

Bachelorthesis

Vor- und Zuname

Henrik Güldener



Titel:

"Geschichte, Stand und Zukunft des Warentransportes auf dem Seeweg, mit besonderem Fokus auf die Containerisierung sowie die Entwicklung von Schiffen, Häfen, Kanälen und den deutschen Standorten"

Abgabedatum:

31.08.2016

Betreuende/r Professor: Herr Prof.-Dr.-Ing. Werner Röhrs

Zweite/r Prüfende/r: Frau Prof.-Dr. Claudia Brumberg

Fakultät Wirtschaft und Soziales

Department Wirtschaft

Studiengang:

Logistik/Technische Betriebswirtschaftslehre

I Inhaltsverzeichnis

II Abkürzungsverzeichnis.....	3
III Abbildungsverzeichnis.....	4
Zusammenfassung.....	5
1 Einleitung	6
2 Containerisierung.....	7
2.1 Begriffserklärung.....	7
2.2 Geschichte des Containers.....	8
2.3 Anforderungen an einen Container.....	9
2.4 Verschiedene Arten eines Containers	10
2.4.1 Standardcontainer.....	10
2.4.2 High-Cube-Container.....	11
2.4.3 Hardtop-Container.....	12
2.4.4. Open Top-Container.....	12
2.4.5 Flat-Container.....	12
2.4.6 Plattformen.....	13
2.4.7. Ventilierter Container.....	13
2.4.8 Kühl- und Isolier-Container.....	13
2.4.9 Bulk-Container.....	14
2.4.10 Tankcontainer.....	15
2.5 Möglichkeiten durch Containerisierung.....	15
3 Schiffe.....	16
3.1 Verschiedene Arten von Transportschiffen.....	16
3.1.1 Containerschiffe.....	16
3.1.2 Feederschiffe.....	17
3.1.3 Tankerschiffe.....	17
3.1.4 Rohöltanker.....	17
3.1.5 Produktentanker.....	18
3.1.6 Chemikalientanker.....	18
3.1.7 Gastanker.....	19

3.1.8 Trockengutfrachter.....	19
3.1.9 Stückgutfrachter.....	20
3.1.10 Ro/Ro-Schiffe.....	21
3.2 Zukünftige Generationen von Transportschiffen.....	22
4 Häfen.....	23
4.1 Definition.....	23
4.2 Die Drei Bereiche eines Seehafens.....	24
4.3 Wichtige deutsche Seehäfen.....	26
4.3.1 Hamburg	26
4.3.1.1 Entstehung und Entwicklung.....	26
4.3.1.2 Containerterminal Altenwerder - CTA.....	28
4.3.1.3 Zukunft des Hamburger Hafens - Die Elbvertiefung.....	29
4.3.2 Wilhelmshaven - Jade-Weser-Port.....	31
4.3.2.1 Allgemeines.....	31
4.3.2.2 Gründe für den Bau des Jade-Weser-Ports.....	31
4.3.2.3 Kritik am Jade-Weser-Port.....	32
5 Kanäle.....	35
5.1 Suezkanal.....	35
5.2 Panamakanal.....	38
5.3 Bedeutung der Wasserstraßen - Vor- und Nachteile der großen Kanäle.....	39
6 Schlussbetrachtung.....	41
6.1 Vorteile des Warentransportes auf dem Seeweg.....	41
6.2 Nachteile des Warentransportes auf dem Seeweg.....	43
6.3 Schlusswort.....	45
IV Literaturverzeichnis.....	46
V Eidesstattliche Erklärung.....	51

II Abkürzungsverzeichnis

LKW	-	Lastkraftwagen
ISO	-	International Standardisation Organisation
TEU	-	Twenty foot equivalent Unit
FEU	-	Forty foot equivalent Unit
NVOCC	-	Non-vessel operating common carrier
dwt	-	deadweight tonnage
LNG	-	Liquified Natural Gas
LPG	-	Liquified Petroleum Gas
CTA	-	Containerterminal Altenwerder
AGV	-	Automated Guided Vehicle
EuGH	-	Europäische Gerichtshof
NOx	-	Stickoxyden
IMO	-	International Maritime Organization

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die 20 größten Containerhäfen der Welt.....	27
Abbildung 2: Containerterminal Altenwerder - CTA.....	28

