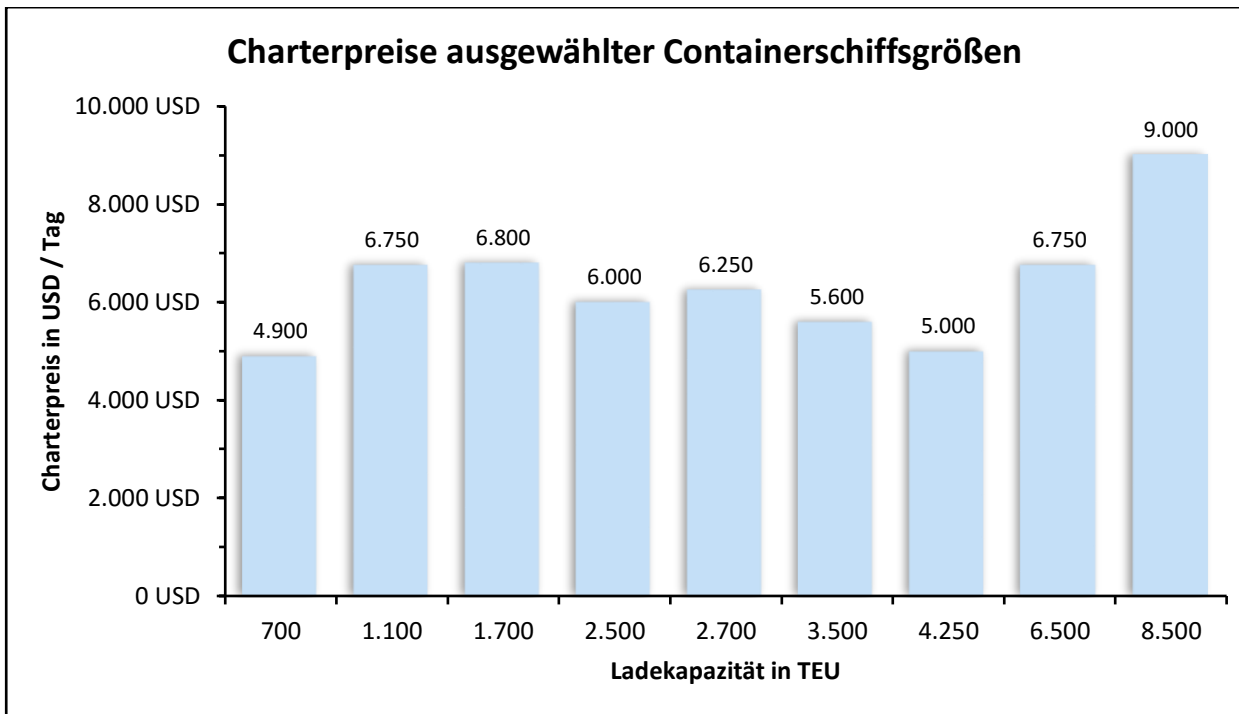


Abbildung 3-1: HARPEX Charterpreise (Stand: 13.08.2016)³¹

Im Diagramm lässt sich gut erkennen, dass die Charterpreise großer Containerschiffe nicht zwangsläufig höher sind als von kleineren Schiffen. Nicht die Größe des Schiffes, sondern vielmehr die Nachfrage nach bestimmten Schiffsklassen bestimmt den Preis. Aktuell sind die Charterpreise, z.B. aufgrund von Überkapazitäten, extrem gering. Kurz vor dem Ausbruch der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 lag der Charterpreis eines 8.500 TEU Containerschiffes der Post-Panamax-Klasse beispielsweise noch bei 54.000 USD pro Tag. Zum damaligen Zeitpunkt befand sich die Nachfrage nach großen Containerschiffen auf einem Rekordniveau. Der Eigentümer (bzw. die Eigentümergemeinschaft) des Schiffes muss das Risiko stark schwankender Charterpreise allein tragen und läuft stets Gefahr, das Schiff nicht kostendeckend zu verchartern.

³¹ (Harper Petersen & Co., 2016)

Trotz aktuell sehr attraktiver Preise, ist das Chartern – über einen längeren Zeitraum betrachtet – in der Regel teurer als der Kauf. Obwohl es für viele Reedereien, die nicht über ausreichend finanzielle Mittel verfügen, die einzige Option sein mag, verlässt sich die Industrie im Allgemeinen viel zu sehr auf dieses Instrument. Finanziell besser gestellte Reedereien sollten hieraus einen Vorteil ziehen und Schiffe kaufen. Chartern erhöht die Flotten-Flexibilität, jedoch zu einem oftmals übersteuerten Charterpreis.³²

Aktuell gibt es ungefähr 1.200 mittelgroße Containerschiffe der Post-Panamax-Klasse mit einer Kapazität von jeweils ca. 4.000 bis 8.000 TEU. Der Neuwert dieser Schiffe steht mit 46,6 Milliarden USD in den Listen der Londoner Schiffsagentur „Vessels Value“.³³ Durchschnittlich beträgt der Neupreis solch eines mittelgroßen Schiffes demnach 38,9 Mio. USD. Zu beachten ist, dass die Schwankungsbreite der Neupreise (abhängig z.B. von Größe und Baujahr) relativ groß sein wird und vermutlich zwischen 20 und 60 Mio. USD liegen wird. Im Vergleich dazu beträgt der Kaufpreis eines Schiffes der nächst größeren Schiffsklassen ein Vielfaches. Die folgende Tabelle 3-1 listet die durchschnittlichen damaligen Neupreise verschiedener Schiffe bzw. Schiffsklassen auf. Alternativ zum Kauf neuer Schiffe bietet sich für Reedereien selbstverständlich auch der Kauf gebrauchter Schiffe mit entsprechenden Nachlässen an.

Tabelle 3-1: Neupreise ausgewählter Schiffe / Schiffsklassen^{34, 35, 36}

Schiff / Schiffsklasse	Baujahr	Exemplare	Kapazität	Damaliger Neupreis
Emma-Maersk	2006 – 2008	8 Stück	15.000 TEU	150.000.000 USD
Triple E	2012 – 2015	20 Stück	18.000 TEU	190.000.000 USD
CSCL Globe	2014 – 2015	5 Stück	19.000 TEU	140.000.000 USD
Olympic-Series (MSC)	2014 – 2015	6 Stück	19.224 TEU	140.000.000 USD

³² (Glave, et al., 2014)

³³ (Nicolai, 2016)

³⁴ (Kremer, 2013)

³⁵ (Schuler, 2014)

³⁶ (Laursen, 2015)

3.1.2 Treibstoffbedarf

Als Treibstoff für Containerschiffe dient eine Mischung aus Schweröl und Dieselöl. Man bezeichnet diese Mischung als „Intermediate Fuel Oil“, kurz IFO. Je nachdem, wie hoch die Viskosität des Treibstoffes ist, unterscheidet man verschiedene Sorten, die in der Schifffahrt gerne unter dem Sammelbegriff „Bunker“ zusammengefasst werden. Der Schiffstreibstoff wird in USD pro 1.000 kg gehandelt.³⁷

Da die Treibstoffkosten den größten Anteil (abhängig von Schiff und Treibstoffpreis sind es ca. 25 bis 50 Prozent) an den gesamten Betriebskosten eines Containerschiffes haben, sind alle Reedereien bestrebt, den Treibstoffbedarf ihrer Schiffsflotte so gering wie möglich zu halten bzw. ihn mit geeigneten Maßnahmen gezielt zu reduzieren. Hauptsächlich wird der Treibstoffbedarf eines Containerschiffes von folgenden Faktoren beeinflusst:

Tiefgang und verdrängtes Wasservolumen: Sie sind abhängig von der Größe des Schiffes, der Beladung (Auslastung der Ladekapazität) sowie von der gewählten Reiseroute. Da sich die Verdrängung auch in Abhängigkeit von Salzgehalt und Temperatur (und damit der Dichte des Wassers) ändert, ändert sich auch der Tiefgang des Schiffes. Am tiefsten taucht der Schiffsrumpf in tropisch-warmes Süßwasser ein, da dieses die geringste Dichte aufweist. Am geringsten ist der Tiefgang hingegen in kaltem Salzwasser auf hoher See.³⁸

Motor: Nicht nur die Größe der Motoren beeinflusst den Treibstoffbedarf eines Schiffes – auch das Motordesign. Im Laufe der Jahre hat es sich stark verändert, sodass die Motoren in neuen Schiffen wesentlich effizienter als in älteren Exemplaren sind.

Fahrtgeschwindigkeit: Die Geschwindigkeit hat den größten Einfluss auf den Treibstoffbedarf eines Containerschiffes und ist gleichzeitig der Faktor, den die Reedereien am besten beeinflussen können. Während die „normale“ Reisegeschwindigkeit eines Containerschiffes in der Vergangenheit zwischen 20 und 25 Knoten (37,0 bis 46,3 km/h) betrug, fahren heutzutage nur noch die wenigsten großen Schiffe mit solch hoher Geschwindigkeit. Der Trend zur Langsamfahrt nennt sich „Slow Steaming“ und sorgt für beachtliche Treibstoffeinsparungen. Die folgende Abbildung

³⁷ vgl. (Neumeier, 2016)

³⁸ vgl. (Dausch, et al., 1994)

3-2 von Prof. Rodrigue vom Department of Global Studies and Geography der Hofstra University New York veranschaulicht den durchschnittlichen täglichen Treibstoffverbrauch [Tonnen pro Tag] in Abhängigkeit von Geschwindigkeit [Knoten] und Schiffsgröße [TEU].

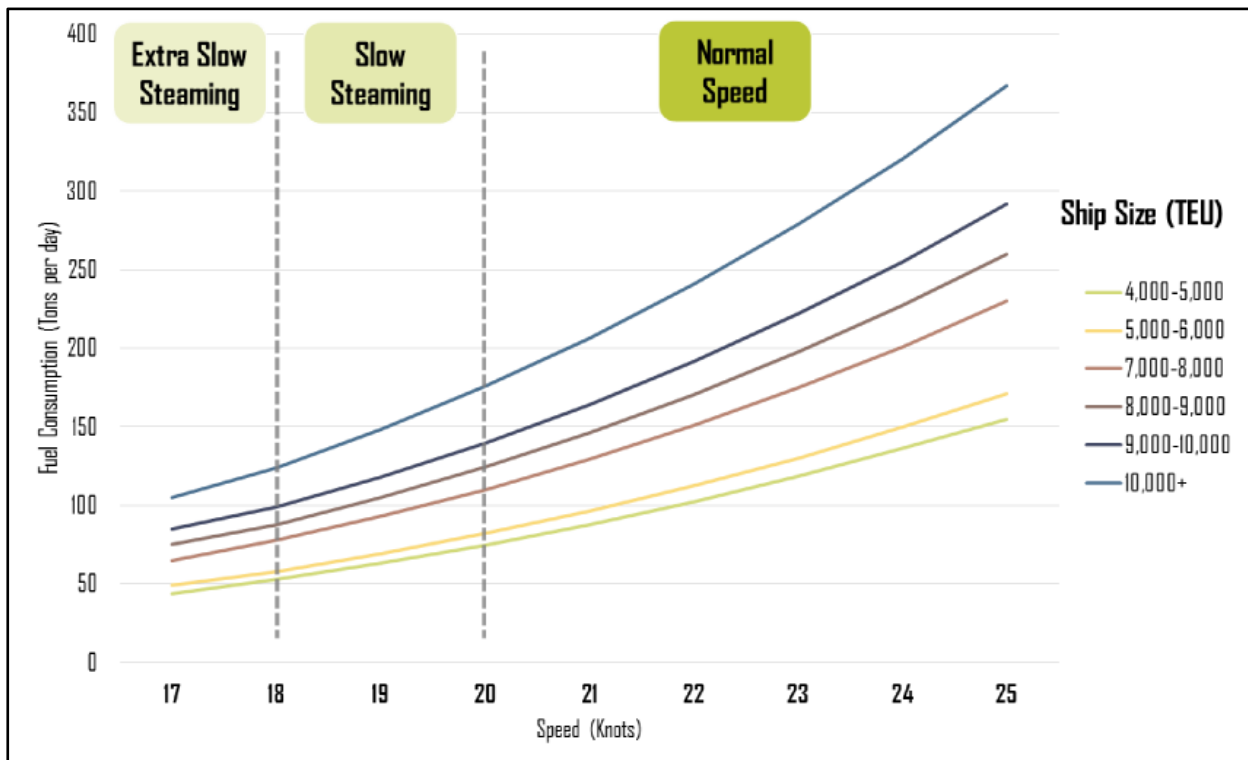


Abbildung 3-2: Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit der Geschwindigkeit und Schiffsgröße³⁹

Beispielsweise liegt der Treibstoffverbrauch eines 8.000-TEU-Containerschiffes bei 225 Tonnen pro Tag, wenn es mit einer Geschwindigkeit von 24 Knoten unterwegs ist. Wird die Geschwindigkeit auf 21 Knoten gedrosselt, reduziert sich der Treibstoffverbrauch um erstaunliche 33 %. Weitere Informationen zum „Slow Steaming“ finden Sie in Kapitel 3.2.3 „Fahrgeschwindigkeit“ ab Seite 44.

Form des Rumpfes: Für frühere Schiffsgenerationen war vor allem die Geschwindigkeit wichtig. Die Containerschiffahrt konkurrierte in gewisser Weise mit der Luftfracht. Die Forderung nach schnellen Containerschiffen machte sich auch in ihrem Design (siehe Abbildung 3-3) bemerkbar. Sie waren schmal, stromlinienförmig und wiesen einen v-förmigen Rumpf auf. Während der Geschwindigkeitsfaktor im Laufe der Zeit an Bedeutung verlor, rückte bei steigenden Treibstoffkosten die Energieeffizienz in den Fokus. Um den neuen Anforderungen der Reedereien in Bezug auf

³⁹ (Rodrigue, 2011)

den Treibstoffverbrauch pro Ladeinheit (TEU) gerecht zu werden, veränderten die Schiffswerften das Design der Containerschiffe erheblich. Sie sind nun wesentlich breiter als frühere Schiffsgenerationen und zeichnen sich durch einen u-förmigen Rumpf aus. Die Form ermöglicht eine bessere Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Ladevolumens und reduziert dadurch den spezifischen Treibstoffbedarf.⁴⁰

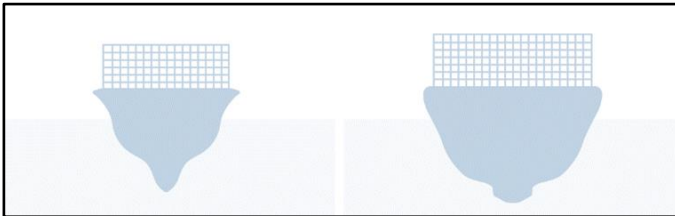


Abbildung 3-3: Formen von Containerschiffsrümpfen

Die folgende Tabelle 3-2 listet die jeweiligen Eigenschaften eines Containerschiffes in Abhängigkeit seiner Rumpfform auf:

Tabelle 3-2: Eigenschaften der Rumpfformen

	v-förmig	u-förmig
Treibstoffbedarf absolut	gering	hoch
Treibstoffbedarf pro TEU	hoch	gering
Geschwindigkeit	hoch	gering

Rauigkeit von Rumpf und Schiffsschraube: Je rauer Rumpf und Schiffsschraube sind, desto größer ist auch deren Oberfläche und damit einhergehend der Fahrtwiderstand. Im Laufe der Zeit bilden sich am Schiffsrumpf und an der Schiffsschraube Verunreinigungen sowie Korrosion. Die Verunreinigungen, zum Beispiel Algen und sonstiger Bewuchs, werden als „Fouling“ bezeichnet. Sie sind unter anderem abhängig von den Stillstandszeiten des Schiffes, der Geschwindigkeit, der Umgebungstemperatur und der zum Einsatz kommenden Lackierung des Rumpfes.⁴¹ Schon nach sechs Monaten können die Verunreinigungen so gravierend sein, dass sich die Fahrgeschwindigkeit bei gleicher Motorleistung um 1,5 bis 2,0 Knoten reduziert. Möchte man hingegen die Geschwindigkeit beibehalten, muss der Motor mehr Leistung erzeugen, was sich negativ auf den

⁴⁰ vgl. (Saxon, 2013)

⁴¹ (DNV GL)

Treibstoffbedarf auswirkt.⁴² Um Fouling und Korrosion entgegenzuwirken, werden in der Schifffahrt spezielle – mehr oder weniger umweltfreundliche – Lackierungen verwendet.

Wetterverhältnisse: Windgeschwindigkeiten und Windrichtung beeinflussen den Treibstoffbedarf. Gegenwind vergrößert den Treibstoffbedarf, Rückenwind verringert ihn. Die Auswirkungen von Seitenwind sind, je nach Winkel, marginal positiv bzw. negativ. Bei den Routenplanungen der Reedereien werden die Wetterverhältnisse als einer von vielen Faktoren ebenfalls berücksichtigt. Manchmal könnte es sich lohnen, das Containerschiff bewusst länger im Hafen zu lassen, günstigere Windverhältnisse abzuwarten und dann mit leicht erhöhter Geschwindigkeit den nächsten Hafen anzufahren.⁴³ Hier müssten die entstehenden Treibstoffeinsparungen jedoch selbstverständlich in Relation mit den Vor- und Nachteilen des „Slow Steamings“ (siehe Kapitel 3.2.3 „Fahrtgeschwindigkeit“) gesetzt werden

3.1.3 Personalbedarf

Jede Reederei ist verpflichtet, ein Containerschiff so zu besetzen, dass:

- die Schiffssicherheit,
- der sichere Wachdienst,
- die Einhaltung der Vorschriften des Arbeitsschutzes und des Umweltschutzes,
- die Erhaltung der öffentlichen Ordnung und Sicherheit an Bord sowie
- die sprachliche Verständigung der Besatzung untereinander

gewährleistet ist.⁴⁴

Eine festgeschriebene Anzahl an Besatzungsmitgliedern gibt es nicht. Die Regelungen richten sich nach dem Staat, unter dessen Flagge das Schiff fährt und bieten außerdem einen großen Interpretationsspielraum.

Reedereien sind stets bestrebt, den Personalbedarf sowie die Personalkosten pro transportierter Ladungseinheit (TEU) zu reduzieren. Beispielsweise müssen auf Schiffen unter deutscher Flagge

⁴² (Bialystocki, et al., 2016)

⁴³ vgl. (Varelas, et al., 2011)

⁴⁴ (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2016)

Kapitäne, Offiziere, Ingenieure sowie deutsche und europäische Seeleute, wenn sie der „Tarifgemeinschaft des Verbands deutscher Reeder“ angehören, nach deutschem Tarif bezahlt werden. Dies macht sie im internationalen Vergleich sehr teuer.

Von aktuell ca. 3.100 deutschen Handelsschiffen fahren nur knapp 370 unter deutscher Flagge – 150 davon sind Behördenschiffe oder Fähren, die kein Flaggenwahlrecht besitzen.⁴⁵ Das sog. „Billigflaggenreister“ ermöglicht es den Reedereien, ausländische Seeleute zu Niedriglöhnen ihrer jeweiligen Heimatländer zu beschäftigen.⁴⁶

Die Anzahl der benötigten Crewmitglieder eines Containerschiffes korreliert nicht linear mit der Größe bzw. der Ladekapazität des Schiffes. Moderne Containerschiffe können weitestgehend automatisiert betrieben werden, sodass der Personalbedarf im Vergleich zu alten Schiffen unverändert ist bzw. reduziert wird.

3.1.4 Gebühren für die Nutzung von Schifffahrtsstraßen

Auf einigen Handelsrouten bietet sich die Möglichkeit, die Distanz bis zum Zielort durch Befahrung künstlich angelegter Kanäle signifikant zu reduzieren. Muss die Fracht beispielsweise von Asien nach Europa, kann das Containerschiff entweder den afrikanischen Kontinent umfahren oder eine Abkürzung durch den **Suezkanal** und das angrenzende Mittelmeer nehmen. Die Distanz von Mumbai bis London verringert sich bei Nutzung des Suezkanals um ca. 8.200 km (siehe Abb. 3-4).⁴⁷



Abbildung 3-4: Abkürzung Suezkanal

⁴⁵ (Schlautmann, 2015)

⁴⁶ (von Appen, 2016)

⁴⁷ vgl. (Baraniuk, 2016)

Der Suezkanal wird von der „Suez Canal Authority“, einer ägyptischen Regierungsbehörde, betrieben. Die Nutzung ist kostenpflichtig und die Maut für Containerschiffe ist von folgenden Faktoren abhängig:⁴⁸

- Schiffsraum
- Maximale Breite
- Maximaler Tiefgang
- Anzahl Containerlagen an Deck
- Fahrtrichtung

Preisbestimmend sind überwiegend der zur Verfügung stehende und ausgenutzte Schiffsraum. Man bezeichnet sie im deutschen Sprachgebrauch als Brutto- und Nettoraumzahl. International werden die englischen Begriffe „gross tonnage“ und „net tonnage“ verwendet. Sie lassen sich in Abhängigkeit des Volumens (in m³) und des Tiefgangs berechnen, wobei der Tiefgang nur bei der Berechnung der „net tonnage“ berücksichtigt werden muss. Zudem findet man diese Angaben im jeweiligen Schiffsbrief, sodass sich die manuelle Berechnung in der Regel erübrigt.

Ebenfalls einen relativ großen Einfluss auf den Preis hat die Anzahl der Containerlagen an Deck. Da die großen Containerschiffe nicht nur länger und breiter, sondern auch deutlich höher als kleine Schiffe sind – ein Schiff der Triple-E-Klasse kann beispielsweise bis zu zehn Containerlagen an Deck übereinanderstapeln – wird dieser Faktor ebenfalls berücksichtigt. Der Kanalbetreiber möchte auf diese Weise an den baubedingten Economies of Scale der großen Containerschiffe finanziell profitieren.⁴⁹

Des Weiteren ist der Suez Canal Authority bewusst, dass der Wert der transportierten Waren Richtung Norden wesentlich höher ist als nach Süden. Während die Schiffe auf dem Weg nach Europa mit Handelswaren beladen sind, transportieren sie in der Gegenrichtung oftmals nur Altmessing, Altpapier oder gar leere Container.⁵⁰ Um den Reedereien einen finanziellen Anreiz für die Nutzung des Suezkanals Richtung Süden zu geben, werden die Gebühren leicht reduziert.

⁴⁸ (Suez Canal Authority, 2016)

⁴⁹ vgl. (Maamoon, 2016)

⁵⁰ (Schultz, 2016)

Nachfolgende Tabelle 3-3 des ägyptischen Schifffahrsdienstleisters „Eldib Pandi“ listet die Durchfahrtsgebühren vier verschiedener Schiffe beispielhaft auf.