Zusammenfassung

In dieser Bachelorthesis wird der Warentransport auf dem Seeweg erläutert. Dabei wird auf die Vergangenheit, dem heutigen Stand sowie auf die zukünftige Entwicklung des Warentransportes auf dem Seeweg eingegangen. Dies wird an mehreren Unternehmen deutlich gemacht. So wird auf die Entwicklung der Container eingegangen und dass die Containerisierung des Warentransportes viele Vorteile wie zum Beispiel die Standardisierung des Transportes über mehrere Verkehrsträger hinweg bewirkt hat. Auch wird auf die Entwicklung der Schiffe eingegangen. So zeichnet sich ab, dass die zukünftige Entwicklung der Schiffe immer größere Schiffe mit immer mehr Stauraum mit sich bringen wird und dass die im Logistiksektor angesiedelten Unternehmen diesem Trend folgen müssen, um weiterhin eine wichtige Rolle spielen zu können. So wird innerhalb dieser Bachelorthesis auch deutlich, dass der Hamburger Hafen aufgrund seines Standortes sowie seines zu geringen Tiefgangs bald Probleme haben wird die kommende Generation an Containerschiffen abzufertigen. Der Konkurrent aus Wilhelmshaven, der Jade-Weser-Port, hingegen hat sich dem aktuellen Trend der immer größer werdenden Containerschiffe angepasst und wird in naher Zukunft immer mehr an Bedeutung hinzugewinnen. Zu guter letzt wird die Wichtigkeit der Wasserstraßen Suezkanal und Panamakanal erläutert. Es wird gezeigt, dass die Kanäle den betreibenden Ländern zu wirtschaftlichem Erfolg verholfen haben und die Durchquerung der Kanäle für die Reedereien viele Vorteile wie eine Zeitersparnis oder einen sicheren Weg durch gefährliche Gewässer bedeuten.

1 Einleitung

Der Warentransport von Waren auf dem Seeweg ist seit jeher ein wichtiges Thema wenn es um den Handel von Gütern zwischen verschiedenen Orten geht. Schon zu vergangenen Zeiten strebten die Menschen danach, seltene Güter, Rohstoffe und Lebensmittel besitzen zu können, die es in ihren Ländern nicht gibt. Die Entwicklung von Verkehrsträgern wie LKW, Bahn oder Flugzeug geschah erst relativ spät in der Geschichte der Menschheit. (Segel-)Schiffe hingegen zum Beispiel gab es allerdings schon lange Zeit vor der Entwicklung dieser Verkehrsträger.

Dieses Streben nach Waren aller Art hat sich auch in der heutigen Zeit nicht verändert. Durch die Industrialisierung sowie der Globalisierung werden Waren nahezu überall auf der Welt hergestellt und an Kunden verkauft, die ebenfalls über die komplette Welt verstreut sind. Besonders für Transporte von Waren über eine lange Strecke zwischen verschiedenen Kontinenten werden bevorzugt Schiffe als Verkehrsträger verwendet.

Im Laufe dieser Bachelorthesis soll dem Leser ein Einblick in die verschiedensten Themengebiete des Warentransportes auf dem Seeweg gegeben werden. So sollen Einblicke in die Themenbereiche der Containerisierung des Warentransportes, der Entwicklung der Transportschiffe, die Funktionsweise eines Seehafens mit besonderem Fokus auf die deutschen Standorte Hamburg und Wilhelmshaven sowie die beiden bedeutsamsten Wasserstraßen beziehungsweise Kanäle in der Schifffahrt gegeben werden. Hierbei wird auf die Geschichte und Entstehung, dem jetzigen Stand sowie auf zukünftige Entwicklungen der einzelnen Themengebiete eingegangen.

2 Containerisierung

2.1 Begriffserklärung

Unter dem Begriff Containerisierung versteht man den Prozess der Standardisierung, weg von dem Versand von einzelnen, losen Packstücken hin zu der zunehmenden Nutzung von Containern im Warentransport auf dem Seeweg sowie den damit verbundenen Verkehrsträgern.

Container sind Boxen, die für den Transport von Ware verwendet werden und mit unterschiedlichster Ware gefüllt werden können. Container sind durch die International Standardisation Organisation (ISO) genormt, was es ermöglicht, Container in einer Reihe von Transportwegen einzusetzen. So werden Container weitestgehend in der Schifffahrt eingesetzt, jedoch werden Container beispielsweise auch im Straßen- oder Schienenverkehr verwendet.

Die überwiegende Menge der sich im Umlauf befindlichen Container besteht aus sogenannten 20'Fuß Containern oder 40'Fuß Containern. Zwar gibt es auch Container, welche beispielsweise noch länger sind (45'Fuß Container), jedoch hat sich die Transportindustrie, ins besondere die Transportindustrie mit dem Schwerpunkt der Seefracht, auf die 20'Fuß und 40'Fuß Container spezialisiert.

Die Maße eines 20'Fuß Containers werden Twenty foot equivalent Unit bezeichnet, oder kurz TEU. Dies ist die Maßeinheit für die Kapazität von Containerschiffen sowie ein Indiz für die Umschlagleistung eines Containerterminals. Demnach besteht ein 40'Fuß Container aus zwei TEU oder einem FEU (forty foot equivalent Unit). Dies hat zur Folge, dass ein Containerschiff welches 4.000 TEU Ladung an Bord nehmen kann, nicht gleichbedeutend 4.000 Container an Bord haben muss. Die 4.000 TEU können sich zum Beispiel aus 2.000 20'Fuß Containern und 1.000 40'Fuß Containern zusammensetzen, wodurch die 4.000 TEU auch erreicht werden würden.¹

¹ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 66

2.2 Geschichte des Containers

Die Anfänge des Transportes von Waren über den Seeweg mithilfe von Containern gehen zurück in die Mitte der 50er Jahre. Treibende Kraft für die Einführung der Containerisierung von Waren war ein gewisser Herr namens Malcolm McLean. Dieser Mann lebte von 1913 bis 2001 und wird heute als "Vater der Containerisierung" verstanden. Alles begann Anno 1934, als McLean von seinem ersparten Geld einen gebrauchten LKW kaufte und zusammen mit seinen Geschwistern Jim und Clara McLean eine kleine Spedition gründete. Diese bekam den Namen "McLean Trucking Company". Ihre ersten Umsätze erwirtschafteten die Geschwister durch den Transport von Tabak. Bereits im Jahre 1937 kamen bei McLean zunehmend Unstimmigkeiten auf, dass das Entladen seiner mit Baumwollballen beladenen LKWs unverhältnismäßig viel Zeit in Anspruch nimmt. So wurden die Ballen umständlich von dem LKW entladen, umverpackt, zwischengelagert und im Anschluss daran auf ein Schiff geladen. Erste Ideen entstanden, bei denen man statt der einzelnen Ware doch auch den ganzen LKW verladen könnte. Dieser Ansatz entwickelte sich über die Vorstellung nur den Trailer des LKWs zu verladen bis hin zu einer Stahlbox, welche vom LKW auf das Schiff geladen werden kann und umgekehrt.

Bis zur Umsetzung dieser Idee dauerte es fast 20 Jahre. McLean hat inzwischen ein sehr erfolgreiches Logistikunternehmen aufgebaut, welches zwischenzeitlich fast 1.800 Fahrzeuge sein Eigen nennen konnte. Trotzdem ließ McLean die Idee einer verschiffbaren Stahlbox nicht los. So entschied sich McLean im Jahre 1955 dazu, seine Anteile an der McLean Trucking Company für 25 Millionen US-Dollar zu verkaufen und im Anschluss für 7 Millionen US-Dollar die kleine Reederei Pan-Atlantic Steamship Company zu übernehmen. Dies war die Grundsteinlegung für die Entwicklung des ersten Containerschiffes der Welt.²

Kurze Zeit später investierte McLean in die Entwicklung und den Bau von Containern, Kränen und Lastwagen. Des Weiteren kaufte er sich vier kleine Tanker und ließ diese umbauen. So ließ er das obere Deck der Tanker mit einer zusätzlichen Stahlschicht ausstatten, sodass dort Container befestigt werden konnten. Ähnliche Konstruktionen wurden vorher nur vom Militär im zweiten Weltkrieg verwendet, um an Deck eines Schiffes Flugzeugteile oder Laster

² "Container - Die Geschichte"

zu befestigen.³ Am 26. April 1956 war es dann soweit. An diesem Tag verließ der umgebaute Tanker mit dem Namen „Ideal X“ den Hafen in Newark, New Jersey und transportierte knapp 60 Container bis nach Houston, Texas. Dies war der erste Transport von Containern über den Seeweg.

Im Jahre 1960 nannte McLean seine Reederei in „Sea-Land“ um. Diesen Namen sollte die Reederei auch nach Verkauf an die dänische Reederei Maersk beibehalten.

McLean war es zu verdanken, dass in den sechziger Jahren bereits über 170 Containerschiffe unter der Flagge der Amerikaner auf den Meeren unterwegs waren.

2.3 Anforderungen an einen Container

Im weltweiten Handel auf unterschiedlichen Verkehrsträgern (Schiff, Schiene, Straße) kommen auf einen Container eine Reihe von Anforderungen zu, die es zu bewerkstelligen gilt.

So muss ein Container beispielsweise äußerst robust gebaut sein, um den verschiedenen Kräften während des Transportes (Stöße beim Verladevorgang, Zugkräfte an bestimmten Stellen des Containers während der Verladung) standhalten zu können. Auch müssen die im Container beförderten Güter gegen Verschiebungen, mechanische Beschädigungen oder während des Transportes entstehende klimatische Einflüsse geschützt sein. Auch sollten Container so gebaut sein, dass die Ware innerhalb des Containers während der Zwischenlagerung oder beim Umschlag vor Diebstahl gesichert ist.