Tabelle 3-3: Suezkanal-Durchfahrtsgebühren ausgewählter Containerschiffe⁵¹

TEU	Gross Tonnage	Gesamtpreis	Preis pro TEU
9.640	92.198	500.000 USD	51,87 USD
10.010	113.042	570.000 USD	56,94 USD
15.550	170.794	760.000 USD	48,87 USD
18.300	194.849	900.000 USD	49,18 USD

Die angegebenen Gesamtpreise setzen sich nicht nur aus der Maut, sondern auch aus Grundgebühren und Servicepauschalen, die leider nicht näher erläutert sind, zusammen. Die naheliegende Annahme, dass Containerschiffe mit einer größeren Ladekapazität automatisch einen geringeren Preis pro Ladeinheit (TEU) für die Nutzung des Suezkanals zahlen müssen, trifft also nicht immer zu.

Die Entscheidung, welche Route genommen wird, hängt überwiegend vom Treibstoffpreis ab. Bei günstigem Treibstoffpreis kann sich eine Umfahrung Afrikas finanziell lohnen. Auch bei Fahrten mit relativ zeitunkritischer Ladung kann die lange Route für die Reedereien attraktiver sein.

Eine weitere bedeutende gebührenpflichtige Schifffahrtsstraße ist der **Panamakanal** (siehe Abb. 3-5). Dieser Kanal bedient, in Konkurrenz zum Suezkanal, hauptsächlich die Route von Asien an die Ostküste der USA. Das Gebührenmodell wurde zum 01.04.2016 stark vereinfacht. War es bis dahin vergleichbar mit dem System des Suezkanals, ist es ab sofort nur noch von folgenden Faktoren abhängig:



Abbildung 3-5: Abkürzung Panamakanal

⁵¹ (Maamoon, 2016)

- Ladekapazität des Schiffes
- Anzahl tatsächlich geladener Container
- Kumulierte Gesamt-Ladekapazität aller Containerschiffe der Reederei, die in einem rollierenden 12-monatigen Zeitraum den Panamakanal durchfahren haben

Folgende Tabelle 3-4 verdeutlicht die neue Preisstruktur des Panamakanals:

Tabelle 3-4: Preisstruktur Panamakanal⁵²

Schiffstyp*	Maximale Ladekapazität [TEU]	Preis pro geladenem Container [USD]	Preis für kumulierte Gesamt-Ladekapazität [USD]			
			bis 450.000 TEU	450.001 – 999.999 TEU	1.000.000 – 1.499.999 TEU	ab 1.500.000 TEU
Panamax	egal	30	60	59	58	57
Neopanamax	bis 5.999	40	60	59	58	57
	6.000 – 8.999	40	50	49	48	47
	ab 9.000	35	50	49	48	47

* max. Länge / Breite / Tiefgang

Panamax: 294 m / 32,31 m / 12,04 m

Neopanamax: 366 m / 49,00 m / 15,24 m

Die maximale Ladekapazität eines Containerschiffes der Neopanamax-Klasse beträgt ca. 14.000 TEU. Hat eine Reederei im Laufe der letzten 12 Monate beispielsweise (siehe Tabelle 3-4, blau markiert) schon Schiffe mit einer Gesamt-Ladekapazität von kumuliert 1,2 Mio. TEU durch den Panamakanal fahren lassen, kostet sie die Durchfahrt eines vollbeladenen 14.000 TEU Schiffes 1,162 Mio. USD (83 USD/TEU). Fährt das Containerschiff hingegen nur halb beladen (7.000 TEU) durch den Kanal, kostet es 0,917 Mio. USD (131 USD/TEU).

Als dritte gebührenpflichtige Schifffahrtsstraße sei hier die **Nordostpassage** nördlich von Russland zu erwähnen. Bei der Nordostpassage handelt es sich im Vergleich zum Suez- und Panamakanal jedoch nicht um einen künstlich angelegten Kanal, für den Nutzungsgebühren verlangt werden. Vielmehr handelt es sich um einen zum Großteil des Jahres vereisten Seeweg, für dessen Befahrung heutige Containerschiffe erstens dickere Rümpfe und zweitens die Unterstützung russischer Eisbrecher benötigen. Die Strecke von Tokio nach Hamburg ließe sich durch die Befahrung

⁵² vgl. (Panama Canal Authority, 2016)

um ca. 8.000 km im Vergleich zur Route durch den Suezkanal abkürzen. Da die Gebühren für die Eisbrecher jedoch ungefähr doppelt so hoch sind, wie die des Suezkanals, wäre die Nutzung dieses Seeweges aktuell finanziell unvorteilhaft.⁵³

3.1.5 Hafengebühren

In fast allen Branchen ist es üblich, verschiedenen Kunden unterschiedliche Preise zu berechnen. Seien es Mengen- oder Stammkundenrabatte, zeitlich begrenzte Angebote oder Premium-Dienstleistungen zu erhöhten Preisen – die Preisgestaltung vieler Unternehmen ist sehr einfallsreich. Viele vor allem **kleine und mittelgroße Containerterminals** (bzw. deren Betreibergesellschaften) in den Häfen dieser Welt sind preispolitisch noch nicht so weit. Seit den 1960er-Jahren haben sie praktisch nur ein einziges Preismodell.⁵⁴ Sie berechnen ihren Kunden eine Pauschale pro bewegtem Container. Die Bewegung bzw. der „Umschlag“ voller Container kostet etwas mehr als die Bewegung leerer Container. Außerdem wird für den Umschlag von Containern, die direkt mit einem anderen Schiff weitertransportiert werden, weniger verlangt, als für den Umschlag von Import- und Exportcontainern. Im Großen und Ganzen kann man jedoch zusammenfassen, dass die Preisgestaltung extrem einfach ist: Eine Containerbewegung kostet weltweit zurzeit durchschnittlich knapp **100 USD**.⁵⁵

Der vorherrschende Trend zu immer größeren Containerschiffen offenbart die Schwachstellen dieser Preispolitik. Die Reedereien zahlen pro Container stets die gleichen Pauschalen – egal mit welchem Schiff sie in den Hafen fahren. Häfen hingegen müssen neue Containerbrücken bauen, benötigen zusätzliche Stellflächen für Container, müssen die Tiefe des Hafenbeckens erhöhen und die Kaimauern verstärken. Selbst die längeren Fahrwege der Containerbrücken beim Be- und Entladen⁵⁶ extrem großer Schiffe und die damit einhergehende Senkung der Produktivität sind aktuell bei vielen kleinen und mittelgroßen Häfen noch nicht eingepreist. Der Aufwand, den die Häfen haben, würde sich finanziell nur dann lohnen, wenn sich durch die getroffenen Maßnahmen der jährliche Containerumschlag deutlich steigern ließe. Dies ist jedoch nicht der Fall. Die

⁵³ (Seidler, 2016)

⁵⁴ Es geht hier zunächst nur um die „Umschlagsentgelte“ und nicht um etwaig angebotene weitere Dienstleistungen der Häfen, die die Reedereien bei Bedarf in Anspruch nehmen könnten.

⁵⁵ Hier und im folgenden Absatz: (Glave, et al., 2015)

⁵⁶ In der Fachsprache sagt man „Laden und Löschen“

Schiffe fahren die Häfen stattdessen seltener an und lassen pro Hafen etwas größere Containermengen laden und löschen. *Weitere Informationen zur sog. „Umschlagsgeschwindigkeit“ finden Sie in Kapitel 3.2.4 ab Seite 45.*

Die kleinen und mittelgroßen Häfen sollten ihre Preismodelle aufgrund der für sie aktuell ungünstigen Situation überdenken und sie idealerweise, sofern noch nicht geschehen, anpassen. Eine neue innovative Preispolitik der Containerterminals könnte diverse Faktoren – u.a. die Schiffsgröße und damit auch den Aufwand seitens der Terminals – berücksichtigen. Das Preismodell sollte den Reedereien darüber hinaus einen Anreiz bieten, sowohl pünktlich am Hafen zu erscheinen als auch die Verstaunungspläne einzuhalten bzw. zu optimieren. Reedereien könnten von einer verkürzten Liegezeit und von verlässlicheren Zeitplänen profitieren. Folgende Bestandteile sollte das Modell konkret enthalten:⁵⁷

Anlegegebühr basierend auf der Länge des Containerschiffes einhergehend mit geringeren Kosten pro Containerbewegung: Schiffe nehmen für mehrere unproduktive Stunden (bei der Ankunft und kurz vor der Abfahrt) Liegeplätze in Anspruch und sollen dafür gemäß ihrer Größe einen Fixbetrag bezahlen. In der Luftfahrt hat sich dieses Modell bereits durchgesetzt. Anstelle der variablen Gebühr pro Passagier wird am Containerterminal jedoch eine Gebühr pro bewegtem Container eingeführt. Den Reedereien wird dadurch ein Anreiz geboten, mehr Container pro Hafenanlauf zu laden und löschen. Bei unverändertem Reise- und Beladungsplan würden die Reedereien ungefähr den gleichen Preis wie heute bezahlen. Nehmen sie hingegen Veränderungen vor, könnten sie finanziell profitieren.

Aufschlag für beliebte Anlegezeiten: Zu bestimmten Stoßzeiten, wenn alle Reedereien mit ihren Containerschiffen im Hafen sein möchten, werden die Anlegegebühren erhöht. Beispielsweise freitags und samstags in chinesischen Häfen, um den Großteil der wöchentlichen Exporte auf das Schiff zu laden.

⁵⁷ vgl. (Glave, et al., 2015)

Aufschlag für ineffiziente Verstauung der Container: Viele Terminalbetreiber berechnen aktuell für den Umschlag eines gut verstauten Containers genauso viel wie für den eines schlecht verstauten Containers. Ein Containerschiff kann beispielsweise in folgenden Fällen als „schlecht verstaut“ bezeichnet werden:

- Viele zu löschende Container befinden sich in einem kleinen Teil des Schiffes. Dies führt dazu, dass man die Container nicht gleichzeitig mit mehreren Containerbrücken entladen kann, da man die großen Brücken nicht nah genug nebeneinander positionieren kann
- Ein zu löschender Container wird von weiteren Containern, die erst in einem anderen Hafen gelöscht werden müssen, verdeckt. Man muss sie zunächst zur Seite räumen, um den gewünschten Container entladen zu können

Durch die Einführung eines Aufschlages für ineffizient verstaute Container bietet man den Reedereien einen Anreiz, die Verstaunungspläne zu optimieren.

Aufschlag für schwer zu erreichende Container: Das Laden und Löschen von schnell zu erreichenden Containern (z.B. ein Container an Deck eines Schiffes in unmittelbarer Nähe zur Kaimauer) kostet in vielen Häfen genauso viel wie von langsam zu erreichenden Containern (unter Deck, sehr weit seitlich). Die Containerbrücke benötigt für langsam zu erreichende Container oftmals die doppelte Zeit. Dieser Umstand sollte zukünftig in den Preismodellen berücksichtigt werden.

Gebühren für die verspätete Übermittlung von Verstaunungsplänen sowie für nicht korrekte Angaben in den übermittelten Plänen: Verstaunungspläne müssen dem Terminalbetreiber rechtzeitig zur Verfügung stehen, um das Laden und Löschen im Voraus planen zu können. Außerdem müssen die übermittelten Pläne korrekt sein. Aktuell sind viele Verstaunungspläne fehlerhaft (Container befinden sich nicht dort, wo sie laut Plan sein müssten, sodass man sie erst aufwendig suchen muss), werden zu spät übermittelt oder werden kurz vor Ankunft des Schiffes nochmal geändert. Grund hierfür ist, dass die Reedereien oftmals keinerlei Sanktionen durch die Terminalbetreiber zu befürchten haben, die Situation ausnutzen und dadurch ihre eigene Verwaltung gezielt entlasten können. Die hierdurch entstehenden Kosten bzw. Effizienzverluste auf Seiten des Terminalbetreibers sollten den Reedereien zur Verbesserung der Situation ebenfalls in Rechnung gestellt werden.

Die **großen Containerterminals** (bzw. die großen Betreibergesellschaften einiger Containerterminals) sind in preispolitischer Hinsicht aktuell schon deutlich fortschrittlicher unterwegs als ihre

kleinen Pendants. Beispielsweise sei hier „EUROGATE“, ein großer Containerterminalbetreiber mit Hauptsitz in Bremen, genannt. Er betreibt Containerterminals in folgenden Häfen:⁵⁸

- Deutschland: Bremerhaven, Hamburg, Wilhelmshaven
- Italien: Cagliari, Gioia Tauro, La Spezia, Ravenna, Salerno
- Portugal: Lissabon
- Marokko: Tanger
- Russland: Sankt Petersburg (Ust-Luga)

In der folgenden Tabelle 3-5 werden die wichtigsten Gebühren des Containerterminals von EUROGATE in Hamburg zusammengefasst.

Tabelle 3-5: Auszug aus der Preisliste des EUROGATE Containerterminals in Hamburg⁵⁹

Gebühr	Beschreibung / Details	Preis
Raumgebühr	In Abhängigkeit der BRZ des Schiffes ⁶⁰ - Für die ersten 24 Stunden Liegezeit - Für jede weiteren angefangenen 12 Stunden	BRZ x 0,40 EUR BRZ x 0,30 EUR
Liegeplatzgebühr	In Abhängigkeit der maximalen Ladekapazität des Schiffes für die Nutzung des Terminals als Warteplatz vor Beginn oder nach Abschluss der Umschlagsleistung pro angefangene 24 Stunden	3,00 EUR/TEU
Gewichtsgebühr	Für das über die Kaimauern gelöschte/geladene Gut - Schiffe im Überseeverkehr - Schiffe im Europaverkehr	7,30 EUR/t 4,25 EUR/t
Verspätungsgebühr	Für den Fall, dass das Schiff den Hafen nicht pünktlich erreicht. Inbegriffen sind nur die Kosten für den Ausfall der Containerbrücke. Lkw, Gabelstapler, Bodenpersonal, etc. würden noch hinzukommen	1.315,00 EUR/Stunde
Umschlagsgebühr	Für das Löschen und Laden eines ISO-Containers (egal ob es ein 20-, 40- oder 45-Fuß-Container ist)	260,00 EUR/Container
Umstauungsgebühr	Für Container, die man zunächst zur Seite räumen muss, um den gewünschten Container entladen zu können	315,00 EUR/Container
Gebühr für fehlerhafte Verstaunungspläne	Die Gebühr ist fällig für jeden fehlerhaft verstaunten Container, der gelöscht werden soll	107,00 EUR/Container

⁵⁸ (EUROGATE GmbH & Co. KGaA, KG, 2016)

⁵⁹ (EUROGATE Container Terminal Hamburg GmbH, 2016) – Stand: 01.08.2016

⁶⁰ BRZ = Bruttoreaumzahl (engl. „gross tonnage“), vgl. Kapitel 3.1.4

Das Containerterminal von EUROGATE im Hamburger Hafen ist wesentlich teurer als der zu Anfang dieses Kapitels erwähnte weltweite Durchschnitt und besitzt zudem ein sehr umfangreiches Gebührensystem. Folgende Dienstleistungen können beispielsweise noch in Anspruch genommen werden:

- Überlassung von Umschlagsgeräten und Personal
- Sicherung von Containern an Bord von Schiffen
- Versiegelung von Containern
- An- und Auslieferung von Containern auf Lkw
- Lagerung von Containern
- Kühlung und Temperierung von Containern
- Bewachung von Containern
- Reinigung und Reparatur von Containern

3.1.6 Wartungs-, Reparatur- und Klassifikationskosten

Jedes Containerschiff muss in regelmäßigen Abständen von sog. „Klassifikationsgesellschaften“ überprüft werden. Es handelt sich hierbei um private Unternehmen, die im Schifffahrtsbereich u.a. als technische Gutachter für die Sicherheit von Schiffen tätig sind. Umgangssprachlich werden sie gerne als „Schiffs-TÜV“ bezeichnet.⁶¹ Beispiele für große international tätige Klassifikationsgesellschaften sind Bureau Veritas, Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNV GL) und Lloyd's Register.

Eine der Hauptaufgaben dieser Klassifikationsgesellschaften ist es zu überprüfen, ob die von ihr entwickelten Klassifikationsvorschriften auf Schiffen eingehalten werden. Sie bescheinigt im Auftrag des Reeders die Einhaltung dieser Vorschriften in Bezug auf Typ, Bau, Ausrüstung, Wartung und Überwachung von Schiffen. Die Prüfer der Klassifikationsgesellschaften kontrollieren die Schiffe in regelmäßigen Intervallen. Erfüllt ein Schiff die Klassifikationsregeln, stellt die Gesellschaft der Reederei die sog. "Klassenzertifikate" aus. Die „Klasse“ dient der Wertbemessung für den Handel mit Schiffen sowie der Schiffs- und Ladungsversicherung. Die Klasse ist auch eine

⁶¹ Hier und im folgenden Absatz: (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2016)

Beurteilung der Seetüchtigkeit eines Schiffes und legt fest, in welchem Fahrgebiet ein Schiff zugelassen ist. Alle Containerschiffe müssen klassifiziert sein.

Das **Klassenzertifikat** muss in der Regel alle fünf Jahre erneuert werden. Hierzu ist es notwendig, dass das Schiff von den Mitarbeitern der Klassifizierungsgesellschaft begutachtet wird. Die Kosten der Gesamtprüfung eines Containerschiffes mitsamt der Ausstellung eines Klassenzertifikates belaufen sich auf mindestens **1 Mio. USD** pro Schiff.⁶²

Anders als bei diesen weitestgehend planbaren Kosten für die Klassifizierung verhält es sich jedoch bei **Wartungs- und Reparaturkosten**. Sie sind variabel und stark von der Größe des Containerschiffes abhängig. Hauptkostentreiber für routinemäßige Wartungen sind die stark frequentierten Trockendocks, die von den Werften zur Verfügung gestellt werden. In den Trockendocks wird das Schiff – oftmals parallel zur eingangs erwähnten Klassifikation – gründlich inspiziert, gereinigt und bei Bedarf repariert. Der Rumpf sowie die Schiffsschraube werden von Algen und sonstigen Verunreinigungen befreit und zusätzlich wird die Antifouling-Lackierung erneuert.

Für solche Wartungsaufträge fehlen allerdings zunehmend die Dockkapazitäten. Vor allem in Zeiten, in denen den Werften viele Neubaufträge vorliegen, gibt es kaum Chancen, die Docks für Wartung und Reparatur zu nutzen. Für Reedereien ist es nicht zufriedenstellend, weite Fahrten mit dem Containerschiff zu unternehmen, nur um am Zielort eine freie Werft nutzen zu können. Da das Containerschiff beim Aufenthalt im Trockendock einer Werft leer sein muss, würde sich diese Fahrt finanziell nicht lohnen.

Erschwerend kommt für die Reedereien hinzu, dass die Verfügbarkeit geeigneter Werften mit der Größe des Containerschiffes abnimmt. Während ein Schiff mit einer Ladekapazität von 8.000 TEU vielleicht in 200 Werften weltweit andocken und dort auch repariert werden kann, gibt es nur wenige, die ein 19.000-TEU-Exemplar anlaufen kann. Dieser Umstand ist vor allem im Schadensfall von Bedeutung, da die Containerschiffe möglicherweise – zum Beispiel bei einem Maschinenschaden auf hoher See – nicht mehr manövrierfähig sind. Man müsste sie in einen geeigneten Hafen abschleppen, dort entladen und reparieren. Bei kleinen Schiffen könnte dies

⁶² (Nicolai, 2016)

innerhalb weniger Wochen geschehen – bei großen Schiffen hingegen könnten Monate vergehen, bis sie wieder einsatzbereit sind.⁶³

3.1.7 Wartungsintensität

Die Wartungsintensität drückt aus, wie anfällig das Containerschiff bzw. einzelne Bauteile des Schiffes gegenüber äußeren Einflüssen sind und wie häufig es aufgrund dieser Einflüsse gewartet werden muss. Beispielsweise können folgende Faktoren die Wartungsintensität beeinflussen:

Korrosion: Die Außenhaut des Schiffes wird bei unzureichender Lackierung vom Salzwasser und den rauen Wetterverhältnissen auf See angegriffen und korrodiert (rostet) im Laufe der Zeit. Stark korrodierte Flächen müssen erneuert werden.

Erosion: Wenn sich ein Objekt – in diesem Fall die sich drehende Schiffsschraube – sehr schnell durch eine Flüssigkeit bewegt, können sich spontan Dampfblasen bilden. Diese Blasen brechen nach kurzer Zeit implosionsartig in sich zusammen, wobei extreme Drücke von mehreren tausend Bar entstehen können.⁶⁴ Dieser Vorgang wird als „Kavitation“ bezeichnet und hat Konsequenzen für die Schiffsschraube, da die implodierenden Blasen das Metall der Schraube angreifen und es langsam abtragen.

Fouling: Verschmutzungen bzw. Ablagerungen am Schiffsrumpf sorgen dafür, dass das Containerschiff langsamer wird und dass sich der Treibstoffbedarf erhöht. Um dem entgegenzuwirken, muss der Rumpf regelmäßig von Verschmutzungen befreit werden. Zwar wird der Rumpf eines Containerschiffes oftmals mit einer speziellen Antifouling-Lackierung versehen, jedoch kann diese Lackierung das Fouling in vielen Fällen nicht gänzlich verhindern, sondern nur verlangsamen. Regelmäßige Reinigungen des Rumpfes sowie Erneuerungen der Lackschicht sind somit zwingend erforderlich. Die Reinigung kann sowohl im Trockendock vom Werftpersonal als auch während der Fahrt mithilfe spezieller Tauchroboter durchgeführt werden.

⁶³ vgl. (Nicolai, 2015)

⁶⁴ vgl. (Lossau, 2014)

Ein weiterer Faktor, der die Wartungsintensität von Containerschiffen beeinflusst, ist der allgemeine Verschleiß von Bauteilen (z.B. des Motors), der im Laufe der Zeit kontinuierlich zunimmt und somit Reparaturen bzw. Ersatzinvestitionen notwendig macht.

Außerdem zu beachten sind die Wechselwirkungen, die durch verschiedene Fahrgeschwindigkeiten auf hoher See hervorgerufen werden. Reduziert ein Containerschiff seine Fahrgeschwindigkeit, reduziert dies in der Regel den Treibstoffbedarf und schont den Motor. Bis zu einer gewissen Geschwindigkeit ist diese Annahme zutreffend, bei Unterschreitung der Mindestgeschwindigkeit kann der Motor jedoch beschädigt werden. Eine langsame Fahrgeschwindigkeit begünstigt hingegen die Fouling-Bildung⁶⁵ und erhöht somit wiederum die Wartungsintensität.

3.1.8 Versicherungskosten

Ein Containerschiff mitsamt seiner Ladung ist enorm wertvoll und muss ausreichend versichert werden. Es gibt zahlreiche Risiken, gegen die sich Reedereien absichern müssen. Die versicherten Risiken sowie die Folgekosten eines Schiffsunglücks steigen jedoch nicht linear zur Größe des Containerschiffes, sondern exponentiell.⁶⁶ In diesem Kapitel werden sowohl einige schiffsspezifische als auch externe Faktoren, die Einfluss auf die Versicherungskosten haben, erläutert und beispielhaft dargestellt.

Der Totalverlust eines großen Containerschiffes mit einer Ladekapazität von 19.000 TEU würde einen extrem hohen finanziellen Schaden verursachen. Er wird von **Schiffskaskoversicherungen** abgedeckt. Sollte ein derart großes Containerschiff tatsächlich einmal vor der Küste auf Grund laufen und zerstört werden, müsste es anschließend geborgen, weggeschleppt und in einer Werft verschrottet werden. Mögliche Kosten für solch einen Unfall: 140 Millionen USD für das Schiff sowie ca. 300 Millionen USD für das Abschleppen und Abwracken. Den größten Anteil hätte jedoch die Ladung: Bei einer typischen, nicht kompletten Beladung (ca. 80 %) und einem durchschnittlichen Wert von 35.000 USD je Container läge der Verlust bei 532 Millionen USD. Es entstünde ein Gesamtschaden in Höhe von knapp einer Milliarde USD.⁶⁷

⁶⁵ (DNV GL)

⁶⁶ vgl. (Nicolai, 2015)

⁶⁷ vgl. (Allianz Global Corporate & Specialty SE, 2016)

Deutlich glimpflicher verlief Anfang 2016 die Havarie der „CSCL Indian Ocean“ in der Elbe kurz vor Hamburg (siehe Abbildung 3-6). Es ist aktuell eines der größten Containerschiffe weltweit und verfügt, wie das eingangs erwähnte Schiff, über eine Ladekapazität von 19.000 TEU. Das Schiff lief auf Grund, steckte fest und konnte nicht weiterfahren. Es mussten 6.500 Tonnen Treibstoff und Ballastwasser abgepumpt werden, um es leichter zu machen. Außerdem wurden 45.000 m³ Sand und Schlick um das Schiff herum ausgebaggert.⁶⁸ Anschließend brachten sich diverse Bergungsschiffe in Stellung, um die CSCL Indian Ocean zu befreien. Zwölf Schlepper, zwei Boote der Wasserschutzpolizei, ein Mehrzweckschiff, ein Verletztenversorgungsteam der Feuerwehr für etwaige Zwischenfälle sowie ein Ölüberwachungsflugzeug waren im Einsatz. Die eigentliche Bergungsaktion (das Freischleppen) war innerhalb von 21 Minuten erledigt.⁶⁹



Abbildung 3-6: Bergungsvorbereitungen an der CSCL Indian Ocean

Mit sechstägiger Verspätung (pro Tag kostet der Unterhalt etwa 60.000 USD) erreichte die CSCL Indian Ocean den Hamburger Hafen, wo sie von Vertretern der Klassifikationsgesellschaft DNV

⁶⁸ (dpa Deutsche Presse-Agentur GmbH, 2016)

⁶⁹ (Gessner, 2016)

GL gründlich untersucht wurde. Die Kosten für die gesamte Bergungsaktion sind nicht näher beziffert, liegen jedoch im zweistelligen Millionenbereich und werden von der Versicherung der chinesischen Reederei CSCL getragen.⁷⁰

Einhergehend mit der Größe eines Containerschiffes steigen auch die Kosten, die durch Maschinenschäden hervorgerufen werden. Ein Standardschaden im Maschinenraum kann bei extrem großen Containerschiffen im Vergleich zu einem mittelgroßen Exemplar schnell ein Vielfaches kosten. Viele Versicherer sind, unabhängig von der Größe des Containerschiffes, besorgt darüber, dass es aufgrund einer Gesetzesänderung zukünftig zum vermehrten Auftreten von Motorschäden kommen könnte. Die Gesetzesänderung („MARPOL“, Anhang 6, Regulation 14) schreibt vor, dass der Schwefeloxid-Anteil im Abgas in Hafennähe bzw. in besonders schützenswerten Meeresgebieten spätestens ab dem Jahr 2020 weltweit stark reduziert werden muss. Viele Motoren, die auf hoher See mit anderem Treibstoff betrieben werden, sind dafür allerdings nicht ausgelegt, sodass es zu Leistungsverlusten und Stromausfällen kommen kann. Dies erhöht das Risiko von Motorschäden, da die Rückstände des Treibstoffes die Zylinder verstopfen könnten. Ein neuer Zylinder kostet etwa 200.000 bis 300.000 USD.⁷¹ Des Weiteren erhöht sich durch die Gefahr eines Motorschadens auch die allgemeine Unfallwahrscheinlichkeit des Schiffes.

Je neuer ein Containerschiff ist, desto moderner ist selbstverständlich auch seine Ausstattung. Das „Internet der Dinge“ (engl. „Internet of Things“) ist zunehmend auch in der Schifffahrt anzutreffen. Viele Komponenten, zum Beispiel die Kommunikationstechnik sowie die Navigation, sind interoperabel miteinander vernetzt und vermehrt über das Internet – sofern auf hoher See Empfang besteht – kontrollierbar. Da die Schiffsdaten bei aktiver Internetverbindung jederzeit von überall auf der Welt eingesehen werden können, nimmt das Risiko, Opfer von Cyberkriminalität zu werden, stetig zu. Die Reedereien haben dafür zu sorgen, dass ihre Computersysteme sicher sind bzw. den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Viele Versicherungen decken in ihren Policen die Auswirkungen cyberkrimineller Attacken noch nicht ausreichend ab. Für viele scheint es „Neuland“ zu sein.

⁷⁰ vgl. (Drechsler, et al., 2016)

⁷¹ vgl. (Allianz Global Corporate & Specialty SE, 2016)

In der Vergangenheit soll es bereits mehrfach Hackerangriffe auf Containerschiffe gegeben haben. In zwei Fällen wurden angeblich die Steuerungsanlagen eines Containerschiffes manipuliert, ohne dass jedoch ein Schaden entstanden sei. Ein Anschlag auf die Bordcomputer, um beispielsweise ein Schiff zu steuern oder um den Autopiloten umzuprogrammieren, kann zum Totalverlust des Schiffes führen.⁷²

Nicht nur die Schiffe selbst, auch die Computersysteme der Reedereien werden regelmäßig zum Ziel von Cyberkriminalität. Hierbei wird die Software der Reedereien infiltriert, um bestimmte Container – die vermutlich mit großen Mengen illegaler Drogen befüllt sind – anhand des Verstaunungsplans zu lokalisieren. Nachfolgend werden diese Container mithilfe eingeweihter Hafemitarbeiter separat von den anderen Containern abgeladen und mit bereitstehenden Lkw-Anhängern vom Hafengelände abtransportiert.^{73, 74}

Ein weiterer Faktor, der die Versicherungskosten eines Containerschiffes beeinflusst, ist das Risiko, Opfer von Piraterie zu werden. Im Jahr 2015 gab es 30 gemeldete Piratenangriffe auf Containerschiffe. Als aktuell gefährlichste Region gelten die Gewässer in Südostasien und dort vor allem die Seewege rund um Indonesien. In den Gewässern vor Somalia, 2011 noch die mit Abstand gefährlichste Region, gab es hingegen keinen einzigen gemeldeten Piratenangriff mehr.⁷⁵ Je nachdem, auf welchen Routen das Schiff eingesetzt wird und welche Abwehr-, bzw. Abschreckungsmaßnahmen die Reederei unternimmt, preisen Versicherungen die Pirateriewahrscheinlichkeit unterschiedlich stark in die Versicherungsprämie ein.

Neben Versicherungen, die Beschädigungen bzw. den Totalverlust eines Schiffes abdecken, spielen **Haftpflichtversicherungen** in der Containerschiffahrt ebenfalls eine große Rolle. Diese Versicherung haftet für Schäden, die durch das Schiff verursacht werden. Hätte die „CSCL Indian Ocean“ sich bei ihrer Havarie unglücklicherweise quer gestellt oder wäre sie alternativ einige Kilometer näher am Hamburger Hafen (hier ist die Elbe schmaler) auf Grund gelaufen, hätte sie die

⁷² vgl. (Nicolai, 2015)

⁷³ vgl. (Allianz Global Corporate & Specialty SE, 2016)

⁷⁴ vgl. (Nicolai, 2015)

⁷⁵ (Allianz Global Corporate & Specialty SE, 2016)

Elbe für mehrere Tage komplett blockieren können. Der wirtschaftliche Schaden für andere Reedereien, den Hamburger Hafen sowie die ganze Region wäre immens.

In der Regel sind jedoch nicht die (sehr unwahrscheinlichen) Havarien bzw. Totalverluste eines Containerschiffes zu befürchten. Viel wahrscheinlicher ist es, dass Containerschiffe bei der Hafeneinfahrt andere Schiffe oder die Hafenanlagen beschädigen. Die Wahrscheinlichkeit kleinerer Zwischenfälle nimmt mit steigender Größe des Containerschiffes zu. Große Containerschiffe mit einer Ladekapazität von beispielsweise mehr als 14.000 TEU verhalten sich im Wasser anders als kleinere Schiffe mit Ladekapazitäten unter 8.000 TEU. Allein die enormen Verwirbelungen des Wassers, die entstehen, wenn ein Containerriesen mit etwas überhöhter Geschwindigkeit in einen Hafen einfährt, können dazu führen, dass andere Schiffe von ihrem Anlegeplatz losgerissen werden.⁷⁶

Auch die Umweltschäden, die eine Havarie nach sich ziehen kann, sind nicht zu verachten. Ein großes Containerschiff hat mehr Treibstoff als ein mittelgroßes Tankschiff gebunkert. Die Piraterie und Cyberkriminalität bergen in dieser Hinsicht – unabhängig davon, ob sie von der Versicherung getragen werden – unkalkulierbare terroristische Risiken: Wer solch ein Schiff kontrolliert, kann allein mit der Drohung eines Feuers oder einer Explosion mit unkalkulierbaren Folgen für Mensch und Natur vieles ausrichten.⁷⁷

3.1.9 Schadstoff-Emissionen

In der Schifffahrt sind für einige Stoffe bestimmte Grenzwerte im sog. „MARPOL“-Gesetz der International Maritime Organization (IMO) definiert, die eingehalten werden müssen, um der Luftverschmutzung entgegenzuwirken. Hauptsächlich geht es um die Reduzierung der Schwefeloxide (SO_x) und Stickoxide (NO_x) im Abgas der Schiffe.

Grundsätzlich zu unterscheiden sind Vorschriften für internationale Gewässer, für küstennahe Gebiete – die teils durch nationale Gesetze reguliert werden – und für Sondergebiete, die so

⁷⁶ (Kremer, 2013)

⁷⁷ vgl. (Nicolai, 2015)

genannten Emission Control Areas (ECA), in denen besonders strenge Regeln gelten. Die Emission Control Areas werden von der International Maritime Organization (IMO) definiert.⁷⁸

Zurzeit gibt es Emission Control Areas in der Nord- und Ostsee, ca. 200 Seemeilen vor den nord-amerikanischen Küsten von Kanada und den USA (inkl. Hawaii) sowie in den Küstengewässern rund um Puerto Rico und den amerikanischen Jungferninseln (siehe Abbildung 3-7).⁷⁹ Während in der Nord- und Ostsee nur die SO_x -Emissionen stark reduziert werden müssen, gelten in den anderen ECAs darüber hinaus auch strenge Grenzwerte für NO_x im Abgas.



Abbildung 3-7: Emission Control Areas

Um die Emission von **Schwefeloxiden (SO_x)** und **Feinstaub** zu reduzieren, muss der Massenanteil von Schwefel im Treibstoff gesenkt werden. In internationalen Gewässern sind zurzeit 3,5 % und in den Emission Control Areas 0,1 % Schwefel im Treibstoff erlaubt. Auch in den Häfen der Europäischen Union sowie der Türkei gilt ein Grenzwert von 0,1 % – hier allerdings erst, sobald das

⁷⁸ (Neumeier, 2016)

⁷⁹ (DNV GL, 2015)

Schiff im Hafen angelegt hat. Ab dem Jahr 2020 wird der Grenzwert in internationalen Gewässern auf 0,5 % reduziert (siehe Abbildung 3-8).⁸⁰

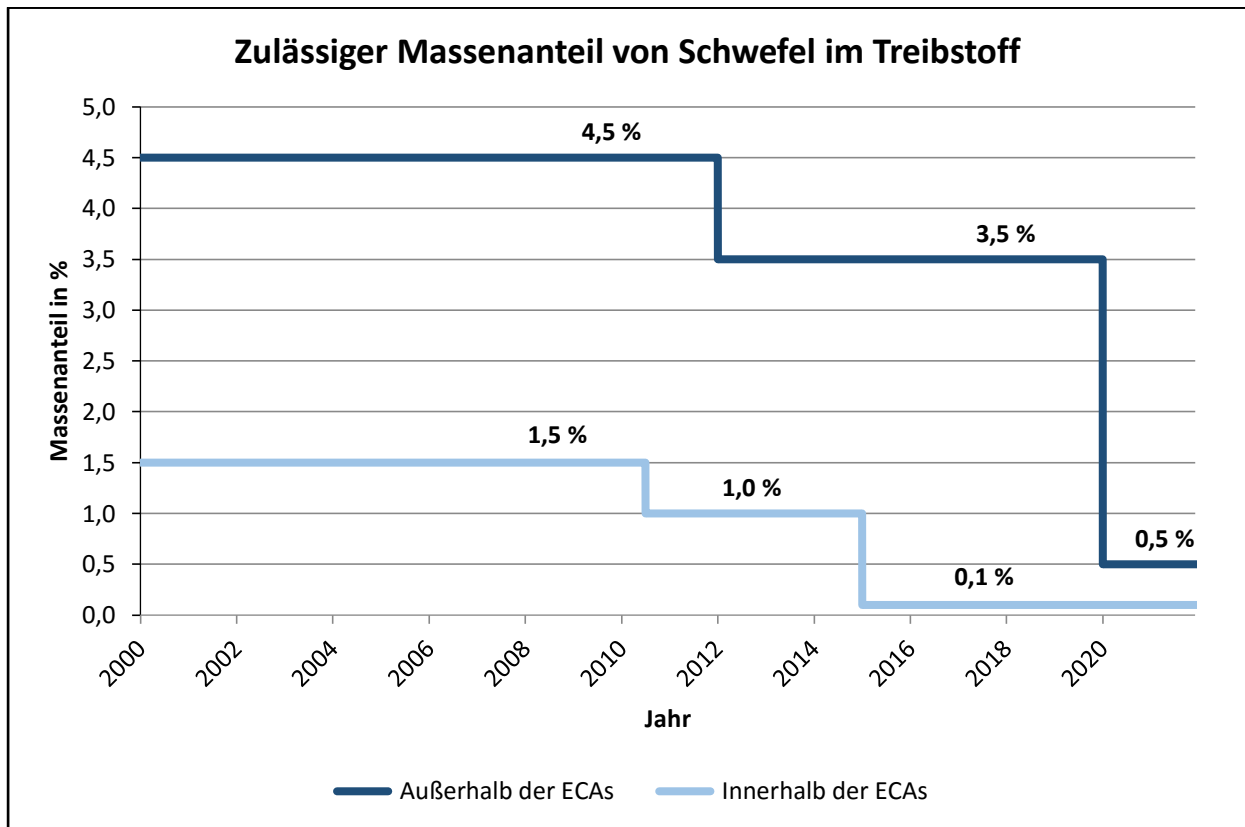


Abbildung 3-8: Zulässiger Massenanteil von Schwefel im Treibstoff

Da die Grenzwerte sich innerhalb und außerhalb der Emission Control Areas noch bis zum 31.12.2019 stark unterscheiden, werden Containerschiffe aus ökonomischen Gründen häufig mit zwei verschiedenen Treibstoffen betrieben. Während auf hoher See günstiger Treibstoff mit hohem Schwefelgehalt (Schweröl) verwendet wird, muss in Emission Control Areas eine relativ teure schwefelarme Sorte (Dieselöl / Marinediesel) eingesetzt werden.

Der Treibstoffwechsel wird während der Fahrt durchgeführt und muss stets dokumentiert werden. Da Schweröl wesentlich zähflüssiger als Dieselöl ist, muss es vor der Verbrennung, je nach Viskosität, auf 90 bis 120 °C erhitzt werden. Dieselöl muss hingegen nicht vorgeheizt werden. Der

⁸⁰ (International Maritime Organization, 2016)

Treibstoffwechsel nimmt daher technisch bedingt eine gewisse Zeit in Anspruch, da die Temperatur nur um maximal 2 °C pro Minute abgesenkt werden kann, ohne Schäden an den Maschinen zu riskieren.⁸¹

Bis zur Einhaltung der Grenzwerte kann allerdings, je nach Konfiguration und Verbrauchsmenge, noch deutlich mehr Zeit vergehen, da die Umstellung beispielsweise auch aufgrund des noch in den Zulaufsystemen befindlichen Treibstoffs nicht schlagartig erfolgt, sondern schwefelhaltiger und schwefelarmer Treibstoff sich zunächst mischen. Entsprechend frühzeitig vor dem Einfahren in eine Emission Control Area muss mit dieser Umstellung daher begonnen werden.

Die Grenzwerte für **Stickoxide (NO_x)** sind abhängig vom Baujahr des Schiffes und der maximalen Motordrehzahl. Der NO_x-Grenzwert wird in Gramm pro kWh ausgedrückt. Tabelle 3-6 listet die Grenzwerte inkl. der Berechnungsgrundlagen auf und Abbildung 3-9 stellt sie grafisch dar.

Tabelle 3-6: NO_x-Grenzwerte im Abgas⁸²

Stufe	Fertigstellung ab	NO _x -Grenzwert [g/kWh]		
		n = max. Motordrehzahl [U/min]		
		n < 130	n = 130 – 1.999	n ≥ 2.000
1	01.01.2000	17,0	$45 \cdot n^{-0,2}$	9,8
2	01.01.2011	14,4	$44 \cdot n^{-0,23}$	7,7
3	01.01.2016	3,4	$9 \cdot n^{-0,2}$	2,0

Zu beachten ist, dass die Grenzwerte der Stufe 3 aktuell nur in den Emission Control Areas an den amerikanischen Küsten, rund um Puerto Rico, den Jungferninseln und Hawaii gelten. Außerhalb dieser Gebiete gelten weiterhin die Grenzwerte der Stufe 2 für Neubauten. Soll beispielsweise ein Containerschiff ab Baujahr 2016 in den entsprechenden NO_x-ECAs betrieben werden, müssen die Abgaswerte gemäß Stufe 3 eingehalten werden.

Für den Fall, dass Veränderungen/Modifizierungen an einem bereits existierenden und aktuell verbauten Schiffsmotor vorgenommen werden, ändern sich die NO_x-Grenzwerte nur für Schiffe, die vor dem Jahr 2000 gebaut wurden. Diese Schiffe müssen nachfolgend die NO_x-Grenzwerte

⁸¹ Hier und im nächsten Absatz: (Neumeier, 2016)

⁸² (International Maritime Organization, 2016)

der Stufe 1 einhalten. Der Austausch des Motors gegen ein baugleiches Modell hat gar keine Auswirkungen auf den einzuhaltenden Grenzwert. Wird der Motor jedoch durch ein nicht baugleiches Modell ersetzt, muss der Motor mindestens die Grenzwerte der zweiten Stufe (7,7 – 14,4 g NO_x / kWh) einhalten.⁸³

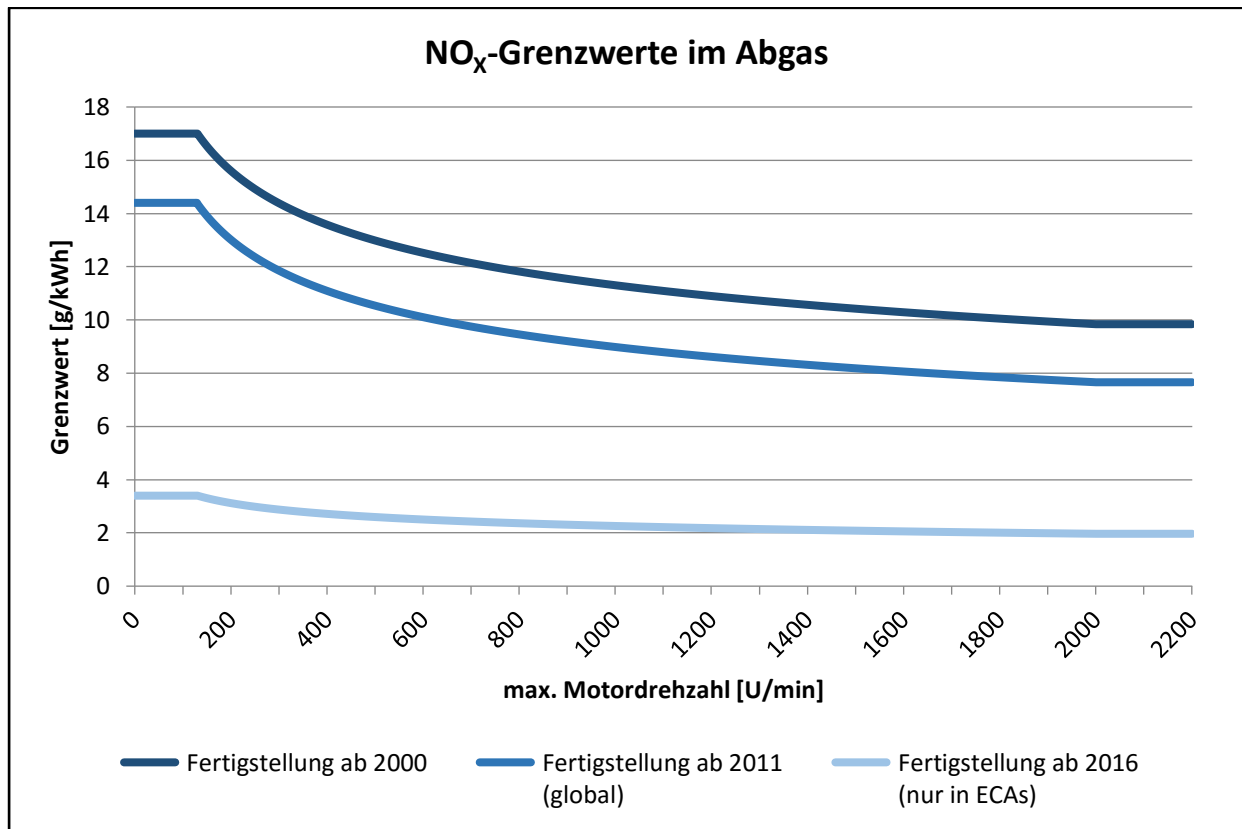


Abbildung 3-9: NO_x-Grenzwerte im Abgas

Reedereien müssen die auf ihren Containerschiffen verbaute Schiffstechnik hinsichtlich der MARPOL-Grenzwerte von den jeweiligen Flaggenstaaten **zertifizieren** lassen. Die Einhaltung der Grenzwerte wird vertraglich festgelegt und im Anschluss wird dem Schiff ein „International Air Pollution Prevention“ Zertifikat (IAPP) ausgestellt.⁸⁴ Zu Kontrollen sind vor allem die nationalen Behörden in den entsprechenden Häfen berechtigt. Wer mit Treibstoff erwischt wird, der nicht den Vorschriften entspricht, riskiert die Festsetzung des Schiffes und muss mit Geldstrafen rechnen. Bei Containerschiffen ist dies in der Europäischen Union bereits mehrfach vorgekommen.⁸⁵

⁸³ (International Maritime Organization, 2016)

⁸⁴ (International Maritime Organization, 2016)

⁸⁵ (Neumeier, 2016)

Um die Grenzwerte einzuhalten, bieten sich den Reedereien folgende **Handlungsalternativen**, von denen meist diejenige gewählt wird, die der Reederei im Hinblick auf das entsprechende Containerschiff am wirtschaftlichsten erscheint:

Keine Veränderung: Es wird weiterhin im Wechsel mit schwefelreichem Schweröl (internationale Gewässer) und mit schwefelarmem Dieselöl (ECAs) gefahren.