Eine weitere wichtige Eigenschaft die ein Container erfüllen sollte ist die Robustheit beziehungsweise Stabilität des Containers. So werden die Container auf einem Containerschiff in mehreren Lagen aufeinander gestapelt, was dazu führt, dass während des Transportes starke Kräfte auf einen Container wirken können, je nachdem wie weit unten sich ein Container im Stapel befindet. Diese Robustheit muss zeitgleich mit einem möglichst geringen Eigengewicht des Containers realisiert werden, um so noch mehr Ware beziehungsweise noch mehr Gewicht in einem Container transportieren zu können.

In der Regel besteht ein Container aus einem Bodenrahmen und einem Dachrahmen, welche durch Eckpfosten miteinander verbunden sind. Komponenten wie Boden, Türen, Wände und

³ "Welterfolg mit der Wunderkiste", 2011

das Dach werden in das vorhandene Rahmenwerk eingehängt beziehungsweise eingelegt und mit diesem verbunden. Das Verbinden geschieht hierbei je nach Gegebenheit des Containers durch Verschweißen, Verschrauben, Vernieten, Verbolzen oder Verkleben der Komponenten. Die tragenden Konstruktionsteile der Container bestehen fast immer aus Stahlprofilen, welche an den jeweiligen Verbindungsstellen miteinander verschweißt werden. Bei speziellen Containern werden die schwächer beanspruchten Teile durch Aluminium ersetzt, um so zusätzlich Gewicht einzusparen. Zwar gibt es auch vereinzelt Container, welche komplett aus Aluminium angefertigt werden, jedoch besteht die überwältigende Mehrheit der Container, bis auf den Bodenbelag der meistens aus Holz besteht, aufgrund der benötigten Robustheit des Containers ausschließlich aus Stahlkomponenten. Jeweils in den vier oberen und unteren Ecken des Containers befinden sich die Eckbeschläge. Diese sind ein wichtiger Bestandteil des Containers. Durch die Eckbeschläge kann der Container durch die Drehzapfen (engl: Twist-Locks) mit einem Transportfahrzeug oder einem anderen Container über oder unter dem eigentlichen Container verbunden werden. Auch dienen die Eckbeschläge als Anschlagpunkte, an denen beispielsweise Hebefahrzeuge den Container anheben und so bewegen können.⁴

2.4 Verschiedene Arten eines Containers

Für den Warentransport auf dem Seeweg gibt es eine Reihe von verschiedenen Containerarten, die je nach Beschaffenheit für eine andere Art von Ware spezialisiert sind. Im folgenden werden die gängigsten dieser Containerarten genannt und genauer erläutert.

2.4.1 Standardcontainer

Standardcontainer sind der gängigste und am meisten verbreitete Containertyp im weltweiten Handel auf dem Seeweg. Diese Art von Container wird auch General Purpose Container genannt. Der Container gehört zu den geschlossenen Containertypen, das heißt dass der Container von allen Seiten geschlossen ist. Der Standardcontainer lässt sich noch in weitere Kategorien einteilen. So gibt es beispielsweise Standardcontainer welche an einer

⁴ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 233

Stirnseite mit einer Doppeltür ausgestattet sind, um von dort aus über eine Laderampe beladen werden zu können. Des Weiteren gibt es auch sogenannte Double Door Container, die an beiden Stirnseiten mit Doppeltüren versehen sind. Auch gibt es die Side Door Container, die zusätzlich zu den Doppeltüren an der Stirnseite eine Öffnung an der Seite des Containers besitzen, sodass diese auch von dort aus beladen werden können. Dies ist zum Beispiel auf engeren Firmengeländen hilfreich oder bei Orten, an denen keine Laderampe vorhanden ist. So kann der Container auch bequem mittels Gabelstapler von der Seite beladen werden. Standardcontainer werden größtenteils in der 20' Fuß (6058 Millimeter Länge, 2438 Millimeter Breite, 2591 Millimeter Höhe) oder 40' Fuß (12192 Millimeter Länge, 2438 Millimeter Breite, 2591 Millimeter Höhe) Variante eingesetzt.

Standardcontainer werden meistens für Waren verwendet die keine spezialisierte Behandlung wie zum Beispiel eine Kühlung benötigen. Solche Waren sind beispielsweise auf Paletten gestellte, industrielle Produkte, Stahlprodukte oder andere herkömmliche Waren.^{5 6}

2.4.2 High-Cube-Container

High-Cube-Container sind vom Aufbau her genauso gebaut wie die Standardcontainer. Lediglich die Höhe der Container ist bei den High-Cube-Containern anders. Besitzen Standardcontainer eine Höhe von 2591 Millimetern, so sind die High-Cube-Container mit einer Höhe von 2896 Millimetern mehr als 30 Zentimeter höher. Durch die zusätzliche Höhe bietet der High-Cube-Container somit mehr Stauraum als der Standardcontainer, sodass beispielsweise auch große Maschinen oder Bauteile transportiert werden können, die in einen Standardcontainer sonst nicht hineingepasst hätten. Aus diesem Grund ist der High-Cube-Container bei dem Transport von Waren eine häufig genutzte Alternative.

Zusätzlich zu den gewohnten Größen von 20' Fuß und 40' Fuß existieren vereinzelt bereits auch High-Cube-Container als 45' Fuß Variante. Diese haben dann eine Abmessung von 13716 Millimeter Länge, 2438 Millimeter Breite und einer Höhe von 2896 Millimetern.^{7 8 9}

⁵ "Standard-Container"

⁶ "Standardcontainer Übersicht"

⁷ "High-Cube-Container"

⁸ "High Cube Container"

⁹ "Die verschiedenen Containerarten"

2.4.3 Hardtop-Container

Hardtop-Container sind ebenfalls ähnlich aufgebaut wie Standardcontainer. Die Besonderheit eines Hardtop-Containers liegt jedoch in der Gegebenheit seines Daches. Dieses lässt sich bei einem Hardtop-Container entfernen. So ist es beispielsweise möglich den Container per Kran von oben zu be- und entladen. Dies ist praktisch bei Waren, die zu groß oder zu sperrig sind um durch die Doppeltüren an der Stirnseite des Containers zu passen. Auch kann der Hardtop-Container bei einem Transport von Ware mit Überhöhe nach oben hin offen gelassen werden.¹⁰

2.4.4 Open Top-Container

Open Top-Container funktionieren ähnlich wie die Hardtop-Container. Der Unterschied liegt jedoch in der Beschaffenheit ihres Daches. Während das Dach eines Hardtop-Containers, wie der Rest des Containers, ebenfalls aus Stahl besteht, besitzt der Open Top-Container anstatt eines festen Daches eine abnehmbare Plane. Zusätzlich zu der abnehmbaren Plane besitzen viele Open Top-Container einen Türträger, der entweder ausgeklappt oder ebenfalls entfernt werden kann, sodass die Be- und Entladung des Containers noch einfacher ist. Somit ist der Open Top-Container ebenfalls dafür gedacht, sperrige Waren sowie Güter mit Überhöhe zu transportieren und die Be- und Entladung dieser Güter zu vereinfachen.^{11 12}

2.4.5 Flat-Container

Flat-Container, oder auch Flat Racks genannt, sind keine Container im herkömmlichen Sinne. Flat-Container bestehen aus einer hochbelastbaren Bodenkonstruktion sowie zwei fest installierten oder klappbaren Stirnwänden. Seitenwände sowie ein Dach besitzt der Flat-Container nicht. Somit eignet sich der Flat-Container besonders gut für Schwerlasten sowie Güter mit Überhöhen und Überbreiten, die in einen herkömmlichen Container aufgrund ihrer Ausmaße nicht hineinpassen würden. Flat-Container existieren sowohl als 20' Fuß als

¹⁰ "Hardtop-Container"

¹¹ "Open Top-Container"

¹² "Open Top Container"

auch 40' Fuß Variante und können aufgrund der Stabilität der Stirnwände ebenfalls übereinander gestapelt werden (sofern die Ausmaße der Ware auf dem Flat-Container dies zulassen).^{13 14}

2.4.6 Plattformen

Plattformen besitzen keine Seiten- und Stirnwände sowie ein Dach. Sie bestehen lediglich aus einer belastungsfähigen Bodenkonstruktion. Plattformen werden ebenfalls als 20' Fuß und 40' Fuß Variante verwendet.¹⁵

2.4.7 Ventilierter Container

Der ventilierte Container wird auch passiv gelüfteter Container genannt. Das Besondere an dem ventilierten Container sind die Ventilationsöffnungen in den oberen und unteren Dachlängsträgern, die eine Belüftung der transportierten Ware gewährleisten. Ventilierte Container werden meistens als 20' Fuß Variante verwendet.

Ein ventilierter Container wird vorrangig für Waren genutzt, die während des Transportvorganges belüftet werden müssen, wie zum Beispiel Rohkaffee.¹⁶

2.4.8 Kühl- und Isolier-Container

Kühl- und Isolier-Container, auch Reefer genannt, werden dann verwendet wenn die Ware es verlangt während des Transportes gekühlt zu werden.