Einbau von Filteranlagen zur Abgasreinigung: Wird diese Alternative gewählt, darf das Schiff weiterhin (auch in ECAs) mit schwefelreichem Schweröl betrieben werden, da durch den Einbau einer Filteranlage (umgangssprachlich werden sie oft als „Scrubber“ bezeichnet) der SO_x-Anteil im Abgas signifikant reduziert wird. In diesem Fall wäre nicht mehr der Schwefelanteil im Treibstoff, sondern äquivalent dazu der Schwefeldioxid-Anteil (SO₂) im Abgas für die Einhaltung des – nun in SO₂ umgerechneten – Grenzwertes ausschlaggebend. Die Kosten für solche Filteranlagen belaufen sich auf etwa 2-4 Mio. USD.⁸⁶

Nutzung von LNG als Treibstoff:⁸⁷ Bei Neubauten von Containerschiffen, bietet es sich unter gewissen Umständen an, einen Motor zu installieren, der mit LNG („Liquefied Natural Gas“ bzw. flüssiges Erdgas) betrieben werden kann. LNG gilt allgemein als sehr sauberer Treibstoff. Bei der Verbrennung von LNG fallen im Vergleich zu Schweröl und Dieselöl die Schwefeloxide und der Feinstaub komplett weg, die Emission von Stickoxiden reduziert sich um bis zu 80 Prozent und auch CO₂ wird knapp 30 Prozent weniger ausgestoßen. Alle aktuellen und absehbar zukünftigen Umweltvorschriften würden durch die LNG-Nutzung problemlos erfüllt, sodass LNG unter diesen Aspekten ideal erscheint. LNG hat jedoch auch einige Nachteile, welche im Folgenden aufgelistet werden:

- Immer mehr Gas wird mit Fracking-Technik gefördert, verbunden mit teils erheblichen Umweltbelastungen im Hinblick auf das Grundwasser und die Gesundheit der Menschen im Einzugsgebiet der Förderanlagen
- Das bei der Produktion von LNG entweichende Methan-Gas ist ein viel wirksameres Treibhausgas als CO₂

⁸⁶ (Parry-Jones, 2014)

⁸⁷ Im gesamten Absatz: vgl. (Neumeier, 2015)

- Da LNG nur in gekühltem Zustand (minus 164 °C) flüssig bleibt, müssen die Tanks entsprechend isoliert sein. Zudem hat LNG im Verhältnis zur gelieferten Energie-Menge ein etwas höheres Volumen. Insgesamt hat LNG also einen höheren Platzbedarf für die Tanks. Dagegen zu beachten ist jedoch, dass einige technische Einrichtungen entfallen könnten, die alternativ zur Erwärmung von Schweröl notwendig gewesen wären
- Die notwendige LNG-Versorgungsinfrastruktur ist noch nicht flächendeckend verfügbar
- LNG-fähige Motoren sind aktuell noch teurer als Standardmotoren, die mit Treibstoffen auf Rohölbasis betrieben werden

Für welche der drei Handlungsalternativen sich die Reedereien entscheiden, hängt vor allem davon ab, wie hoch der Treibstoffbedarf ist, wie teuer die jeweiligen Treibstoffe sind und wie groß der Anteil ist, den das Containerschiff in Emission Control Areas verbringt. Je länger das Schiff in ECAs unterwegs ist, umso attraktiver wird der Einbau teurer Filteranlagen. Der Umstieg auf LNG ist aktuell für viele Reedereien noch keine Option, da die Versorgungsinfrastruktur noch nicht in ausreichendem Maße vorhanden ist.⁸⁸

3.2 Nutzenfaktoren

Analog zu den bereits vorgestellten Aufwandsfaktoren gibt es diverse Nutzenfaktoren, anhand derer man Containerschiffe bewerten kann. In den folgenden Teilkapiteln werden einige dieser Faktoren vorgestellt. Je stärker die Ausprägung der Nutzenfaktoren ist, desto besser ist dies für die Reedereien.

3.2.1 Ladekapazität

Die Ladekapazität eines Containerschiffes wird in „twenty-foot equivalent units“ (kurz: TEU) gemessen. Diese Maßeinheit bezeichnet einen Standard-Container mit einer Länge von etwas weniger als 20 Fuß (6,058 m). Die Länge darf nicht exakt 20 Fuß betragen, da zwei dieser Container hintereinander inkl. Zwischenraum genauso lang sein müssen, wie ein 40-Fuß-Container (kurz: FEU, Länge: 12,192 m), um sie aufeinander stapeln zu können. Die Breite beträgt sowohl bei 20-

⁸⁸ vgl. (Parry-Jones, 2014)

als auch bei 40-Fuß-Containern einheitlich 8 Fuß (2,438 m). Die Höhe ist variabel und schwankt zwischen 2,438 und 2,895 m.⁸⁹

Obwohl die Ladekapazität eines Containerschiffes in 20-Fuß-Containern angegeben wird, werden heutzutage vermehrt die großen 40-Fuß-Container bzw. noch größere Exemplare transportiert, da hier die Umschlagskosten pro Längeneinheit geringer sind (vgl. mit Kapitel 3.1.5 „Hafengebühren“).

Die Größe von Containerschiffen hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen. Sowohl die Außenmaße als auch die Ladekapazität erhöhten sich mit jeder neuen Containerschiff-Generation. Laut Branchendienst „**Alphaliner**“ existierten am 01.01.2016 exakt 5.153 aktive Containerschiffe mit einer Gesamtladekapazität in Höhe von 19.938.065 TEU. Lediglich 337 dieser Schiffe verfügen über eine Ladekapazität von 10.000 und mehr TEU. Dies sind gerade einmal 6,5 % aller Containerschiffe. Sie repräsentieren jedoch 22,6 % der gesamten Ladekapazität.⁹⁰

Dass der **Trend zu immer größeren Containerschiffen** ungebrochen ist, verdeutlicht die Übersicht der offenen Bestellungen zum Stichtag 01.01.2016. Insgesamt befanden sich zum damaligen Zeitpunkt 487 Containerschiffe in den Orderbüchern der Reedereien. 205 davon – das sind 42,1 % – werden nach Fertigstellung über eine Ladekapazität von über 10.000 TEU verfügen.

Die aktuell größten Containerschiffe gehören zur „Olympic-Serie“ der Mediterranean Shipping Company (MSC) und verfügen über eine Ladekapazität von 19.224 TEU. Die sechs Schiffe dieser Serie werden allerdings bereits im Jahr 2017 von ihrem Spitzenplatz verdrängt. Dann nämlich wird zum Beispiel die japanische Reederei Mitsui O.S.K. Lines (MOL) sechs 20.150-TEU-Schiffe in Betrieb nehmen.⁹¹ Grund für den Trend zu immer größeren Containerschiffen ist die Annahme, dass man mithilfe großer Schiffe die **Kosten pro Ladungseinheit** reduzieren kann.

Grenzen hinsichtlich der Ladekapazität werden den Reedereien hauptsächlich durch die maximal zulässigen Außenmaße für die Befahrung wichtiger Schifffahrtsstraßen sowie Häfen gesetzt. Hier sind vor allem die Breite und der Tiefgang relevant. Aber auch die Höhe (z.B. für die Unterfahrung

⁸⁹ vgl. (Naber, et al., 2010)

⁹⁰ Hier und im nächsten Absatz: (Alphaliner, 2016)

⁹¹ vgl. (Mitsui O.S.K. Lines Ltd., 2015)

von Brücken) kann auf einigen Routen von Bedeutung sein. *Nähere Informationen zu diesem Thema finden Sie in Kapitel 3.2.7 „Routenflexibilität“ und 3.2.8 „Verfügbarkeit geeigneter Häfen“ ab Seite 54.*

3.2.2 Auslastung

Ein Containerschiff lässt sich nur dann profitabel betreiben, wenn die Ladekapazität des Schiffes gut ausgelastet ist. Idealerweise sollte es komplett beladen sein und auf seiner Reiseroute so viele Container wie möglich umschlagen. Praktisch ist dies jedoch nur selten der Fall, sodass eine nur ca. 80-prozentige Auslastung typisch für die meisten Containerschiffe ist.⁹²

Um die Auslastung ihrer Flotten zu optimieren, passen Reedereien die Fahrzeit ihrer Schiffe gemäß dem aktuellen **Transportbedarf** an. In Zeiten von Überkapazitäten, wenn der Transportbedarf geringer ist als das Angebot, wird die Fahrgeschwindigkeit der Schiffe reduziert und/oder es werden Umwege zur Verlängerung der Fahrzeit in Kauf genommen. In diesem Fall müssten jedoch zusätzliche Schiffe eingesetzt werden, um die mit den Kunden sowie den Häfen abgestimmten Zeitpläne einhalten zu können. Dieses Vorgehen seitens der Reedereien wäre vorteilhaft, falls die zusätzlich benötigten Schiffe sowohl verfügbar sind als auch auf anderen Routen nicht benötigt werden und ansonsten – aufgrund der geringen Nachfrage – kurzfristig stillgelegt oder gar verschrottet werden müssten.

Alternativ zum Einsatz zusätzlicher Schiffe bietet sich in Zeiten von Überkapazitäten die Möglichkeit, die Auslastung der Containerschiffe zu erhöhen, indem man die Fahrpläne ändert und die entsprechenden Hafenanläufe entlang der Route des Schiffes reduziert. Dies wird vor allem bei sehr großen Schiffen praktiziert und hat zur Folge, dass die Schiffe nur selten einen Hafen anlaufen, dort dann extrem große Mengen auf einmal umschlagen und die Infrastruktur der Hafenstädte bzw. des Hinterlandes kurzfristig überlasten.⁹³

Unabhängig vom aktuellen Transportbedarf spielen in der Containerschifffahrt **unausgeglichene Ladungsbilanzen** eine große Rolle. Sie entstehen analog zu den Handelsbilanzen der beteiligten Länder und führen dazu, dass zum Beispiel das aus Asien stammende Ladungsaufkommen in

⁹² (Allianz Global Corporate & Specialty SE, 2016)

⁹³ vgl. (Rodrigue, 2014)

Richtung Europa größer ist als in der Gegenrichtung. Grund für diese Verteilung der Transporte ist die Tatsache, dass seit Mitte der 1980er-Jahre viele Fertigungsprozesse aus den traditionellen Industrieländern in die aufstrebenden Entwicklungs- und Schwellenländer verlagert wurden, insbesondere nach China und in die südostasiatischen Länder.⁹⁴

Unausgeglichene Ladungsbilanzen zwischen Asien und Europa führen dazu, dass die Containerschiffe auf ihrem Weg in Richtung Europa mit wertvollen Handelswaren aus Asien beladen sind und in der Gegenrichtung stets große Mengen minderwertiger Waren (z.B. Altmetall oder Altpapier) oder gar Leercontainer transportieren müssen.⁹⁵

Mit steigender **Ladekapazität** des Schiffes erhöht sich die logistische Herausforderung für die Reedereien, es auf seiner Rückfahrt Richtung Asien ausreichend und vor allem auch seetauglich (vgl. mit Kapitel 3.2.6 „Ladungssicherheit“) zu beladen. Nur wenn ein großes Containerschiff fast vollständig beladen ist, lassen sich etwaige Vorteile im Vergleich zu kleineren Schiffen ausnutzen.

3.2.3 Fahrgeschwindigkeit

In Zeiten hoher Transportnachfrage ist die Geschwindigkeit eines Containerschiffes von großer Bedeutung. Durch **Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit** auf bestimmten Routen, können einzelne Schiffe im Idealfall eingespart und stattdessen auf anderen Routen eingesetzt werden, um die hohe Nachfrage zu befriedigen. Voraussetzung wäre in diesem Fall jedoch, dass die Schiffe technisch in der Lage sind, ihre Geschwindigkeit so stark zu erhöhen, dass bestehende Zeitpläne – trotz Wegfall eines Schiffes – eingehalten werden können. Die Frequenz der Hafenanläufe der einzelnen Containerschiffe entlang der Route würde sich folglich erhöhen.

Angesichts der zurzeit enormen Überkapazitäten wird dem Geschwindigkeitsaspekt jedoch eine andere Bedeutung beigemessen. Das vorrangige Ziel ist aktuell die bessere Auslastung der Flottenkapazität sowie die Reduzierung der Betriebskosten. Um diese Ziele zu erreichen, wird die Fahrgeschwindigkeit vieler Containerschiffe bewusst reduziert. Während die Schiffe in der „Boomphase“ kurz vor der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 noch mit 20 bis 25 Knoten

⁹⁴ (maribus gGmbH, 2010)

⁹⁵ vgl. (Schultz, 2016)

(37,0 bis 46,3 km/h) unterwegs waren, fahren sie heute mit deutlich gedrosselter Geschwindigkeit. Dieses Vorgehen nennt sich „**Slow Steaming**“ und reduziert den Treibstoffbedarf signifikant (vgl. mit Abbildung 3-2, Seite 17).

Entschließt sich eine Reederei zur Geschwindigkeitsreduzierung ihrer Schiffe, muss sie beachten, dass die Schiffsmotoren für die reduzierte Geschwindigkeit geeignet sein müssen und dass es gegebenenfalls einer Umrüstung bedarf, damit die Motoren nicht beschädigt werden. Zudem müssen sie selbstverständlich berücksichtigen, dass sich die Fahrzeit der einzelnen Schiffe verlängern wird, sodass evtl. zusätzliche Schiffe eingesetzt werden müssen, um die bestehenden Zeitpläne einzuhalten.

Weiterhin gilt es zu beachten, dass die Fahrgeschwindigkeit die Bildung von Ablagerungen („Fouling“) am Schiffsrumpf sowie der Schiffsschraube beeinflusst. Je langsamer ein Schiff fährt, umso schneller kommt es an der Materialoberfläche beispielsweise zur Algenbildung, was wiederum die Wartungsintensität erhöht.

Die Vorteile des Slow Steamings müssen in jedem Fall sorgfältig mit den Nachteilen in finanzieller Sicht und hinsichtlich der Kundenzufriedenheit abgewogen werden. Oftmals gehen die Reedereien diesbezüglich einen „Kompromiss“ ein, indem sie z.B. Handelswaren aus Asien in Richtung Europa mit gewohnt hoher Geschwindigkeit und weniger zeitkritische Ladungen (Abfall- oder Recyclingprodukte) mit reduzierter Geschwindigkeit transportieren.⁹⁶

3.2.4 Umschlagsgeschwindigkeit

Ein Containerschiff legt entlang seiner jeweiligen Route durchschnittlich an drei bis fünf Häfen an und lässt dort Container umschlagen. Der Anteil der pro Hafen umgeschlagenen Container liegt in der Regel zwischen 30 und 60 Prozent der Ladekapazität. Je geringer die Zahl der angelaufenen Häfen ist, desto höher ist tendenziell der Anteil der umgeschlagenen Container pro Hafen.⁹⁷

⁹⁶ vgl. (Rodrigue, 2011)

⁹⁷ vgl. (Rodrigue, 2014)

Die Umschlagsgeschwindigkeit gibt Auskunft darüber, wie schnell ein Containerschiff im Hafen geladen und gelöscht werden kann. Sie wird in Kranbewegungen pro Stunde ausgedrückt, wobei eine Bewegung entweder das Laden oder das Löschen eines Containers repräsentiert. Das Schiff kann den Hafen umso schneller wieder verlassen, je höher die Umschlagsgeschwindigkeit ist.

Die Geschwindigkeit, mit der die Container im Hafen geladen und gelöscht werden, hängt von diversen Faktoren ab. Zum einen gibt es schiffsspezifische Faktoren, bei denen vor allem die **Größe des Containerschiffes** entscheidend ist. Die Größe hat Einfluss auf die notwendigen Fahrwege der Containerbrücken, die bei großen Schiffen sehr stark variieren. Während Container, die sich an Deck und in Nähe der Kaimauer befinden sehr schnell erreicht werden können, verhält es sich mit Containern, die auf der anderen Seite des Schiffes und womöglich noch tief im Schiffsbauch verstaut sind, anders. Der Zeitaufwand, eine bestimmte Anzahl an Containern pro Containerbrücke umzuschlagen, erhöht sich demnach mit der Größe des Schiffes.

Kompensiert werden kann dieser Umstand jedoch durch eine größere Anzahl gleichzeitig einsetzbarer Containerbrücken. Je länger das Schiff ist, desto mehr Containerbrücken können nebeneinander positioniert werden und theoretisch zum Einsatz kommen.⁹⁸ Hierdurch würden die Nachteile längerer Fahrwege mehr als ausgeglichen, sodass die Umschlagsgeschwindigkeit bei großen Schiffen sogar zunehmen könnte.

Der zweite wichtige Faktor, der neben der Größe des Schiffes die Umschlagsgeschwindigkeit beeinflusst, ist die **Hafensituation**. Zunächst einmal sollte es selbstverständlich sein, dass die vorhandenen Containerbrücken für die Abfertigung des Schiffes geeignet sind. Viele Containerbrücken, vor allem in den kleinen und mittelgroßen Häfen, sind für die Abfertigung großer Containerschiffe jedoch nicht geeignet. Entweder sind die Ausleger zu kurz oder die Höhe ist nicht ausreichend. Zudem sollten genügend Containerbrücken vorhanden sein, um das Schiff mit der maximal möglichen Anzahl an Brücken be- und entladen zu können. Ist dies nicht der Fall, reduziert sich die Umschlagsgeschwindigkeit, sodass etwaige Vorteile sehr langer Schiffe in dieser Hinsicht nicht ausgenutzt werden können.

⁹⁸ (Schiffer, 2000)

Hafenbetreiber müssen den Zu- und Ablaufverkehr innerhalb des Hafengeländes organisieren. Es handelt sich hierbei um die (teils automatisierbare) Planung und Koordination der Anlieferung von Containern, die mit dem Schiff weitertransportiert werden sowie um die Ablieferung von Containern, die das Schiff verlassen und nachfolgend ins Hinterland transportiert werden. Die Komplexität dieser Aufgabe steigt mit der umzuschlagenden Containermenge. Zur Planung nutzen die Hafenbetreiber unter anderem die Verstaunungspläne, die ihnen durch die Reedereien zur Verfügung gestellt werden. Sind einzelne Container jedoch ineffizient verstaут⁹⁹ oder sind die Verstaunungspläne fehlerhaft, führt dies zu Verzögerungen und reduziert damit einhergehend die Umschlaggeschwindigkeit. Leider ist dies bei Containerschiffen, die von Allianzen eingesetzt werden, relativ häufig der Fall. Da die Kooperation im Bereich der Verwaltung beteiligter Allianz-Reedereien häufig unzureichend ist, führt die Abwicklung solcher Schiffe in den Häfen regelmäßig zu Problemen.¹⁰⁰

Von besonderer Bedeutung ist weiterhin die **Verkehrsinfrastruktur im Hinterland** der Häfen. Die größten, schnellsten und modernsten Containerbrücken sind nutzlos, wenn der Containerfluss von den Terminals ins Landesinnere zu langsam ist.¹⁰¹ Containerschiffe sorgen bereits heute dafür, dass die Zufahrtswege vieler Häfen – aufgrund der im Laufe der letzten Jahre stets größer gewordenen Umschlagsmenge pro Hafenanlauf – stark überlastet sind. Ein großes Containerschiff sorgt für ein Ladungsaufkommen von vielen tausend Lastwagen und die Anbindung an den Schienenverkehr sowie an Binnenschifffahrtsstraßen ist oftmals unzureichend. Diese äußeren Umstände haben zur Folge, dass erstens vermehrt Wartezeiten entstehen und dass sich dadurch zwangsläufig zweitens die Umschlaggeschwindigkeit reduziert.

3.2.5 Manövrierfähigkeit

Um die Manövrierfähigkeit eines Schiffes beurteilen zu können, hat die Weltschifffahrtsorganisation (IMO) im Jahr 2002 im Rahmen ihrer „Resolution MSC.137(76)“ eine Reihe von Standards veröffentlicht, die Schiffe mit einer Länge von über 100 Metern ab dem Baujahr 2004 mindestens erfüllen sollten. Die Standards sind zwar nicht rechtlich bindend, jedoch werden sie von allen

⁹⁹ vgl. mit Seite 26

¹⁰⁰ vgl. (Murnane, et al., 2016)

¹⁰¹ (Froese, 2006)

Werften beim Schiffsbau beachtet, da die Käufer ein großes Interesse daran haben, dass die Manöviereigenschaften ihrer neuen Schiffe die IMO-Standards erstens erfüllen und in der Regel sogar deutlich übertreffen. Damit die Einhaltung der Standards objektiv und zuverlässig gemessen werden kann, veröffentlichte die Weltschifffahrtsorganisation zudem die dazugehörigen Testverfahren.

Im Rahmen dieses Kapitels werden vier Schiffseigenschaften genannt, anhand derer man die Manövrierfähigkeit von Containerschiffen beurteilen kann. Die dazugehörigen Testverfahren inklusive der einzuhaltenden Standards werden ebenfalls vorgestellt. Allgemein gilt es bei den Tests zu beachten, dass sie in tiefem Wasser, bei ruhigen Wetterverhältnissen und in vollem Beladungszustand durchgeführt werden sollten.¹⁰² Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei allen Tests mindestens 90 % der Geschwindigkeit, die bei 85-prozentiger Motorleistung maximal erreicht werden kann. Die Einhaltung der korrekten Geschwindigkeit ist wichtig, da sie bei gegebener Motorleistung (85 %) – zum Beispiel aufgrund von Fouling am Schiffsrumpf – erheblich schwanken kann.

Anhalteweg: Der Anhalteweg ist die Distanz, die das Schiff benötigt, um von der Testgeschwindigkeit bei voller Schubumkehr zum Stillstand zu kommen. Die Distanz sollte 15 Schiffslängen nicht überschreiten.

Wendefähigkeit: Nach einer Geradeausfahrt wird bei unveränderter Motorleistung ein Wendemanöver durchgeführt. Das Seitenruder wird hierfür um 35° angewinkelt. Die Distanz in Geradeausrichtung, bis das Schiff einen Winkel von 90° im Vergleich zur ursprünglichen Richtung erreicht hat, kann als Vorlauf bezeichnet werden und sollte 4,5 Schiffslängen nicht überschreiten. Der Durchmesser des eigentlichen Wendekreises, bis das Schiff seine Richtung um 180° gedreht hat, sollte 5 Schiffslängen nicht übersteigen. Das Wendemanöver sollte sowohl in Backbord- als auch in Steuerbordrichtung¹⁰³ durchgeführt werden. Abbildung 3-10 stellt das Wendemanöver eines Containerschiffes schematisch dar.

¹⁰² (International Maritime Organization, 2002)

¹⁰³ Backbord = links (rotes Positionslicht)

Steuerbord = rechts (grünes Positionslicht)

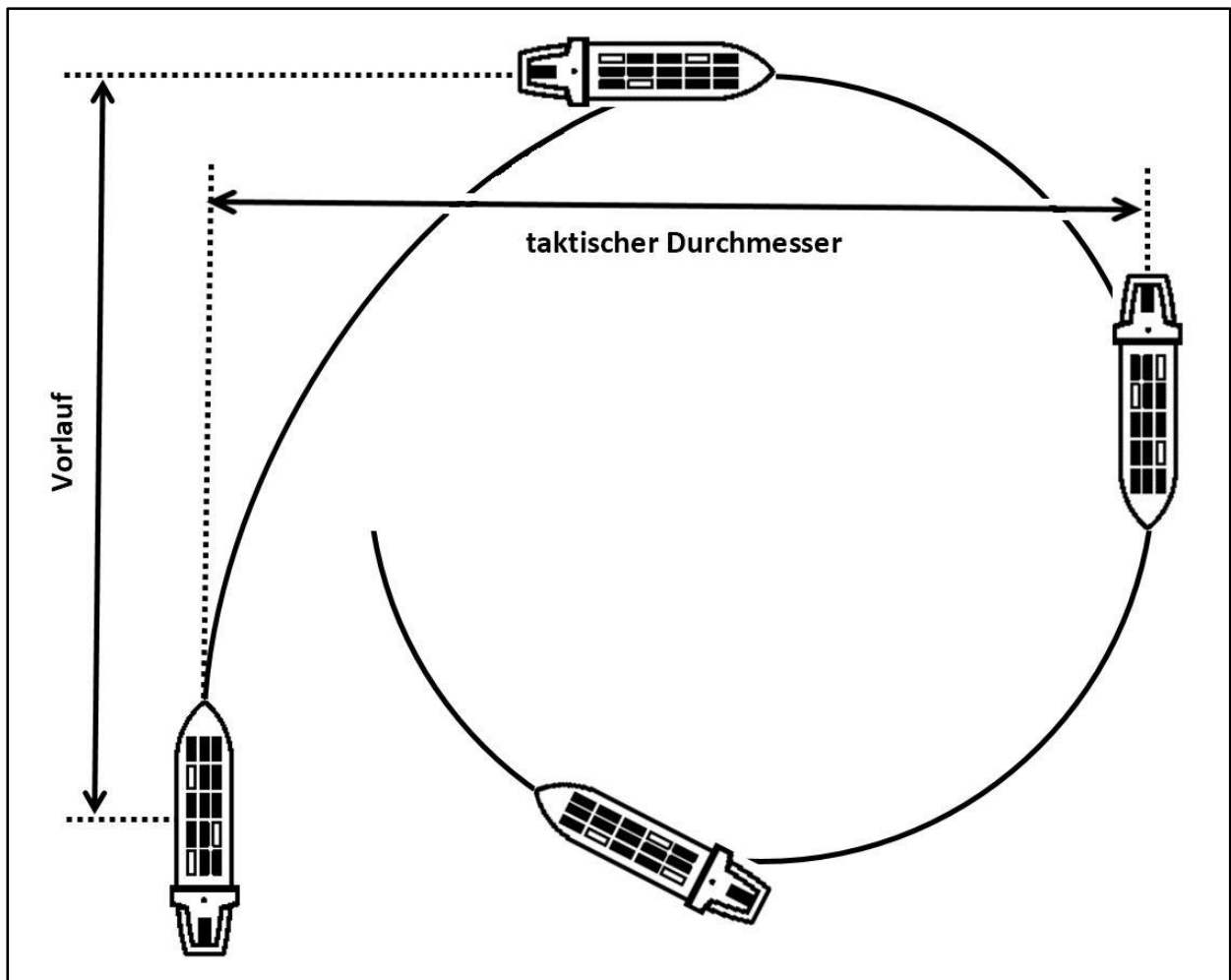


Abbildung 3-10: Wendemanöver in Steuerbordrichtung (eigene Darstellung)

Wie wendig ein Schiff ist, lässt sich – ohne einen Test durchführen zu müssen – grob an dem Verhältnis von Länge zu Breite (qualitativ) einschätzen. Das Schiff wird sich im Wasser umso weniger verhalten, je kleiner dieses Verhältnis ist. Die Fahrgeschwindigkeit des Schiffes hat hingegen nur sehr geringe Auswirkungen auf den Wendekreis.

Ausweichfähigkeit: Nach einer Geradeausfahrt wird das Seitenruder bei unveränderter Motorleistung um 10° angewinkelt. Die Distanz, die das Schiff zurücklegt, bis die Bugrichtung sich um 10° im Vergleich zur ursprünglichen Richtung geändert hat, sollte 2,5 Schiffslängen nicht übersteigen. Dieses Manöver sollte sowohl in Backbord- als auch in Steuerbordrichtung durchgeführt werden.

Kursstabilität: Diese Eigenschaft wird durch Zick-Zack-Fahrten überprüft. Die Testfahrt beinhaltet drei Lenkmanöver.

Lenkmanöver 1: Nach einer Geradeausfahrt wird das Seitenruder bei unveränderter Motorleistung in einem bestimmten Winkel (entweder 10° oder 20°) nach Steuerbord ausgerichtet.

Lenkmanöver 2: Sobald sich die Bugrichtung im entsprechenden Winkel ausgerichtet hat, wird das Ruder im selben Winkel zur entgegengesetzten Seite (Backbord) ausgerichtet.

Lenkmanöver 3: Nachdem sich die Bugrichtung erneut im entsprechenden Winkel ausgerichtet hat, folgt eine weitere Ruderausrichtung nach Steuerbord.

Da ein Schiff stets mit leichter Verzögerung auf die Lenkmanöver reagiert, lenkt das Schiff bei Lenkmanöver 2 für kurze Zeit weiter in Richtung Steuerbord und bei Lenkmanöver 3 kurzzeitig weiter in Richtung Backbord, bevor die gewünschte Richtungsänderung vollzogen wird. Die hierbei entstehenden „Überschwingwinkel“ werden gemessen. Das Schiff lässt sich umso stabiler auf Kurs halten, je kleiner diese Winkel sind. Zur besseren Veranschaulichung wird das Zick-Zack-Manöver in Abbildung 3-11 dargestellt. Im oberen Bereich der Abbildung wird die Ruderstellung und im unteren Bereich die damit einhergehende Ausrichtung des Schiffes dargestellt.

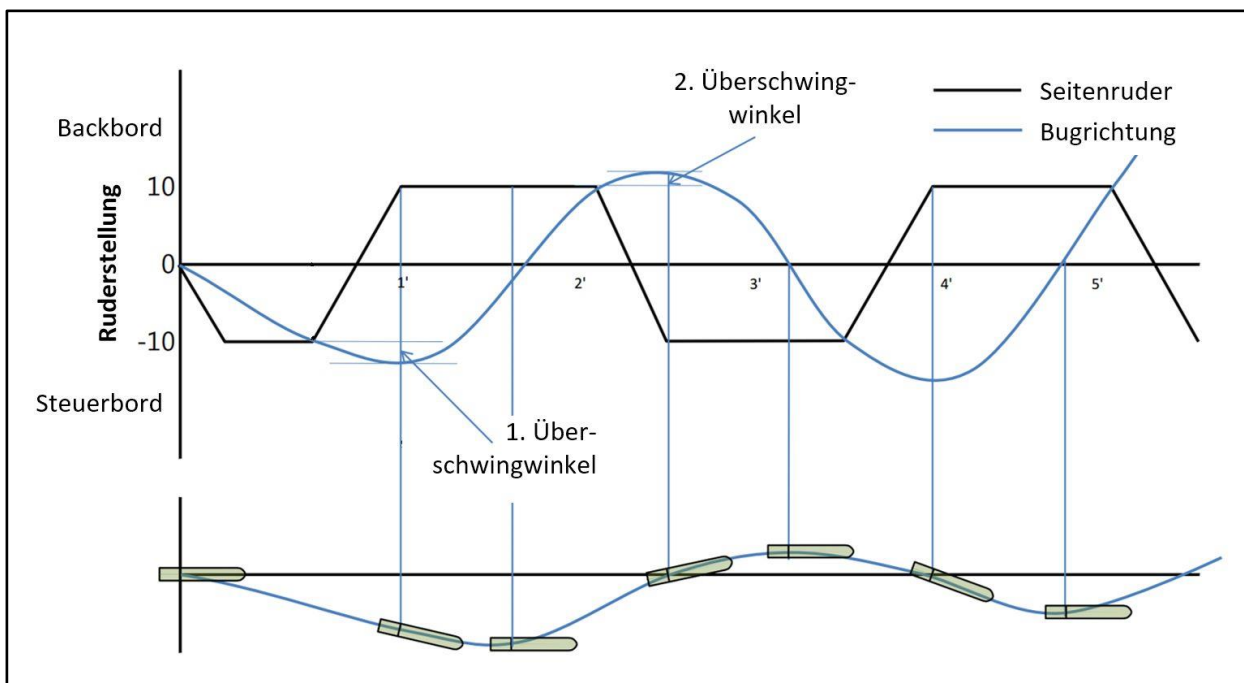


Abbildung 3-11: Zick-Zack-Manöver¹⁰⁴

¹⁰⁴ vgl. (Goag, 2014)

Die Überschwingwinkel zu Beginn der Lenkmanöver 2 und 3 sind von der Länge des Schiffes sowie der Testgeschwindigkeit abhängig und sollten folgende Werte nicht überschreiten:

Der Wert des Überschwingwinkels bei Lenkmanöver 2 sollte beim 10°-Zick-Zack-Test folgende Werte nicht überschreiten:¹⁰⁵

- 10° wenn L/v ist $< 10s$
- 20° wenn L/v ist $> 30s$
- $(5 + 0,5 L/v)^\circ$ wenn L/v ist $\geq 10s$ und $< 30s$

Der Wert des Überschwingwinkels bei Lenkmanöver 3 sollte beim 10°-Zick-Zack-Test folgende Werte nicht überschreiten:

- 25° wenn L/v ist $< 10s$
- 40° wenn L/v ist $> 30s$
- $(17,5 + 0,75 L/v)^\circ$ wenn L/v ist $\geq 10s$ und $< 30s$

Der Wert des Überschwingwinkels bei Lenkmanöver 2 sollte beim 20°-Zick-Zack-Test 25° nicht überschreiten. Ein einzuhaltender Überschwingwinkel bei Lenkmanöver 3 ist nicht definiert.

Analog zur Wendefähigkeit lässt sich auch die Kursstabilität eines Schiffes anhand des Verhältnisses von Länge zu Breite grob einschätzen. Das Schiff lässt sich umso stabiler auf Kurs halten, je größer dieses Verhältnis ist. Die Kursstabilität steht demnach in direkter Konkurrenz zur Wendefähigkeit.

Nachfolgende Tabelle 3-7 listet die Testergebnisse ausgewählter Schiffe auf. Die Daten wurden von einer südkoreanischen Reederei zur Verfügung gestellt und wurden jeweils kurz vor Übergabe des Schiffes an den Kunden erhoben. Zu beachten ist, dass alle Tests – entgegen der Empfehlungen der Weltschifffahrtsorganisation – nicht in voll beladenem Zustand, sondern nur mit Ballastwasser durchgeführt wurden. Wären die Schiffe zum Zeitpunkt der Tests voll beladen gewesen, würde sich der Wendekreis reduzieren und der Anhalteweg verlängern.

¹⁰⁵ L = Länge, $[L] = m$

v = Geschwindigkeit, $[v] = m/s$

Umrechnung: 1 Knoten = 1 Seemeile/h = 1,852 km/h = 0,514444 m/s

Tabelle 3-7: Ergebnisse von Manövriertests ausgewählter Schiffe¹⁰⁶

Ladekapazität	Länge	Breite	Baujahr	Anhalteweg	Wendefähigkeit (taktischer Durchmesser)	Ausweichfähigkeit (10°)
2.550 TEU	210 m	30 m	2008	2.702 m (12,87 Längen)	879 m (4,19 Längen)	323 m (1,54 Längen)
4.530 TEU	249 m	37 m	2011	2.905 m (11,67 Längen)	1.063 m (4,27 Längen)	396 m (1,59 Längen)
8.606 TEU	335 m	42 m	2005	3.287 m (9,81 Längen)	1.495 m (4,46 Längen)	555 m (1,66 Längen)
11.400 TEU	363 m	46 m	2009	3.793 m (10,45 Längen)	1.598 m (4,40 Längen)	546 m (1,50 Längen)
13.200 TEU	366 m	48 m	2012	4.398 m (12,01 Längen)	1.470 m (4,02 Längen)	544 m (1,49 Längen)
18.200 TEU	399 m	59 m	2013	3.726 m (9,34 Längen)	1.738 m (4,36 Längen)	500 m (1,25 Längen)

Die Überschwingwinkel zur Bestimmung der Kursstabilität liegen bei allen getesteten Containerschiffen deutlich unter dem Grenzwert und betragen beim 10°-Zick-Zack-Test maximal 4,3°.

3.2.6 Ladungssicherheit

Auf hoher See wirken starke Kräfte auf ein Containerschiff. Es rotiert, je nach Wellengang, unterschiedlich stark um seine Achsen. Tabelle 3-8 listet die drei möglichen Rotationsbewegungen auf und beschreibt sie kurz.

Tabelle 3-8: Rotationsbewegungen eines Schiffes

Achse	Bezeichnung der Bewegung	Beschreibung
Längsachse	rollen / rolling	Das Schiff schwankt nach links und rechts
Querachse	stampfen / pitching	Der Bug des Schiffes hebt und senkt sich
Hochachse	gieren / yawing	Der Bug des Schiffes richtet sich nach links oder rechts aus, obwohl das Schiff weiter geradeaus fährt

¹⁰⁶ (Goag, 2014)

Während das Gieren in der Regel harmlos ist, können Rollbewegungen zu extremen Beschleunigungen führen. Bei starkem Wellengang ist es nicht unüblich, dass sich ein Containerschiff um mehr als 30° zur Seite neigt. Die Containerbefestigungen könnten dadurch unter Umständen beschädigt werden, sodass Teile der Ladung verloren gehen.¹⁰⁷

Stampfbewegungen entstehen, wenn das Schiff frontal in eine Welle fährt. Zunächst hebt sich der Bug, während die Mitte des Schiffes sich noch in einem „Wellental“ befindet. Kurze Zeit später hebt die Welle die Mitte des Schiffes an, sodass sowohl der Bug als auch das Heck tiefer liegen. Der Vorgang wiederholt sich mehrmals in der Minute und führt dazu, dass das Schiff abwechselnd in der Mitte durchhängt (engl. „sagging“) oder sich nach oben krümmt (engl. „hogging“). Das Ausmaß der Verformung liegt im Meterbereich. Dies führt zu extremen mechanischen Beanspruchungen und kann auf Dauer zu Materialermüdungen führen.¹⁰⁸

Ein bedeutender Faktor, der die Ladungssicherheit beeinflusst, ist die **Größe des Schiffes**. Mit zunehmender Größe des Containerschiffes nimmt die Beeinflussung durch den Wellengang ab. Große Schiffe neigen sich im Wellengang zwar auch in alle Richtungen, jedoch fallen sie angesichts ihrer enormen Länge nicht in jedes Wellental. Die Stampfbewegungen reduzieren sich im Vergleich zu kleinen Schiffen deutlich und das Schiff verhält sich insgesamt ruhiger im Wasser.

Auch die **Auslastung der Ladekapazität** hat einen Einfluss auf die Ladungssicherheit. Containerschiffe, die beispielsweise aus Asien nach Europa kommen, sind tendenziell voller beladen als in der Gegenrichtung. Sie tauchen infolge des großen Gewichtes tiefer ins Wasser ein, was ihnen Stabilität verleiht. Auf dem Rückweg sind sie jedoch oft nur halb beladen, ragen dementsprechend weiter aus dem Wasser heraus und erhöhen somit die potenziellen Angriffsflächen für Wellen. Um dem entgegenzuwirken, pumpt man Wasser in speziell dafür vorgesehene Tanks im Inneren des Containerschiffes. Dieses Ballastwasser erhöht, wie der Name schon sagt, das Gewicht des Schiffes. Das Schiff taucht mit Ballastwasser demnach etwas tiefer ins Wasser ein und verhält sich etwas stabiler. Bei hohem Wellengang verhält es sich mit Ballastwasser jedoch wesentlich instabiler, als ein voll beladenes Schiff.

¹⁰⁷ vgl. (Froese, 2006)

¹⁰⁸ vgl. (Sietz, 2013)

Viele Containerschiffe werden im Hafen entgegen der Idealvorstellung ungleichmäßig beladen. Das Gewicht der Container ist also nicht gleichmäßig über die zur Verfügung stehende Fläche verteilt, was dazu führt, dass das Schiff nicht in optimaler Position im Wasser liegt. Um diesen Nachteil zu korrigieren, kann punktuell **Ballastwasser** eingelassen werden. Die Ausrichtung des Schiffes anhand der Lastverteilung wird als „Trimmung“ bezeichnet und wird auf einigen Schiffen bereits automatisiert gesteuert.¹⁰⁹

Ursache für die meisten Frachtschäden ist in der Regel jedoch kein schiffsspezifischer Faktor, sondern die **unsachgemäße Verstaung** der Fracht innerhalb der Container. Dieses Thema wird in der vorliegenden Arbeit allerdings nicht näher betrachtet, da kein direkter Zusammenhang mit der Größe eines Containerschiffes hergestellt werden kann und es sich vielmehr um ein generelles Problem handelt. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) hat zu diesem Thema ein äußerst empfehlenswertes „Containerhandbuch“ herausgegeben, welches sehr ausführlich und anhand interessanter Beispiele auf die Thematik der unsachgemäßen Verstaung eingeht und erklärt, worauf es ankommt, um Transportschäden zu vermeiden.

3.2.7 Routenflexibilität

Wie variabel ein Containerschiff eingesetzt werden kann, hängt insbesondere mit der Größe des Schiffes zusammen. Die Anzahl befahrbarer Schifffahrtsstraßen nimmt mit zunehmender Größe ab.

Die größtmöglichen Containerschiffe, die den **Panamakanal** befahren können, werden unter dem Begriff Panamax zusammengefasst. Nach dem Umbau des Panamakanals dürfen diese Schiffe maximal 366 m lang und 49 m breit sein. Der Tiefgang ist auf 15,24 m beschränkt.¹¹⁰ Die maximale Ladekapazität solcher Schiffe beträgt ca. 14.000 TEU.

Bei der Befahrung des **Suezkanals** ist die Länge nicht begrenzt, da es in diesem Kanal keine Schleusen gibt. Aufgrund der trapezförmigen Querschnittsfläche des Suezkanals variieren die maximal zulässigen Abmessungen der Containerschiffe. Schiffe mit einer Breite von 77,50 m dürfen einen maximalen Tiefgang von 12,20 m haben. Bei Schiffen, deren Breite bis zu 50 m beträgt,

¹⁰⁹ vgl. (Reggentin, 2013)

¹¹⁰ (Panama Canal Authority, 2016)

ist der Tiefgang auf 20,10 m begrenzt. Bedingt durch die Suezkanal-Brücke ist die Höhe der Schiffe über dem Wasserspiegel auf 68 m begrenzt.¹¹¹ Aktuell gibt es kein Containerschiff, welches den Suezkanal in voll beladenem Zustand nicht befahren könnte.

Ein Schiff der nächst größeren Kategorie würde sich an den Ausmaßen der **Straße von Malakka** orientieren. Sie liegt zwischen Indonesien und Malaysia und ist eine der am stärksten befahrenen Schifffahrtsstraßen weltweit. Der Tiefgang eines Schiffes darf hier maximal 25 m betragen. Schiffe in dieser Größenordnung gibt es noch nicht, man geht jedoch davon aus, dass sie, falls sie irgendwann entwickelt werden, etwa 30.000 TEU befördern können.

Weiterhin gilt es zu beachten, dass die **Zufahrtswege zum Hafen** geeignet sein müssen. Sind sie zu schmal, kann das Containerschiff den Hafen nicht anlaufen. Sind die Zufahrten zu flach – jedoch ausreichend breit – kann das Schiff den Hafen zwar anlaufen, muss jedoch vorher in einem anderen Hafen die Ladung reduzieren. Beispielsweise ist der Hamburger Hafen mit seinen Containerterminals technisch dazu in der Lage, die aktuell größten Containerschiffe abzufertigen, welche in voll beladenem Zustand einen Tiefgang von 15 bis 16 Metern haben. Da die Elbe allerdings nur einen durchschnittlichen Tiefgang von 12,50 m (tidenunabhängig) bzw. 13,50 m (tidenabhängig) zulässt, müssen solche Schiffe einen Großteil ihrer Ladung bereits in einem anderen Hafen abladen.