Es gibt zwei Arten von Kühl-Containern, Integral Reefer Container und Porthole-Container. Integral Reefer Container besitzen ein eigenes Kühlaggregat, durch welches die Temperatur innerhalb des Containers geregelt wird. Das Aggregat ist dabei so angeordnet, dass der Container weiterhin den Normen entspricht. Der benötigte Platz für das Kühlaggregat führt jedoch zu einem Verlust an Innenvolumen sowie der Nutzlast. Während des Transports auf einem Schiff muss dieser Containertyp an das bordeigene Stromnetz angeschlossen werden,

¹³ "Flat-Container"

¹⁴ "Flats"

¹⁵ "Plattformen (Plats, Platforms)"

¹⁶ "Ventilierter (belüfteter) Container"

damit das Kühlaggregat arbeiten und den Containerinhalt kühlen kann. Porthole-Container, oder auch Conair-Container hingegen besitzen kein eigenes Kühlaggregat. Stattdessen besitzen sie auf einer Stirnseite zwei übereinanderliegende Öffnungen, durch welche die Frischluft hinein und auch wieder hinaus gelangen kann. Die Kühlung geschieht hier über die schiffseigene Kühlanlage. Diese Art von Kühlcontainer wird, anders als die erstgenannte, jedoch nur selten eingesetzt, da diese aufgrund der fehlenden Eigenständigkeit bezüglich der Kühlung nur schwer sinnvoll zu nutzen sind.

Kühl- und Isolier-Container werden sowohl als 20' Fuß als auch als 40' Fuß Variante verwendet und werden meistens für den Transport von Lebensmitteln wie zum Beispiel Obst, Gemüse oder Fleisch eingesetzt.^{17 18}

2.4.9 Bulk-Container

Der Bulk- beziehungsweise Schüttgutcontainer kann für zweierlei Anwendungen genutzt werden. Zum einen kann der Bulk-Container als herkömmlicher Standardcontainer verwendet werden. Jedoch besitzt der Bulk-Container Öffnungen an Dach und an den Türseiten, mittels derer Schüttgut in den Container hinein- und hinausgeladen werden kann. Auf dem Dach besitzt der Bulk-Container drei Einfüllringe, mittels derer per Schlauchbefüllung Waren aufgenommen werden können. An den Türseiten befinden sich wiederum zwei Ausschüttöffnungen, durch die die geladene Ware ebenfalls per Schlauch entladen werden kann. Alternativ dazu gibt es in den Türen auch zwei Entladeklappen, durch die der Container ebenfalls entleert werden kann. Der Bulk-Container hat den Vorteil, dass alle Waren die beispielsweise in Säcken transportiert werden, auch in loser Form in diesem Containertyp transportiert werden können. So kann noch mehr Volumen auf kleinerem Raum transportiert werden. Zudem ist das Handling eines Containers deutlich einfacher als das von vielen, losen Säcken. Beispiele für Waren die in einem Bulk-Container transportiert werden sind Getreide, Futtermittel oder auch Gewürze. Der Bulk-Container wird vorrangig als 20' Fuß Variante verwendet.^{19 20}

¹⁷ "Kühlcontainer"

¹⁸ "Kühl- und Isolier-Container"

¹⁹ "Bulk-Container"

²⁰ "Bulk Container für Schüttgut"

2.4.10 Tankcontainer

Tankcontainer sind runde Behälter zum Transport von Flüssigkeiten oder auch gasförmigen Stoffen. Zur Vereinfachung des Transportes auf dem Seeweg ist der Tank in ein Stahlrahmen integriert, sodass das Konstrukt den Normen der Containerisierung entspricht und, je nach Containertyp, einer TEU beziehungsweise einer FEU Einheit entspricht. Dadurch kann die Umschlagsgeschwindigkeit im Vergleich zu einem herkömmlichen Tankwagen deutlich gesteigert werden.

An dem Tankcontainer können Kühl- Heiz- oder Rühraggregate angebracht werden, je nach zu transportierendem Gut.

Innerhalb eines Tankcontainers werden beispielsweise Lebensmittel wie Fruchtsäfte oder Spirituosen, oder aber auch Chemikalien wie zum Beispiel giftige Substanzen oder Brennstoffe transportiert.^{21 22}

2.5 Möglichkeiten durch Containerisierung

Der Transport von Waren mittels Container bietet eine Reihe von Vorteilen, die dazu beigetragen haben dass der Container solch einen Erfolg im weltweiten Warenhandel hat und sich als Transportmedium überall auf der Welt durchsetzen konnte.

Im Vergleich zu einem Transport von Waren in Stückgutform erzielt der Container hierbei geringere Handlingskosten. Durch die Verstaung von einzelnen Waren und Paletten in einen Container wird so aus unterschiedlicher, heterogener Ladung eine homogene Ladung erzeugt. So müssen statt mehrerer, unterschiedlich großer Kisten, Paletten oder Säcken nur noch einzelne Container verladen werden. Hierdurch lässt sich eine enorme Einsparung bezüglich der Umschlagskosten erzielen.

Des Weiteren ist der Umschlagsprozess eines Containers einfacher und schneller als dies bei einzelnen Stückgutsendungen der Fall wäre. Es lässt sich somit eine höhere Geschwindigkeit bei dem Prozess realisieren. Durch die Verwendung eines standardisierten Containers kann ein effizienter Transport der Ware über die komplette Transportkette realisiert werden. So können sich sämtliche Glieder der Kette auf die festgelegten Abmessungen des Containers

²¹ "Tankcontainer"

²² "Tank-Container"

einstellen und ihre Transportmittel dementsprechend konstruieren und standardisieren. Zu guter Letzt kann durch die Nutzung von Containern auch eine höhere Sicherheit der Ware erzielt werden. Waren die innerhalb eines Containers transportiert werden, sind deutlich besser geschützt vor Beschädigungen von äußeren Umständen und auch vor Diebstahl. Dadurch sind für containerisierte Waren geringere Versicherungsprämien fällig.²³

3 Schiffe

Transportschiffe haben im Laufe der Zeit eine enorme Entwicklung durchgemacht. Dabei wurden stetig neue Schiffstypen entwickelt welche sich auf das jeweils zu transportierende Gut spezialisiert haben, um den Transport der Waren so effizient wie möglich zu gestalten. Im folgenden werden eine Reihe von Transportschiffen genannt und genauer beleuchtet.

3.1 Verschiedene Arten von Transportschiffen

3.1.1 Containerschiffe

Die wohl wichtigsten Transportschiffe im weltweiten Handel von Waren auf dem Seeweg sind die Containerschiffe. Namensgebend sind Containerschiffe für den Transport von Containern spezialisiert. Wie schon im Kapitel 2.2 (Geschichte des Containers) erläutert, waren die erste Generation von Containerschiffen umgebaute Tanker oder Stückgutfrachter, welche zu Anfang nur eine vergleichsweise geringe Anzahl an Containern transportieren konnten. Die nächste Generation von Containerschiffen Ende der 60er konnte bereits eine Kapazität von 3.000 TEU vorweisen. Bereits Ende der 80er Jahre waren die entwickelten Schiffe so groß, dass sie nicht mehr durch die Kanalschleusen des Panamakanals passten. Die Containerschiffe dieser Generation erhielten die Bezeichnung "Post-Panamax-Schiffe" (mehr dazu im Kapitel 5.2 Panamakanal). Containerschiffe werden überwiegend dafür eingesetzt im Liniendienst tätig zu sein. Dies bedeutet, dass größere Schiffe in bestimmten Zeitabständen eine festgelegte Reihenfolge von Häfen anfahren um dort Container zu entladen und zum Teil auch wieder neue Container auf das Schiff geladen werden.

²³ "Malcolm McLean: Der Vater des Containertransports", 2012

3.1.2 Feederschiffe

Da die größeren Containerschiffe aufgrund ihrer Abmessungen nicht mehr jeden Hafen anfahren können und die kleineren Häfen auch nicht mehr ausgebaut werden um die größten der Containerschiffe abfertigen zu können, gibt es die sogenannten Feederschiffe. Feederschiffe sind kleinere Containerschiffe früherer Generationen, welche die abgeladenen Container eines großen Containerschiffes laden um diese dann in kleinere Häfen transportieren zu können.

3.1.3 Tankerschiffe

Eine Art der Massengutfrachter sind die Tankerschiffe. Diese Schiffe transportieren überwiegend flüssige Materialien und Waren in großen Behältern auf dem Schiff und im Schiffsinnen. Hierbei wird nach der Art der zu transportierenden Güter unterschieden. Die gängigsten Tankertypen werden im Folgenden genauer erläutert.

3.1.4 Rohöltanker

Rohöltanker, auch „Crude Oil Tanker“ genannt, transportieren namensgebend ausschließlich Rohölerzeugnisse. So transportieren diese Schiffe die Rohölerzeugnisse von der Förderstelle hin zu den Weiterverarbeitungsstätten und können dabei eine Kapazität von mehr als 500.000 dwt (die Abkürzung dwt steht für den englischen Begriff „deadweight tonnage“ und beschreibt die Gesamt-Tragfähigkeit eines Schiffes) besitzen. Andere Flüssigkeiten werden durch die Rohöltanker nicht transportiert, da die Säuberung des Innenraumes zur Aufnahme anderer Flüssigkeiten mehr Aufwand erzeugen, als durch die „fremdartige“ Nutzung des Rohöltankers eingespart werden würde.

Rohöltanker stellen aufgrund ihrer besonderen Abmessungen wie zum Beispiel ihren Tiefgang von bis zu 25 Metern eine besondere Anforderung an die Hafenanlagen und ihre Zufahrten. Aufgrund des großen Tiefgangs können diese Schiffe nur noch wenige Häfen anfahren, die ein Gewässer mit genügend Tiefgang besitzen.