Doch nicht nur die Größenbeschränkungen der Schifffahrtsstraßen entscheiden über die Routen, auf denen ein Containerschiff eingesetzt wird. Der zweite Faktor ist das **Transportvolumen** auf den entsprechenden Routen. Von Asien nach Europa bzw. in die USA ist es sehr groß, sodass der Einsatz entsprechend großer Schiffe auf den ersten Blick sinnvoll erscheint. Anders ist es hingegen auf innereuropäischen Routen (z.B. von Rotterdam zu einem Mittelmeerhafen) oder auf der Route von der US-Ostküste in die Karibik. Selbst wenn die Schifffahrtswege für extrem große Containerschiffe geeignet wären, erscheint ein Einsatz aufgrund der vergleichsweise geringen Transportnachfrage nicht ideal.

¹¹¹ vgl. (Ship Trade House Ltd., 2010)

3.2.8 Verfügbarkeit geeigneter Häfen

Zum 01. Januar 2016 gab es exakt 337 Containerschiffe mit einer Ladekapazität von mehr als 10.000 TEU. Zum Jahresende werden es bereits 398 sein.¹¹² Obwohl es weltweit ungefähr 500 Containerhäfen gibt, schlagen nur etwa 20-25 % davon mehr als eine halbe Million TEU pro Jahr um. Noch weniger davon sind von globaler Bedeutung und in der Lage, voll beladene 10.000-TEU-Schiffe abzufertigen. 2014 waren es lediglich 51 Häfen.^{113, 114} Angesichts des anhaltenden Trends zur Vertiefung diverser Hafenbecken und Zufahrtsstraßen ist davon auszugehen, dass im Jahr 2016 bereits ca. 60 Häfen für solch große Schiffe geeignet sind. Ist das Schiff hingegen nur soweit beladen, dass es aufgrund seines Tiefgangs gerade noch in den Hafen einfahren kann, erhöht sich die Zahl geeigneter Häfen deutlich. Dann ist nämlich nicht mehr die Wassertiefe, sondern das Vorhandensein ausreichend großer Containerbrücken der limitierende Faktor.

Containerschiffe, die mehr als 14.000 TEU geladen haben, können aktuell ausschließlich in Asien und Nordeuropa abgefertigt werden. Tabelle 3-9 fasst die maximal möglichen Ladekapazitäten, bedingt durch Hafenbeschränkungen, auf den wichtigsten Handelsrouten zusammen.

Tabelle 3-9: Maximale Ladekapazitäten auf ausgewählten Handelsrouten¹¹⁵

Handelsroute	Max. Ladekapazität
Asien → Nordeuropa	19.200 TEU
Asien → Mittelmeer	14.000 TEU
Asien → Nordamerika	13.400 TEU
Europa → US-Ostküste	8.800 TEU
Innerhalb Asiens	14.000 TEU

Bei Tabelle 3-9 gilt es zu beachten, dass der innerasiatische Verkehr durchaus mit größeren Schiffen durchgeführt werden könnte. Infolge der nicht ausreichenden Umschlagsmengen, den vergleichsweise kurzen Strecken sowie dem Vorhandensein von attraktiven, alternativen Transportmitteln sind die Ladekapazitäten der Containerschiffe (zurzeit noch) auf 14.000 TEU beschränkt.

¹¹² (Alphaliner, 2016)

¹¹³ vgl. (Rodrigue, et al., 2013)

¹¹⁴ (Goag, 2014)

¹¹⁵ vgl. (Tan, 2015)

Für viele Häfen stellt es eine enorme Herausforderung dar, den Wachstums-Anforderungen gerecht zu werden. Bedingt durch die Tatsache, dass viele Häfen sehr alt sind und sich oftmals inmitten großer Ballungszentren befinden, gibt es unweigerlich Platzprobleme. Da die Infrastruktur in Ballungszentren nicht in der gewünschten Geschwindigkeit sowie in angemessenem Ausmaß mitwachsen kann, werden neue Hafenanlagen häufig viele Kilometer außerhalb des ursprünglichen Hafens errichtet. Hier existieren jedoch starke Interessenskonflikte zwischen den Hafentreibern und den Städten, da dieses Bauland in der Regel angesichts des Meerblicks äußerst begehrt ist und alternativ als teure Wohn- oder Gewerbefläche verkauft werden könnte. Des Weiteren gibt es vor möglichen Hafenerweiterungen stets Umweltbedenken.¹¹⁶

Zur **Abfertigung** eines Containerschiffes mit mehr als 10.000 geladenen Containern müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Das Hafenbecken sowie die Zufahrtswege müssen tief genug sein (mind. 14,50 m).
2. Eventuell vorhandene Brücken entlang der Zufahrtswege müssen hoch genug sein, damit Containerschiffe sie passieren können. Ein berühmtes Beispiel ist die Bayonne-Bridge in New York. Sie wird bis Ende 2017 für insgesamt ca. 1,3 Mrd. USD von 46 m auf 65 m erhöht, damit größere Schiffe sie passieren und am Hafen von New York und New Jersey abgefertigt werden können¹¹⁷
3. Die Kaimauer, an der das Containerschiff anlegt, muss lang genug sein (ca. 400 m)
4. Containerbrücken müssen hinsichtlich der Höhe und Reichweite des Krans groß genug sein
5. Es muss eine ausreichende Anzahl an Containerbrücken vorhanden sein, mit denen man das Schiff gleichzeitig laden und löschen kann
6. Gut ausgebaute Infrastruktur im Hinterland des Hafens, um das Transportaufkommen bewältigen zu können
7. Ausreichende Lagerflächen, um Container zwischenzulagern, falls der Abtransport nicht „just-in-time“ möglich ist

¹¹⁶ vgl. (Rodrigue, et al., 2013)

¹¹⁷ (Whelan, 2015)

Während die ersten vier Anforderungen essentiell für die Abfertigung solcher Containerschiffe sind, sorgen die Anforderungen 5 bis 7 dafür, dass Staus – nicht nur im Hinterland, sondern auch auf dem Wasser – vermieden werden.

Soll ein Containerschiff den Hafen zwecks planmäßiger **Wartungs- und Reparaturarbeiten** anlaufen, verhält es sich mit der Verfügbarkeit geeigneter Häfen ähnlich. Zudem müssen allerdings noch die stark begrenzten Werft-Kapazitäten beachtet werden.

Kommt es hingegen auf See zu einem größeren Schadensfall, der einen unplanmäßigen Werftaufenthalt nach sich ziehen wird, ist der Kapitän des Schiffes gezwungen, den nächstgelegenen, geeigneten Hafen anzufahren bzw. sich bis dahin abschleppen zu lassen. Je größer das Schiff, desto geringer ist die Anzahl geeigneter Häfen. Die Wahrscheinlichkeit, zunächst noch lange Strecken zurücklegen zu müssen, steigt demnach.

3.2.9 Verwertungsmöglichkeiten

Möchte sich der Eigentümer eines Containerschiffes von dem Schiff trennen, so stehen ihm drei Alternativen zur Verfügung. Das Containerschiff kann entweder verkauft, verchartert oder verschrottet werden. Ist ein **Verkauf** oder die **Vercharterung** angestrebt, müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden, die den Marktwert maßgeblich beeinflussen.

Aktueller Transportbedarf: Die Containerschiffahrt ist eine äußerst zyklische Branche – in Zeiten niedriger Nachfrage stürzen die Charter- und Frachtraten regelmäßig ins „Bodenlose“. Auch die Neubaupreise sowie die Verschrottungserlöse sind dann tendenziell gering. Ein Verkauf oder die Vercharterung, falls überhaupt Interessenten vorhanden sind, ist in solchen Zeiten für die Eigentümer finanziell nicht attraktiv.

Ist die Transportnachfrage hingegen auf einem hohen Niveau, steigen alle Preise deutlich an. Die Verkaufspreise gebrauchter Schiffe können in Zeiten voller Auslastung so stark ansteigen, dass sie sogar die früheren Anschaffungspreise übertreffen. Keine Reederei würde ihre Schiffe in solchen Zeiten – wie es beispielsweise von 2004 bis 2008 der Fall war – freiwillig verschrotten, so-

lange sie noch fahrtüchtig sind. Aufgrund der hohen Frachtraten machen die Schiffe einen Jahresprofit, der die Verschrottungspreise übersteigt. Weil weniger Schiffe verschrottet werden, steigen die Schrottpreise.¹¹⁸

Alter des Schiffes: Da die Containerschiffahrt sich in den letzten Jahren stark verändert hat, ist das Baujahr des Schiffes ein guter erster Indikator dafür, ob sich die Anschaffung eines solchen Schiffes für potenzielle Interessenten lohnt. Während zum Beispiel vor dem Jahr 2009 die Geschwindigkeitsmaximierung im Fokus stand, ist heute eher die Treibstoffeffizienz von Bedeutung. Die Ladekapazität, die im Laufe der Jahrzehnte kontinuierlich gestiegen ist, ist nicht direkt entscheidend. Schiffe, die vor zehn Jahren zu den größten der Welt zählten und vorwiegend die Asien-Europa-Route bedienten, könnten heute auf gänzlich anderen Routen, z.B. im Mittelmeerraum oder zwischen den USA und Südamerika, eingesetzt werden. Potenzielle Interessenten müssten die Vor- und Nachteile alter/gebrauchter Schiffe mit denen von Neubauten gründlich abwägen. Ein Vorteil alter/gebrauchter Schiffe ist zweifelsohne, dass sie sofort verfügbar sind, während man auf die Auslieferung von Neubauten mehrere Jahre warten muss.

Verbleibende Gültigkeitsdauer des Klassenzertifikates: Ein Containerschiff ist für potenzielle Abnehmer umso attraktiver, je länger der „Schiffs-TÜV“¹¹⁹ noch gültig ist.

Sind Containerschiffe bedingt durch ihre Eigenschaften und der aktuellen Marktsituation nicht mehr wettbewerbsfähig, werden sie vom Eigentümer auf die **Verschrottung** vorbereitet. Den Schiffen wird üblicherweise jedoch eine „Gnadenfrist“ von 6-12 Monaten eingeräumt. Während dieser Zeit liegen die Schiffe häufig in asiatischen Gewässern – vorwiegend sind dies kleine Inselgruppen vor Shanghai oder Singapur – weil der Weg von dort zu potenziellen Einsatzhäfen relativ kurz ist. Bleiben die Aufträge aus, werden die Containerschiffe letztendlich an Schrotthändler verkauft.¹²⁰

Indien, Pakistan, Bangladesch und seit einigen Jahren auch China sind die wichtigsten Verschrottungsländer der Welt. Hinsichtlich der Durchführung der Verschrottung gibt es zwei unterschiedliche Varianten. In Indien, Pakistan und Bangladesch ist die sog. „Strandung“ (engl.: beaching)

¹¹⁸ vgl. (Molitor, 2005)

¹¹⁹ vgl. mit Seite 28

¹²⁰ vgl. (Nicolai, 2016)

weit verbreitet. Hierbei fährt das Schiff mit großem Anlauf und mit Vollgas einen leeren Strandabschnitt an und läuft dort gezielt auf Grund. Da es in Indien die größten Hubtiden der Welt gibt, nutzt man diesen Umstand aus. Die Schiffe werden bei Flut auf Grund gesetzt, sodass sie bei Ebbe direkt an Ort und Stelle von Mitarbeitern der Verschrottungsfirmen auseinandergenommen werden können. An Orten, in denen der Tidenhub nicht so groß ist, werden die Schiffe bei Flut mit gewaltigen Seilwinden an Land gezogen.^{121, 122}



Abbildung 3-12: Verschrottung in Alang, Indien

In westlichen Gesellschaften ist diese Art der Verschrottung allerdings verpönt, da die Schiffe tonnenweise Asbest, Schwermetalle und giftige Chemikalien enthalten, die sowohl die Umwelt als auch die Menschen schädigen. Viele Arbeiter sind jünger als 15 Jahre und tödliche Arbeitsunfälle sind an der Tagesordnung.

Bei vielen Schiffseigentümern sind die indischen Verschrottungsfirmen hingegen sehr beliebt, da sie den höchsten Schrottpreis zahlen. Tabelle 3-10 listet die aktuellen Preise in Alang, dem indischen „Hotspot“ im Hinblick auf die Verschrottung von Schiffen, zum 15. August 2016 auf:

¹²¹ vgl. (Nobel, 1997)

¹²² vgl. (Gwin, 2014)

Tabelle 3-10: Schrottpreise in Alang, Indien (Stand: 15.08.2016)¹²³

Rohblock Stahl	299 USD / Tonne
12mm-Platte Stahl	263 USD / Tonne
Kleinteile Stahl	226 USD / Tonne

In China wird die Verschrottung deutlich sicherer und umweltschonender in speziellen Verschrottungswerften durchgeführt. Da die Sicherheit jedoch ein großer Kostenfaktor ist, reduzieren sich die Schrottpreise in China um etwa ein Drittel gegenüber den indischen Preisen.¹²⁴

4 Vorteile großer Containerschiffe

Höhere Ladungssicherheit: Große Containerschiffe bieten eine sehr hohe Ladungssicherheit, da sie sich insgesamt viel ruhiger im Wasser verhalten als kleine Schiffe. Auftretende Beschleunigungskräfte – welche auf den Containerinhalt sowie die Containerbefestigungen einwirken, wenn sich das Schiff im Wellengang neigt – werden drastisch reduziert. Am stärksten sind die mechanischen Beanspruchungen bei Rotationsbewegungen um die Querachse. Hierbei hebt und senkt sich der Bug des Schiffes mehrmals pro Minute. Große Containerschiffe haben den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer Länge von ca. 400 m nicht in jedes Wellental hineinfallen und somit vergleichsweise schonend mit Ladung (und Besatzung) umgehen.

Economies of Scale: Angesichts ihrer gewaltigen Ausmaße haben die größten Containerschiffe in einigen Bereichen Vorteile gegenüber kleinen und mittelgroßen Exemplaren. Sie nutzen Skaleneffekte (engl.: Economies of Scale), die ihnen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Folgende Economies of Scale können erzielt werden:

Geringerer Personalbedarf pro Ladungseinheit: Da die Anzahl benötigter Crewmitglieder weitestgehend unabhängig von der Größe des Containerschiffes ist, reduzieren sich die Personalkosten pro Ladungseinheit.

Höhere Umschlagsgeschwindigkeit: Obwohl die einzelnen Containerbrücken beim Laden und Löschen eines großen Containerschiffes weitere Wege zurücklegen müssen als bei kleinen Schiffen,

¹²³ (Steel Rates Alang, 2016)

¹²⁴ (dpa Deutsche Presse-Agentur GmbH, 2014)

erhöht sich die Umschlagsgeschwindigkeit. Grund hierfür ist die Länge des Schiffes. Während bei Schiffen mit einer Ladekapazität von 14.000 TEU „nur“ maximal sechs Containerbrücken gleichzeitig nebeneinander eingesetzt werden können, sind es bei 18.000-TEU-Schiffen bereits acht. So kann sich die Umschlagsgeschwindigkeit von ca. 150 auf über 200 Brückenbewegungen pro Stunde erhöhen.¹²⁵

Geringerer Treibstoffbedarf pro Ladungseinheit: Mit zunehmender Größe eines Containerschiffes reduziert sich tendenziell seine Fahrgeschwindigkeit. Die Motoren sind, im Gegensatz zu älteren Schiffen, speziell auf das „Slow Steaming“ abgestimmt, was dazu führt, dass sie sehr treibstoffeffizient arbeiten. Trotz einer veränderten Form des Rumpfes¹²⁶, die den Treibstoffbedarf in absoluten Zahlen erhöht, sind die Schiffe – dank ihrer enormen Ladekapazität – in der Lage, den Treibstoffbedarf pro Ladungseinheit merklich zu reduzieren. Die Größenvorteile gleichen den Nachteil der treibstoffineffizienten Rumpfform mehr als aus.

Die Ausnutzung der Economies of Scale führt dazu, dass sehr große Containerschiffe ihre Gesamtkosten pro Ladungseinheit (TEU) insgesamt deutlich reduzieren können. Die britische Unternehmensberatung „Drewry Shipping Consultants Ltd.“ untersuchte dies bereits im Jahr 2013, indem sie die typischen Kosten eines Containerschiffes der Triple-E-Klasse von Maersk mit denen eines durchschnittlichen 13.100-TEU-Schiffes auf der Asien-Europa-Route verglich. Die Rahmenbedingungen, auf denen der Vergleich beruht, werden in Tabelle 4-1 zusammengefasst.

Tabelle 4-1: Rahmenbedingungen für Schiffsvergleich

	Richtung Europa	Richtung Asien
Distanz	11.500 Seemeilen (ca. 21.300 km)	11.500 Seemeilen (ca. 21.300 km)
Fahrgeschwindigkeit	20,0 Knoten (ca. 37 km/h)	14,6 Knoten (ca. 27 km/h)
Gesamte Reisezeit	42,0 Tage	42,0 Tage
Reine Fahrzeit	24,0 Tage	32,8 Tage
Auslastung der Ladekapazität	85 %	55 %

¹²⁵ (Drewry Shipping Consultants Ltd., 2013)

¹²⁶ kleine Containerschiffe: v-förmiger Rumpf
große Containerschiffe: u-förmiger Rumpf

Nachfolgende Tabelle 4-2 vergleicht sowohl die absoluten Treibstoff- und Betriebskosten der beiden Schiffe miteinander als auch die Kosten pro Ladungseinheit.

Tabelle 4-2: Betriebskostenvergleich in abhängigkeit der Ladekapazität¹²⁷

	Triple-E-Klasse (18.000 TEU)	13.100-TEU-Schiff
Treibstoffkosten (Hin- und Rückweg)		
- gesamt	5.484.600 USD	6.092.810 USD
- Anteil Schweröl	4.336.248 USD	4.742.105 USD
- Anteil schwefelarmer Treibstoff	1.148.352 USD	1.350.705 USD
Treibstoffkosten		
- pro TEU in Richtung Europa	209 USD	322 USD
- pro TEU in Richtung Asien	231 USD	348 USD
- pro TEU durchschnittlich	218 USD	332 USD
Betriebskosten		
- pro Tag	18.000 USD	14.500 USD
- pro Fahrtrichtung gesamt	756.000 USD	609.000 USD
- pro TEU in Richtung Europa	49 USD	55 USD
- pro TEU in Richtung Asien	76 USD	85 USD
- pro TEU durchschnittlich	60 USD	66 USD
Gesamtkosten		
- pro TEU in Richtung Europa	258 USD	377 USD
- pro TEU in Richtung Asien	307 USD	433 USD
- pro TEU durchschnittlich	278 USD	398 USD

Auch wenn die Suezkanal- und Hafengebühren bei diesem Vergleich noch nicht inbegriffen sind, wird das Containerschiff der Triple-E-Klasse seinem Namen¹²⁸ durchaus gerecht. Obwohl das Vergleichsschiff ebenfalls relativ groß ist, ist der Transport eines Containers mit Triple-E-Schiffen laut den Experten von Drewry um ca. 30 % günstiger. Die Kostenvorteile sind so gravierend, dass viele Reedereien ihre kleineren Containerschiffe von der Asien-Europa-Route abgezogen haben, weil diese nicht mehr wettbewerbsfähig sind.

¹²⁷ vgl. (Drewry Shipping Consultants Ltd., 2013)

¹²⁸ Triple E = Economies of Scale, Energy efficient & Environmentally improved

5 Nachteile großer Containerschiffe

Geringe Fahrgeschwindigkeit: Die Motoren großer Containerschiffe wurden bewusst für das „Slow Steaming“ konzipiert. In Zeiten hoher Nachfrage sind diese Schiffe deshalb nicht in der Lage, die Geschwindigkeit in ausreichendem Maße zu erhöhen, um beispielsweise andere Schiffe entlang der Route überflüssig zu machen. Die Ladekapazität der gesamten Flotte einer Reederei lässt sich mit steigender Anzahl großer Schiffe nur sehr schwer künstlich erhöhen, um in „Boomphasen“ weitere Routen bedienen zu können.

Hohe Anschaffungskosten: Als Neubau sind die größten Containerschiffe nur für große Reedereien bzw. vermögende Investoren/Investorengemeinschaften finanzierbar.

Hohe Wartungs- und Reparaturkosten: Muss ein großes Containerschiff stationär gewartet oder repariert werden, fährt es in das Trockendock einer Werft. Die Werftkapazitäten sind allerdings stark begrenzt und teuer. Je größer das Schiff ist, desto weniger Werften sind geeignet und desto teurer wird der Werftaufenthalt. Des Weiteren sind Ersatzteile, beispielsweise für die riesigen Motoren, teurer als bei kleinen Schiffen.

Hohe Versicherungskosten: Die versicherten Risiken sowie die Folgekosten eines Schiffsunglücks steigen nicht linear zur Größe des Containerschiffes, sondern exponentiell. Verunglückt eines der aktuell größten Containerschiffe in internationalen Gewässern und kommt es evtl. sogar zu einem Totalverlust, entstünde ein Schaden in Höhe von mehr als einer Milliarde USD. Auch das Risiko und Ausmaß von Haftpflichtschäden – beispielsweise die Blockierung wichtiger Schifffahrtsstraßen sowie die Beschädigung von Hafenanlagen oder anderen Schiffen im Hafenbecken – nimmt mit der Größe des Containerschiffes zu.

Stark eingeschränkte Routenflexibilität: Hinsichtlich der Einsetzbarkeit auf verschiedenen Routen ist die Größe des Schiffes in Kombination mit der routenspezifischen Transportnachfrage der limitierende Faktor. Die Seewege müssen für die Befahrung breit und tief genug sein und gleichzeitig muss die Transportnachfrage auf der entsprechenden Route groß genug sein, um die Ladekapazität des Schiffes gut auslasten zu können. Die Anzahl geeigneter Routen für große Containerschiffe ist somit stark eingeschränkt. Ab einer Ladekapazität von etwa 14.000 TEU können die Schiffe aktuell nur zwischen Asien und Nordeuropa eingesetzt werden. Auf routenspezifische

Nachfrageschwankungen kann, im Gegensatz zum Einsatz kleinerer Schiffe, nicht in ausreichendem Maße reagiert werden.

Geringe Verfügbarkeit geeigneter Häfen: Von etwa 500 Containerhäfen weltweit sind nur ungefähr 60 für voll beladene Containerschiffe ab 10.000 TEU geeignet. Die Anzahl der Häfen, die in der Lage sind, die aktuell größten Schiffe (19.224 TEU) abzufertigen, ist nochmals deutlich geringer. Hauptgrund für die geringe Verfügbarkeit ist, dass nur sehr wenige Häfen sämtliche Voraussetzungen¹²⁹ erfüllen, die notwendig sind, um großen Containerschiffen die Einfahrt in den Hafen sowie die schnelle und effiziente Abfertigung zu ermöglichen. Erschwerend kommt an einigen Standorten hinzu, dass die Zufahrtsstraßen nur bei Flut ausreichend tief sind. Große Containerschiffe müssen folglich das kleine Zeitfenster hoher Wasserstände nutzen, um den Hafen erreichen bzw. verlassen zu können. Falls die Abfertigungslogistik im Hafen es allerdings nicht erlaubt, den Tidenhub zur Flut auszunutzen, entstehen Wartezeiten, die beispielsweise in Hamburg bis zu elf Stunden betragen können.¹³⁰

Unzureichende Ausnutzung der Economies of Scale: Theoretisch sollten große Containerschiffe wie die der Triple-E-Klasse von Maersk oder gar noch größere Schiffe deutliche Kostenvorteile gegenüber kleineren Schiffen haben. In der Realität ist dies jedoch nicht immer der Fall.

Keine Kostenvorteile bei der Abfertigung am Containerterminal: Die größten Containerschiffe können nur in den größten Häfen der Welt abgefertigt werden. Jeder dieser Häfen verfügt über gut durchdachte und äußerst umfangreiche Gebührensysteme, die es den Reedereien fast unmöglich machen, Kostenvorteile pro Ladungseinheit zu generieren. Dies ist nur noch in kleinen und mittelgroßen Häfen in Afrika und Asien möglich, die teilweise noch über sehr einfache Gebührensysteme verfügen und die Größe des Schiffes nicht einpreisen. Keines der großen Schiffe kann und will einen dieser Häfen anfahren, um diesen Umstand auszunutzen.

Lange Umschlagszeiten: Der Vorteil höherer Umschlagsgeschwindigkeiten großer Containerschiffe kann häufig nicht generiert werden, da die Bedingungen in den Häfen sowie im Hinterland oft nicht optimal sind.

¹²⁹ siehe Seite 57

¹³⁰ vgl. (Rehrmann, 2014)

Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Containerbrücken ist nicht ausreichend, um die größten Schiffe mit maximaler Geschwindigkeit abfertigen zu können. Während im vorherigen Kapitel noch die Annahme getroffen wurde, dass Schiffe der Triple-E-Klasse mit bis zu acht Containerbrücken gleichzeitig abgefertigt werden, sind es durchschnittlich nur sechs bis sieben. Dies ist zwar immer noch überdurchschnittlich, jedoch hätten solche Schiffe im direkten Vergleich zu kleineren Schiffen, die ebenfalls mit sechs Containerbrücken abgefertigt werden können, Nachteile bedingt durch die längeren Fahrwege der Containerbrücken.

Viele Häfen sind nicht in der Lage, das punktuell extrem hohe Ladungsaufkommen in ausreichender Geschwindigkeit zu bewältigen. Weil die größten Containerschiffe nur sehr wenige Häfen entlang ihrer Route anfahren und dort jeweils extrem hohe Ladungsmengen umschlagen, sind die Häfen abwechselnd entweder nicht ausgelastet oder kurzfristig überlastet. Wenn ein oder gar zwei große Containerschiffe im Hafen abgefertigt werden, sind die meisten Häfen tendenziell bereits überlastet. Bereitstehende Lastwagen bzw. automatisch betriebene Transportfahrzeuge stauen sich auf der Zufahrt zum Containerterminal oder im Hinterland des Hafens, da sie die hohe Geschwindigkeit moderner Containerbrücken¹³¹ in Verbindung mit dem gleichzeitigen Einsatz von 6-8 Brücken nicht mitgehen können. Die Folge ist, dass die Containerbrücken ihre Geschwindigkeit bewusst reduzieren (bzw. dass von Anfang an nur eine geringere Anzahl an Brücken eingesetzt wird) und sich dadurch die Dauer des gesamten Abfertigungsprozesses erhöht. Zur Veranschaulichung: Würden acht dieser hochmodernen Containerbrücken bei voller Leistung eingesetzt, müssten pro Minute sechs bis sieben Lastwagen am Terminal mit jeweils zwei TEU (in der Regel handelt es sich um einen 40-Fuß-Container) beladen werden. Zudem muss sichergestellt werden, dass der Lastwagen die Beladungszone unverzüglich verlassen kann und dass es keinen Rückstau gibt. Viele Häfen können dies nicht garantieren.

Doch nicht nur an Land stauen sich die Container – auch im Hafenbecken müssen immer mehr Containerschiffe ungewollte Wartezeiten in Kauf nehmen. Da die Häfen überlastet sind, stehen keine weiteren Kapazitäten für die Abfertigung dieser Schiffe zur Verfügung. Das Schiff muss warten, bis andere Schiffe den Hafen verlassen haben und bis sich der Rückstau am Terminal aufgelöst hat.

¹³¹ bis zu vier TEU pro Bewegung, durchschnittlich ca. 25 Bewegungen pro Stunde

Geringe Auslastung der Ladekapazität: Die mit Abstand wichtigste Voraussetzung, die erfüllt sein muss, um in den Genuss der „Economies of Scale“ zu kommen, ist die Auslastung der Ladekapazität. Reedereien sind äußerst bestrebt, die Auslastung ihrer Schiffe zu optimieren. Vor allem in Zeiten großer Überkapazitäten ist dies jedoch schwierig. Sie reduzieren die Fahrgeschwindigkeit ihrer Schiffe sowie die Anzahl der Hafenanläufe, um das Transportangebot künstlich zu verknappen. Außerdem streben sie Kooperationen mit anderen Reedereien im Rahmen von „Allianzen“ an, um die Containerschiffe gemeinschaftlich zu füllen.

Aktuell, angesichts einer seit Jahren geringen Transportnachfrage bei gleichzeitig steigenden Frachtkapazitäten(!), sind diese Bemühungen jedoch oft vergebens. Die Schwierigkeit, eine durchschnittliche Auslastung von ca. 80 % zu erreichen, nimmt mit der Größe des Containerschiffes deutlich zu. Da die größten Containerschiffe zudem nur auf einer einzigen Route (Asien-Nord-europa) eingesetzt werden können und die kleinen Schiffe hier schon längst verdrängt wurden, ist die Auslastungsproblematik bei diesen Schiffen am gravierendsten.

Erschwerend kommt hinzu, dass unausgeglichene Ladungsbilanzen auf der Asien-Europa-Route die Economies of Scale komplett ruinieren. Die Schiffe können im Prinzip, wenn man es schafft, sie ausreichend zu befüllen, nur auf dem Weg nach Europa profitabel eingesetzt werden. Auf dem Rückweg haben sie oft nur geringe Mengen hochwertiger Güter für Asien sowie Altmittel oder Altpapier geladen. Die Recyclingprodukte werden nach etwa zwei Dritteln des Weges zum Beispiel in Indien oder Pakistan abgeladen, sodass das Schiff spätestens ab dort fast nur noch mit Ballastwasser fährt, um eine ausreichende Stabilität im Wasser zu gewährleisten. Dies ist nicht profitabel. Ist die Auslastung zu gering, sind alle Vorteile großer Containerschiffe gegenüber kleineren Exemplaren – abgesehen von der Ladungssicherheit – nicht mehr existent.

6 Profiteure der Situation

Nur sehr wenige Unternehmen profitieren von dem Trend zu immer größeren Containerschiffen.

Drei davon sind südkoreanische Betreiber von **Großwerften**:

- Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co., Ltd. (DSME)
- Hyundai Heavy Industries Co., Ltd.
- Samsung Heavy Industries Co., Ltd.

Seit dem Jahr 2006, als Containerschiffe der Emma-Maersk-Klasse noch zu den größten der Welt zählten, wurden alle nachfolgenden Rekordhalter in einer der Werften dieser drei Unternehmen gebaut. Tabelle 6-1 listet die sieben zurzeit größten Containerschiffsklassen inklusive ihrer jeweiligen Bauwerften auf.

Tabelle 6-1: Die größten Schiffe seit 2006

Jahr	Schiffsklasse	Anzahl gebauter Schiffe	Ladepazität	Bauwerft	Land
2006	Emma-Maersk-Klasse	8	15.000 TEU	Maersk	Dänemark
2012	CMA-CGM-Marco-Polo-Typ	3	16.000 TEU	Daewoo	Südkorea
2013	Triple-E-Klasse	20	18.000 TEU	Daewoo	Südkorea
2014	CSCL-Globe-Klasse	5	19.000 TEU	Hyundai	Südkorea
2014	Olympic-Serie	6	19.224 TEU	Daewoo	Südkorea
2015	UASC A18-Klasse	6	18.800 TEU	Hyundai	Südkorea
2017	MOL 20.000-TEU-Typ	6	20.150 TEU	Samsung	Südkorea

Doch nicht nur die absoluten Rekordhalter, sondern auch die anderen großen Containerschiffe mit Ladepazitäten über 10.000 TEU werden vorwiegend in Asien gebaut. Werften außerhalb Asiens wurden in diesem Segment fast vollständig aus dem Wettbewerb verdrängt.

Weitere Profiteure der aktuellen Situation sind **Baggerunternehmen**, die mit ihren schwimmenden Spezialbaggern dafür sorgen, dass die Hafenzufahrten sowie die Hafenbecken tief genug für große Schiffe sind. Die Marktführer dieser Branche kommen aus Belgien, den Niederlanden und Luxemburg:

- Dredging Environmental & Marine Engineering N.V. (DEME), Belgien
- Royal Boskalis Westminster N.V., Niederlande

- Van Oord N.V., Niederlande
- Jan De Nul Group (Sofidra S.A.), Luxemburg

Je nach Beschaffenheit des Bodens werden zunächst größere Felsbrocken zerkleinert und anschließend mit „Laderaumsaugbaggerschiffen“ (engl.: Trailing Suction Hopper Dredger) abgesaugt. Ist der Boden frei von größeren Felsbrocken, können Sand und Schlack direkt abgesaugt werden. Sobald das Baggerschiff voll beladen ist, fährt es in tiefere Gewässer und wird entleert. Gegebenenfalls müssen Sand und Schlack vorher allerdings noch gereinigt werden. Abbildung 6-1 zeigt die Entleerung eines solchen Schiffes auf offenem Meer. Das abgebildete Schiff ist 122 m lang, hat eine Breite von 28 m sowie ein Fassungsvermögen von knapp 12.000 Kubikmetern.¹³² Die aktuell größten Schiffe dieser Art verfügen über ein Fassungsvermögen von 46.000 Kubikmetern und erreichen bei einer Breite von 41 m eine Länge von 223 m.¹³³ Aufgrund des enormen Tiefgangs der größten Exemplare (ca. 15 m in beladenem Zustand) sind sie für die Vertiefung von Häfen eher ungeeignet.



Abbildung 6-1: Entladung eines Laderaumsaugbaggerschiffes

¹³² (Dredging, Environmental & Marine Engineering N.V., 2016)

¹³³ (Jan De Nul Group, 2016)

Sollten diese Schiffe nicht bei der Vertiefung von Hafenbecken im Einsatz sein, setzt man sie zur Landgewinnung ein. Ein berühmtes Beispiel sind die „Palm Islands“ vor Dubai – eine künstliche Inselgruppe in Form einer Palme, die mithilfe solcher Spezialbagger entstanden ist.

Auch ein Hersteller von Containerbrücken profitiert in besonderem Maße von der Entwicklung immer größerer Containerschiffe. Es handelt sich um das chinesische Unternehmen Shanghai Zhenhua Heavy Industries Co., Ltd., bekannt unter dem Kürzel **ZPMC** (früherer Unternehmensname: Shanghai Zhenhua Port Machinery Co., Ltd.). Es ist der mit Abstand größte Containerbrückenhersteller weltweit mit einem Marktanteil von etwa 75 %.¹³⁴ Die riesigen Containerbrücken werden auf Spezialschiffen von ZPMC in montiertem Zustand in die Häfen transportiert (siehe Abbildung 6-2).



Abbildung 6-2: Containerbrücken-Lieferung durch ZPMC

¹³⁴ (HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH, 2015)

Die zurzeit größten Containerbrücken von ZPMC sind ca. 130 m hoch und in der Lage, voll beladene 20.000-TEU-Schiffe abzufertigen. Sie arbeiten im Tandembetrieb und können mit einem Hub entweder zwei 40- oder vier 20-Fuß-Container aufnehmen.¹³⁵

Eine weitere profitierende Branche ist die sog. **Feederschifffahrt**. Da die großen Containerschiffe nur wenige Häfen anlaufen können und die Infrastruktur im Hinterland oftmals nicht ideal ist, werden die Container in diesen Häfen auf viele kleine Feederschiffe umgeladen. Sie haben eine Ladekapazität von unter 2.500 TEU und transportieren die Container in kleinere Häfen der Region. Die Betreiber solcher Schiffe sowie europäische Werften – die sich, bedingt durch die Produktionsverlagerung großer Containerschiffe nach Asien, auf die Herstellung kleiner Containerschiffe spezialisiert haben – profitieren von der Situation.¹³⁶

Mit jedem neuen großen Containerschiff steigt die Nachfrage nach kleinen Feederschiffen überproportional, weil an jedem Ende einer Langstrecke mehrere Feederschiffe benötigt werden, um die Verteilung der Waren zu übernehmen. Da der Fokus der Bestellungen unverändert auf großen Containerschiffen liegt, ist die Containerflotte im Durchschnitt umso älter, je kleiner die Schiffe sind. Durch die Verschrottung alter Feederschiffe wird das Angebot dieser Schiffsklasse knapp gehalten, sodass die Betreiber auch in vermeintlichen Krisenzeiten noch profitieren können. Die Reedereien können darüber hinaus tendenziell deutlich schneller auf eine sich verändernde Nachfragesituation reagieren, da die Kosten sowie die Produktionszeiten von Feederschiffen geringer sind als von großen Containerschiffen.

¹³⁵ (Arndt, 2016)

¹³⁶ Hier und im nächsten Absatz: vgl. (Koller, et al., 2006)

7 Persönliches Fazit

Im Rahmen dieses Kapitels wird zunächst die allgemeine Wettbewerbssituation analysiert, um nachfolgend mögliche Gründe für das seit Jahrzehnten andauernde Größenwachstum im Bereich der Containerschifffahrt zu erörtern. Abschließend wird die Wirtschaftlichkeit großer Containerschiffe im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit von Reedereien beurteilt.

Die Containerschifffahrt ist eine äußerst **transparente Branche**. Zwischen den Reedereien gibt es nicht viele Geheimnisse, da die meisten Informationen, zum Beispiel durch Branchendienstleister wie „Alphaliner“, öffentlich zugänglich sind. Aktuelle Marktanteile, Flottenkapazitäten sowie die ungefähren Betriebskosten einzelner Schiffe sind – teilweise sogar tagesaktuell – bekannt.

Für Reedereien ist es, aufgrund des Angebotes weitestgehend **standardisierter Dienstleistungen**, sehr schwierig, sich Vorteile durch Alleinstellungsmerkmale („Differenzierung“) gegenüber der Konkurrenz zu verschaffen. Im Bereich der Containerschifffahrt gibt es, im Großen und Ganzen, auch keine bedeutenden Marktlücken, welche durch Reedereien ausnutzt werden könnten. Infolge dessen kommt es zu Preiskämpfen.

Jede Reederei ist bestrebt, die Kosten ihrer Flotte pro Ladungseinheit zu reduzieren. Sie bestellen größere Schiffe und erhoffen sich dadurch **Skaleneffekte** („Economies of Scale“). In Zeiten schwacher bzw. gleichbleibender Nachfrage nach Transportkapazitäten führt dies jedoch zur Erhöhung der ohnehin schon vorhandenen Überkapazitäten.

Des Weiteren ist die Containerschifffahrt durch eine relativ **unelastische Nachfrage** gekennzeichnet. Da die Reedereien durch den Einsatz großer Schiffe im Idealfall tatsächlich Skaleneffekte generieren können, sinken ihre Kosten. Bedingt durch den extrem starken Wettbewerb, werden die Kosteneinsparungen – im Kampf um Marktanteile – jedoch direkt an die Kundschaft weitergegeben

Die Pionierrolle übernimmt die dänische Reederei „**A. P. Møller-Mærsk**“. Der Marktführer ist seit Jahrzehnten bestrebt, Innovationen¹³⁷ als erster einzuführen, um Wettbewerbsvorteile zu generieren. In den 1990er-Jahren führte die Reederei die „Regina-Maersk-Klasse“ ein. Es handelt sich

¹³⁷ in diesem Fall neue Schiffsklassen

um Containerschiffe mit Ladekapazitäten von etwa 7.400 TEU – die zur damaligen Zeit größten Containerschiffe der Welt. Beeindruckt von den unglaublichen Kosteneinsparungen zog die Konkurrenz nach und bestellte ebenfalls solch große Schiffe. Sie waren ungefähr fünf Jahre nach Auslieferung der Regina-Maersk einsatzfähig.

Diese Vorgehensweise wiederholte sich in den 2000er-Jahren mit der Emma-Maersk-Klasse (ca. 15.500 TEU) sowie 2013 mit der Triple-E-Klasse (ca. 18.000 TEU). Der Unterschied ist jedoch, dass die Konkurrenz viel schneller reagierte und bereits zwei Jahre nach Kiellegung der Maersk-Giganten über gleichgroße bzw. sogar noch größere Containerschiffe verfügte.

Alle Reedereien, die es sich finanziell leisten können, folgen dem Trend, den der Branchenprimus Maersk auslöste. Man könnte diese Vorgehensweise als „**Herdenmentalität**“ bezeichnen. Die Folgen sind ein noch stärkerer Wettbewerb sowie weiter sinkende Frachtpreise angesichts der extremen Überkapazitäten. Kleine und mittelgroße Reedereien, die sich die Anschaffung der extrem großen Schiffe finanziell nicht leisten können, werden von den entsprechenden Routen verdrängt, da sie dort fortan, bedingt durch die Größennachteile ihrer Schiffe, nicht mehr wettbewerbsfähig sind.

Jeder Reederei muss im Prinzip bewusst sein, dass die Bestellung stets größerer Containerschiffe kontraproduktiv für die gesamte Branche ist. Statt den Frachtraum einvernehmlich zu beschränken – was aufgrund der aktuellen Transportnachfrage mit den damit einhergehenden Frachtpreisen für alle Reedereien das Beste wäre – werden immer größere Schiffe bestellt, um einen individuellen Vorteil gegenüber der Konkurrenz zu generieren. Diese Situation wird als das sogenannte „**Gefangenendilemma**“ bezeichnet. Das gegenseitige Misstrauen unter den Marktteilnehmern ist so ausgeprägt, dass keiner es wagt, den ersten Schritt hin zur Beschränkung der Transportkapazitäten zu gehen. Die Angst, aufgrund des Einsatzes kleinerer Schiffe mittel- bis langfristig starke Nachteile gegenüber der Konkurrenz zu haben, veranlasst die Reedereien dazu, weiter zu machen wie bisher.¹³⁸

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die **Wirtschaftlichkeit großer Containerschiffe im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit von Reedereien** zu beurteilen. Ungeachtet äußerer Umstände und in

¹³⁸ vgl. (Dietzfelbinger, 2015)

Zeiten hoher Transportnachfrage erscheint der Einsatz solcher Schiffe, bedingt durch die zu erreichenden Skaleneffekte, auf jeden Fall sinnvoll. Führt man sich jedoch vor Augen, dass die Überkapazitäten seit Jahren enorm sind und dass darüber hinaus nur sehr wenige Häfen überhaupt in der Lage sind, solche „Giganten der Ozeane“ abzufertigen, dann erscheint der vermeintliche Vorteil dieser Schiffe in einem anderen Licht.

Der Kostenvergleich¹³⁹, den die „Drewry Shipping Consultants“ im Jahr 2013 aufstellten und in dem die Kosten eines Schiffes der Triple-E-Klasse (18.000 TEU) mit denen eines etwas kleineren 13.100-TEU-Schiffes verglichen werden, muss mit äußerster Vorsicht genossen werden. Die Schiffe wurden mit identischen prozentualen Auslastungen der Ladekapazität¹⁴⁰ verglichen. Dass ein größeres Schiff bei solch einem Vergleich tendenziell Vorteile hat, müsste abzusehen sein. In der Realität stellt sich seit fast zehn Jahren jedoch eher die Frage, mit welchem Schiff man eine gegebene Anzahl an Containern am günstigsten von Punkt A nach Punkt B transportiert. Müsste man beispielsweise 10.000 TEU mit beiden Schiffen von Asien nach Europa transportieren, wäre das kleinere Schiff – aufgrund seiner signifikant höheren Kapazitätsauslastung – mit Sicherheit im Vorteil.

Falls die Weltwirtschaft in den nächsten Jahren allerdings wieder stärker wächst und die Transportnachfrage damit einhergehend steigt, sind die Größenvorteile der Schiffe nicht von der Hand zu weisen. Da die Häfen und Containerterminals ihre Kunden nicht verlieren möchten, werden bis dahin sicherlich deutlich mehr Häfen in der Lage sein, solche Schiffe abzufertigen. Die Zufahrtsstraßen sowie die Hafenbecken werden vertieft und die Terminals erhalten größere und noch leistungsfähigere Containerbrücken. Des Weiteren werden vermutlich auch nur noch die Häfen bevorzugt angefahren, die über eine herausragende Infrastruktur im Hinterland verfügen, damit die Schiffe so schnell wie möglich abgefertigt werden können. Alternativ könnte sich jedoch auch ein sogenanntes „**Hub-and-Spoke-Modell**“ durchsetzen, bei dem die Schiffe nur noch sehr wenige, jedoch extrem große Häfen anfahren. Dort könnten die Container auf kleinere Schiffe (Feederschiffe) verladen und in die Zielhäfen transportiert werden.

¹³⁹ Siehe Tabelle 4-2, Seite 63

¹⁴⁰ 85 % von Asien nach Europa bzw. 55 % von Europa nach Asien

„business as usual“

Da die durchschnittliche Lebensdauer eines Containerschiffes die Dauer eines Konjunkturzyklus auf jeden Fall übersteigt, empfehle ich den großen Reedereien, weiter zu machen, wie bisher. Falls die Transportnachfrage in den nächsten zehn Jahren wieder signifikant steigen sollte, ist der Einsatz großer Schiffe¹⁴¹ auf jeden Fall finanziell vorteilhaft. Bis dahin werden die marktführenden Reedereien – die ohnehin die Einzigen sind, die sich die größten Containerschiffe finanziell leisten können – weiterhin durch das „Gefangenendilemma“ geschützt, da alle Reedereien betroffen sind und es allen finanziell schlecht geht. Der Vorteil großer Reedereien ist jedoch, dass es den kleinen und mittelgroßen Reedereien nochmals deutlich schlechter geht und dass sich dadurch wunderbare Chancen für Übernahmen ergeben und der Markt dadurch ein wenig „verdichtet“ werden kann.

Die Reedereien sind mit ihren großen Containerschiffen gezwungen, die wöchentlichen Fahrpläne zum Nachteil ihrer Kunden anzupassen. In Zeiten geringer Nachfrage reduzieren sie die Frequenz der Hafenanläufe, um die Schiffe „voll zu bekommen“. Sie werden jedoch vor einer Abwanderung der Kunden geschützt, da die Nachfrage in dieser Branche relativ unelastisch ist und nur wenige Kunden bereit sind, den hohen Mehrpreis des Schienentransports oder der Luftfracht zu bezahlen. Die Kunden sind gewissermaßen „alternativlos“.

Fazit: Große Containerschiffe können nicht immer wirtschaftlich betrieben werden, wirken sich jedoch äußerst positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit großer Reedereien aus.

Der Branche sei es zu wünschen, dass die Schiffgrößen irgendwann in der Zukunft durch eine höhere Instanz, zum Beispiel durch die Weltschifffahrtsorganisation, beschränkt werden. Dies wäre ein Ausweg aus dem Gefangenendilemma.

¹⁴¹ je größer, desto besser!

8 Literaturverzeichnis

- [1] **Allianz Global Corporate & Specialty SE**
Safety and Shipping Review 2016: An annual review of trends and developments in shipping losses and safety
Abgerufen am 09.07.2016
http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/Reports/AGCS_Safety_Shipping_Review_2016.pdf
- [2] **Alphaliner**
Cellular Fleet at 1st Jan 2016 (01. Januar 2016)
Abgerufen am 17. Juli 2016
http://www.alphaliner.com/liner2/research_files/liner_studies/nofleet/Alphaliner-FleetMthly-2016-01.pdf
- [3] **Alphaliner**
TOP 100 - Operated fleets as per 15 August 2016
Abgerufen am 15. August 2016
<http://www.alphaliner.com/top100/index.php>
- [4] **Arndt, Eckard-Herbert**
HHLA: Drei neue Umschlagbrücken (05. August 2016)
Abgerufen am 10. August 2016
<http://www.thb.info/rubriken/single-view/news/hhla-drei-neue-umschlagbruecken.html>
- [5] **Baraniuk, Chris**
Cheap Oil is taking shipping routes back to the 1800s (04. März 2016)
Abgerufen am 28. Juni 2016
<http://www.bbc.com/future/story/20160303-cheap-oil-is-taking-shipping-routes-back-to-the-1800s>
- [6] **Barnard, Bruce**
Container lines face "peak season blues" (20. Juni 2016)
Abgerufen am 20. Juli 2016
http://www.joc.com/maritime-news/container-lines/container-lines-face-%E2%80%98peak-season-blues%E2%80%99_20160620.html

-
- [7] **Bialystocki, Nicolas und Konovessis, Dimitris**
On the estimation of ship's fuel consumption and speed curve: A statistical approach
(Journal of Ocean Engineering and Science, S. 157-166, 31. März 2016)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468013315300127>
- [8] **Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur**
Klassifikationsgesellschaften
Abgerufen am 05. Juli 2016
<http://www.deutsche-flagge.de/de/flagge/flaggenstaat/klassen>
- [9] **Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur**
Schiffsbesetzung
Abgerufen am 26. Juni 2016
<http://www.deutsche-flagge.de/de/besatzung/schiffsbesetzung>
- [10] **Dausch [et al.]**
Handbuch für die Schiffsführung: Seemannschaft und Schiffstechnik,
Teil B Springer-Verlag, 1994
ISBN: 978-3540103578
- [11] **Dietzfelbinger, Daniel**
Praxisleitfaden Unternehmensethik – Kennzahlen, Instrumente,
Handlungsempfehlungen (2015)
2. Auflage, Seite 247-249, Springer-Verlag
ISBN: 978-3-8349-4711-6 (eBook)
- [12] **DNV GL**
IMO NOx Tier III requirements to take effect on January 1st 2016 (17. Dezember 2015)
Abgerufen am 11. Juli 2016
<https://www.dnvgl.com/news/imo-nox-tier-iii-requirements-to-take-effect-on-january-1st-2016-51970>
- [13] **DNV GL**
Maritime Academy: Antifouling for Ships
Abgerufen am 22. Juni 2016
https://www.ntnu.edu/documents/20587845/1266707380/06_Antifouling.pdf/9034c3ec-9f05-4e3f-a801-95fae489acfc

- [14] **dpa Deutsche Presse-Agentur GmbH**
"CSCL Indian Ocean": Zwölf Schlepper für havariertes Containerschiff (08. Februar 2016)
Abgerufen am 09. Juli 2016
<http://www.handelsblatt.com/panorama/aus-aller-welt/cscl-indian-ocean-zwoelf-schlepper-fuer-havariertes-containerschiff/12936550.html>
- [15] **dpa Deutsche Presse-Agentur GmbH**
Schrott: Hapag-Lloyd will alte Schiffe künftig selbst abwracken (11. August 2014)
Abgerufen am 09. August 2016
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/schrott-hapag-lloyd-will-alte-schiffe-kuenftig-selbst-abwracken-13091524.html>
- [16] **Drechsler, Jakob; Leonhard, Axel und Tiedemann, Axel**
"Indian Ocean" verlässt Hamburg bereits am Freitag (08. Februar 2016)
Abgerufen am 09. Juli 2016
<http://www.abendblatt.de/region/article207019301/Indian-Ocean-verlaesst-Hamburg-bereits-am-Freitag.html>
- [17] **Dredging Environmental & Marine Engineering N.V.**
DP/DT Breughel
Abgerufen am 10. August 2016
<http://www.deme-group.com/technology/dpdt-breughel>
- [18] **Drewry Shipping Consultants Ltd.**
Maersk Triple E cost advantages are too great to ignore (12. September 2013)
Abgerufen am 12. August 2016
<http://www.scdigest.com/ontarget/13-09-12-1.php?cid=7401>
- [19] **EUROGATE Container Terminal Hamburg GmbH**
Preis- und Konditionsverzeichnis der EUROGATE Container Terminal Hamburg GmbH
(Stand: 01. August 2016), Abgerufen am 30.06.2016
<http://www1.eurogate.de/SERVICE/Downloads>
- [20] **EUROGATE GmbH & Co. KGaA, KG**
Terminals
Abgerufen am 02. Juli 2016
<http://www1.eurogate.de/Terminals>

-
- [21] **Fabarius, Wolfhart**
Häfen bei Mega-Carriern überfordert (14. März 2016)
Abgerufen am 26. Juli 2016
<http://www.thb.info/rubriken/single-view/news/haefen-bei-mega-carriern-ueberfordert.html>
- [22] **Froese, Jens**
McK Wissen (Logistik): Die Flotte der Globalisierung (März 2006)
Abgerufen am 31. Juli 2016
<https://www.brandeins.de/wissen/mck-wissen/logistik/die-flotte-der-globalisierung/>
- [23] **Gessner, Nina**
"Indian Ocean"-Bergung: Der Containerriese schwimmt wieder! (09. Februar 2016)
Abgerufen am 09. Juli 2016
<http://www.mopo.de/hamburg/-indian-ocean--bergung-der-container-riese-schwimmt-wieder--23499136>
- [24] **Glave, Timo und Saxon, Steve**
How to rethink pricing at container terminals (Dezember 2015)
Abgerufen am 29. Juni 2016
<http://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/how-to-rethink-pricing-at-container-terminals>
- [25] **Glave, Timo; Joerss, Martin und Saxon, Steve**
The hidden opportunity in container shipping (November 2014)
Abgerufen am 18. Juni 2016
<http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-hidden-opportunity-in-container-shipping>
- [26] **Goag, S. M.**
The manoeuvrability of very large and ultra large container ships (April 2014)
Abgerufen am 31. Juli 2016
<http://www.impahq.org/admin/resources/the-manoevrability-of-very-large-and-ultra-large-container-carrierpanama-2014.pdf>
- [27] **Gwin, Peter**
Schiffe verschrotten in Bangladesch (Mai 2014)

Abgerufen am 09. August 2016

<http://www.nationalgeographic.de/reportagen/schiffe-verschrotten-in-bangladesch>

[28] **Harper Petersen & Co.**

HARPEX (Stand: 13. August 2016)

Abgerufen am 15. August 2016

<http://www.harperpetersen.com/harpex/harpexVP.do>

[29] **HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH**

Shanghai Zhenhua Port Machinery (ZPMC) startet in Hamburg durch (31. Mai 2015)

Abgerufen am 10. August 2016

<http://www.hwf-hamburg.de/presse/4504176/3105-news/>

[30] **International Maritime Organization**

Nitrogen Oxides (NO_x) – Regulation 13

Abgerufen am 13. Juli 2016

[http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx)

[31] **International Maritime Organization**

Standards for ship manoeuvrability - Resolution MSC.137(76) (04. Dezember 2002)

Abgerufen am 02. August 2016

[http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=15507&filename=137\(76\).pdf](http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=15507&filename=137(76).pdf)

[32] **International Maritime Organization**

Sulphur oxides (SO_x) - Regulation 14

Abgerufen am 12. Juli 2016

[http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-\(SOx\)-%E2%80%93-Regulation-14.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-(SOx)-%E2%80%93-Regulation-14.aspx)

[33] **Jan De Nul Group**

Trailing Suction Hopper Dredger

Abgerufen am 10. August 2016

<http://www.jandenul.com/en/equipment/fleet/trailing-suction-hopper-dredger>

[34] **Joerss, Martin [et al.]**

Landside operations: The next frontier for container-shipping alliances (April 2015)

Abgerufen am 24. Juli 2016

- <http://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/landside-operations-the-next-frontier-for-container-shipping-alliances>
- [35] **Knowler, Greg**
Container lines seek Asia-Europe GRIs ahead of peak season (19. Juli 2016)
Abgerufen am 20. Juli 2016
http://www.joc.com/maritime-news/carriers-alert-shippers-new-round-rate-rises-aug-1_20160719.html
- [36] **Koller, Cornelia; Pflüger, Wolfgang und Roestel, Axel-Adrian**
Strategie 2030: Maritime Wirtschaft und Transportlogistik - Band B: Perspektiven für maritime Wirtschaft und Transportlogistik – Strategieansätze aus Unternehmens- und Investorensicht (September 2006)
Berenberg Bank / HWWI Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut
Abgerufen am 19. Juli 2016
http://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Partnerpublikationen/Berenberg/Strategie2030_Maritim_B.pdf
- [37] **Kremer, William**
How much bigger can container ships get? (19. Februar 2013)
Abgerufen am 18. Juni 2016
<http://www.bbc.com/news/magazine-21432226>
- [38] **Laursen, Wendy**
MSC takes delivery of next megaship (30. März 2015)
Abgerufen am 21. Juni 2016
<http://www.maritime-executive.com/article/msc-takes-delivery-of-next-megaship>
- [39] **Lossau, Norbert**
Dampfblasen: Hilfreich, laut zerstörerisch – die Kavitation (09. September 2014)
Abgerufen am 07. Juli 2016
<http://www.welt.de/wissenschaft/article132068969/Hilfreich-laut-zerstoererisch-die-Kavitation.html>
- [40] **Lutteroth, Johanna**
Container-Revolution: Welterfolg mit der Wunderkiste (12. Juli 2011)
Abgerufen am 17. Mai 2016

<http://www.spiegel.de/einestages/container-revolution-welterfolg-mit-der-wunderkiste-a-947252.html>

[41] **Maamoon, Hany**

Suez Canal Regulation on Tolls (17. März 2016)

Abgerufen am 29. Juni 2016

<http://eldibpandi.com/suez-canal-regulations-on-tolls/>

[42] **maribus gGmbH**

World Ocean Review – Band 1, Kapitel 8 (2010)

ISBN: 978-3-86648-000-1

[43] **McKinsey & Company Inc.**

Containerization: The key to low-cost transport (1967)

British Transport Docks Board

[44] **Mitsui O.S.K. Lines Ltd.**

MOL expands large-scale containership fleet – building and chartering six 20,000 TEU containerships for more competitive services (02. März 2015)

Abgerufen am 17. Juli 2016

<http://www.mol.co.jp/en/pr/2015/15013.html>

[45] **Molitor, Andreas**

Verschrotten? Es fährt doch noch! (März 2005)

Abgerufen am 08. August 2016

<https://www.brandeins.de/archiv/2005/langfristigkeit/verschrotten-es-faehrt-doch-noch/>

[46] **Murnane, John; Saxon, Steve und Widdows, Ronald**

Container shipping: The untapped value of customer engagement (März 2016)

Abgerufen am 20. Juli 2016

<http://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/container-shipping-the-untapped-value-of-customer-engagement>

[47] **Naber, Gerd; Duken, Uwe und Mast, Edwin W.**

Containerhandbuch (2010)

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Abgerufen am 16. Juli 2016

<https://www.containerhandbuch.de/chb/kaps/index.html>

-
- [48] **Neumeier, Franz**
Abgas-Vorschriften für Kreuzfahrtschiffe (07. Januar 2016)
Abgerufen am 11. Juli 2016
<http://www.cruisetricks.de/abgas-vorschriften-fuer-kreuzfahrtschiffe/>
- [49] **Neumeier, Franz**
LNG als Treibstoff: Fakten zu Umweltschutz und Kosten (21. August 2015)
Abgerufen am 14. Juli 2016
<http://www.cruisetricks.de/lng-als-treibstoff-fakten-zu-umweltschutz-und-kosten/>
- [50] **Neumeier, Franz**
Marinediesel, Schweröl & Co. – Schiffstreibstoffe im Überblick (02. Februar 2016)
Abgerufen am 21. Juni 2016
<http://www.cruisetricks.de/marinediesel-schweruel-co-schiffstreibstoffe-im-ueberblick/>
- [51] **Nicolai, Birger**
Riesenschiffe: Der riskante Gigantismus auf den Ozeanen (28. März 2015)
Abgerufen am 26. Juni 2016
<http://www.welt.de/wirtschaft/article138877895/Der-riskante-Gigantismus-auf-den-Ozeanen.html>
- [52] **Nicolai, Birger**
Schiffahrtskrise: Fast neue Frachter landen in der Schrottpresse (24. Mai 2016)
Abgerufen am 18. Juni 2016
<http://www.welt.de/wirtschaft/article155639447/Fast-neue-Frachter-landen-in-der-Schrottpresse.html>
- [53] **Nicolai, Birger**
Sicherheitsrisiko: Cyberkriminelle attackieren Containerschiffe (28. September 2015)
Abgerufen am 09. Juli 2016
<http://www.welt.de/wirtschaft/article146919521/Cyberkriminelle-attackieren-Containerschiffe.html>
- [54] **Nobel, Rolf**
Die Eisenfresser von Alang (August 1997)
Abgerufen am 09. August 2016
http://www.mare.de/index.php?article_id=3566&setCookie=1

- [55] **Nottebohm, Theo**
Dynamics in alliance formation in container shipping (01. Juni 2016)
Abgerufen am 24. Juli 2016
<http://www.porteconomics.eu/2016/06/01/portgraphic-dynamics-in-alliance-formation-in-container-shipping/>
- [56] **Panama Canal Authority**
Toll Assessment (01. April 2016)
Abgerufen am 29. Juni 2016
<http://www.pancanal.com/eng/op/tolls.html>
- [57] **Parry-Jones, Sarinka**
2015 SO_x Limits: Is the world fleet scrubbing up? (19. November 2014)
Abgerufen am 14. Juli 2016
http://www.clarksons.net/sin2010/markets/Feature.aspx?news_id=36144
- [58] **Reggentin, Lisa**
Schiffe auf Sparflamme (09. Dezember 2013)
Abgerufen am 03. August 2016
<http://www.dvz.de/themen/themenhefte/container/single-view/nachricht/bcon-illustration-schiffe-auf-sparflamme.html>
- [59] **Rehrmann, Marc-Oliver**
Was bringt die Elbvertiefung? (26. November 2014)
Abgerufen am 11. August 2016
<http://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/hafen/verstehen/Was-bringt-die-Elbvertiefung,hafenelbvertiefung2.html>
- [60] **Rodrigue, Jean-Paul**
Average TEU per port call by containership size along a maritime range (2014)
Hofstra University New York, Department of Global Studies & Geography
Abgerufen am 17. Juli 2016
https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/TEU_Port_Call_Range.html
- [61] **Rodrigue, Jean-Paul**
Fuel consumption by containership size and speed (2011)
Hofstra University New York, Department of Global Studies & Geography
Abgerufen am 23. Juni 2016

- https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch8en/conc8en/fuel_consumption_container_ships.html
- [62] **Rodrigue, Jean-Paul; Slack, Brian und Nottebohm, Theo**
Port Terminals (2013)
Hofstra University New York, Department of Global Studies & Geography
Abgerufen am 07. August 2016
<https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch4en/conc4en/ch4c3en.html>
- [63] **Rottwilm, Christoph**
Containerschiffahrt: Konjunkturschwäche verstärkt Druck auf Reedereien
(18. November 2014), Abgerufen am 21. Juli 2016
<http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/containerschiffahrt-konjunkturschwaeche-setzt-reedereien-unter-druck-a-1003627.html>
- [64] **Rottwilm, Christoph**
Rekord bei ungenutzten Containerfrachtern – Schiffahrt sendet Alarmsignal an Weltwirtschaft (16. März 2016)
Abgerufen am 20. Juli 2016
<http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/schiffahrt-mit-negativrekord-alarmsignal-fuer-die-weltwirtschaft-a-1082616.html>
- [65] **Saxon, Steve**
Floating assets? How investors should think about container ships (Oktober 2013)
Abgerufen am 18. Juni 2016
<http://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/floating-assets-how-investors-should-think-about-container-ships>
- [66] **Schiffer, Emanuel**
Entwicklung der Container Terminals (Mai 2000)
Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)
Abgerufen am 30. Juli 2016
<http://www.tis-gdv.de/tis/tagungen/workshop/cs/schiffer/schiffer.htm#5>
- [67] **Schlautmann, Christoph**
Billigflaggen in der Schiffahrt: Fahne, günstig abzugeben (16. Oktober 2015)
Abgerufen am 26. Juni 2016

<http://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/billigflaggen-in-der-schiffahrt-fahne-guenstig-abzugeben-/12455566.html>

[68] **Schuler, Mike**

CSCL Globe – Introducing the new world's largest containership (18. November 2014)

Abgerufen am 21. Juni 2016

<http://gcaptain.com/cscl-globe-introducing-the-new-worlds-largest-containership/>

[69] **Schultz, Stefan**

Frachter meiden Suezkanal: Billiges Öl macht 6500-Kilometer-Umweg um Afrika attraktiv (09. März 2016)

Abgerufen am 29. Juni 2016

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/oelpreis-billiges-oel-macht-seewege-von-1860-wieder-attraktiv-a-1081047.html>

[70] **Schwarz, Jan C.**

Hapag-Lloyd mit neuer Allianz zur Weltspitze (13. Mai 2016)

Abgerufen am 19. Juli 2016

<http://www.welt.de/regionales/hamburg/article155324941/Hapag-Lloyd-mit-neuer-Allianz-zur-Weltspitze.html>

[71] **Seidler, Christoph**

Container-Schiffahrt: Abkürzung durch die Arktis lohnt sich (noch) nicht (26. Januar 2016), Abgerufen am 29. Juni 2016

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/container-schiffahrt-in-der-arktis-erst-ab-2035-interessant-a-1073472.html>

[72] **Shanghai Shipping Exchange**

Shanghai Containerized Freight Index (15. Juli 2016)

Abgerufen am 20. Juli 2016

<http://en.sse.net.cn/indices/scfinew.jsp>

[73] **Ship Trade House Ltd.**

Suezmax (2010)

Abgerufen am 06. August 2016

<http://shiptradehouse.com/en/suezmax>

[74] **Sietz, Henning**

Auseinanderbrechende Schiffe: Der Sturm gibt ihnen den Rest (01. Juli 2013)

- Abgerufen am 03. August 2016
<http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/auseinanderbrechende-schiffe-der-sturm-gibt-ihnen-den-rest-12266378.html>
- [75] **Stahl, Ulrich**
Das IPR der Charterverträge (Reise-, Zeit- und Bareboat-Charter)
Transportrecht, Ausgabe Juli/August 2010, S. 258-267
- [76] **Steel Rates Alang**
Steel Rates Alang (15. August 2016)
Abgerufen am 15. August 2016
<http://steelrates.com/alang.aspx>
- [77] **Suez Canal Authority**
Toll Calculator
Abgerufen am 28. Juni 2016
<http://www.suezcanal.gov.eg/calc.aspx>
- [78] **Tan, Kenny**
Growing trade set to result in launch of mega ports across Asia (September 2015)
Abgerufen am 07. August 2016
<https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/11/Shipping-Growing-trade-set-to-result-in-launch-of-mega-ports-2015.pdf>
- [79] **The Baltic and International Maritime Council**
How does chartering work? (04. Februar 2014)
Abgerufen am 20. Juni 2016
https://www.bimco.org/Education/Seascapes/Questions_of_shipping/2014_02_04_How_does_chartering_work.aspx
- [80] **Varelas und Archontaki**
Intelligence voyage planning for emission lowering (2011)
Abgerufen am 18.06.2016
http://www.lowcarbonshipping.co.uk/files/ucl_admin/LCS%202011/INTELLIGENCE_VOYAGE_PLANNING_FOR_EMISSION_LOWERUNG.pdf
- [81] **von Appen, Kai**
Billigbeflagung bedroht Schifffahrtsbranche: Seefahrt-Berufe vor dem Aus

(29. Februar 2016), Abgerufen am 26. Juni 2016

<http://www.taz.de/!5278797/>

[82] **Whelan, Robbie**

Bayonne Bridge Raising Project delayed to late 2017 (01. Oktober 2015)

Abgerufen am 07. August 2016

<http://www.wsj.com/articles/bayonne-bridge-raising-project-delayed-to-late-2017-1443740974>

[83] **World Shipping Council**

About the Industry

Abgerufen am 21. Juli 2016

<http://www.worldshipping.org/about-the-industry>