3.1.5 Produktentanker

Produktentanker werden eingesetzt um fertige Ölprodukte wie zum Beispiel Benzin, Diesel oder Kerosin von der Raffinerie zum Kunden zu transportieren. Da von den fertigen Ölprodukten, im Vergleich zum Transport von Rohöl, meist nur kleinere Mengen transportiert werden, haben Produktentanker zur Erhöhung der Flexibilität anstatt einem großen Tank mehrere kleinere Tanks mit unterschiedlichen Rohrsystemen an Bord, wodurch eine Vermischung der transportierten Medien verhindert werden kann. Dies ist auch der Grund, warum Produktentanker ebenso für den Transport von anderen Flüssigkeiten, wie zum Beispiel Chemikalien, eingesetzt werden können.

3.1.6 Chemikaliertanker

Chemikaliertanker werden eingesetzt um die namensgebenden Chemikalien über die Meere zu transportieren. Eine Besonderheit hierbei ist die Tatsache, dass die Chemikaliertanker gemäß der Gefahrgutklasse des zu transportierenden Gutes klassifiziert werden. Aufgrund der Gefährlichkeit mancher Chemikalien müssen bei der Konstruktion dieser Tanker gewisse Vorkehrungen getroffen werden. So werden die Tanks dieser Schiffe aus Fluss-Stahl oder rostfreiem Stahl hergestellt. Behälter aus Fluss-Stahl müssen aus Sicherheitsgründen zudem noch mit einer zusätzlichen Schicht, bestehend aus Epoxid, Zink-Silikat, Polyurethan, Karbon oder Kautschuk, ausgestattet werden. Der Bau solcher Chemikaliertanker ist aufgrund der einzuhaltenden Vorkehrungen mit einem hohen Kapitaleinsatz verbunden, jedoch hat man damit den Vorteil, ein großes Spektrum an Aufgaben erfüllen zu können, da solche ausgestatteten Tanker nahezu alle Chemikalien transportieren können. Chemikaliertanker haben in der Regel eine Tragfähigkeit von bis zu 50.000 dwt.

3.1.7 Gastanker

Gastanker transportieren flüssiges Gas und werden dabei in eine von drei unterschiedlichen Kategorien eingeteilt. Die Kategorien besitzen unterschiedliche Kürzel (IG, IIG/IIPG, IIG), eine stufenweise Einteilung je nach der Gefährlichkeit der Stoffe. Des Weiteren ist zu beachten, dass die Transportbedingungen durch den Druck und die Temperatur der flüssigen Gase bestimmt wird.

Hierbei wird zwischen drei verschiedenen Arten unterschieden. Zum einen den totalen Druckausgleich, bei dem die Ladung nur gekühlt wird, während die Temperatur der transportierten Ladung sich der Umgebungstemperatur anpasst, dem halben Druckausgleich, bei dem die Ladung unter Druck steht und zusätzlich noch gekühlt wird, sowie dem völlig gekühlten Zustand, bei dem die Ladung soweit abgekühlt wird, dass diese unter atmosphärischem Druck transportiert werden kann.

Gastanker sind in der Lage, unterschiedliche Produkte zu bewegen. Unterschieden wird hierbei zwischen Liquefied Natural Gas (LNG) und Liquefied Petroleum Gas (LPG). Schiffe die Produkte mit der Bezeichnung LNG transportieren, haben Produkte wie beispielsweise Methan an Bord. Diese Tanker können eine Größe von bis zu 160.000 dwt erreichen. LPG Tanker hingegen befördern Produkte wie zum Beispiel Ammoniak und erreichen eine Größe von bis zu 70.000 dwt.

3.1.8 Trockengutfrachter

Trockengutfrachter werden auch Massengutfrachter (engl.: Bulk Carrier) genannt und werden dafür verwendet schüttbare Massengüter wie zum Beispiel Kohle, Erz, Bauxit, Aluminat, Zement oder Getreide zu transportieren. Massengutfrachter reichen von kleinen Küstentransportschiffen bis hin zu riesigen Erztransportern mit einer Tragfähigkeit von bis zu 400.000 dwt. Massengutfrachter sind meistens in mehrere Laderäume unterteilt. Diese besitzen glatte Wände und sind nicht durch Stützen oder Zwischendecks unterbrochen. Je nach Marktlage kann ein Massengutfrachter unterschiedliche Ladungen transportieren. So kann beispielsweise ein Frachter auf dem Hinweg Getreide laden, während er auf dem Rückweg Holz an Bord hat. Leerfahrten von Massengutfrachtern können somit vermieden

werden. Dies ist äußerst praktisch, da zum Beispiel im Bereich des Containertransportes Fahrten von Schiffen mit leeren Containern ein großes Problem darstellen, da diese Kosten verursachen, ohne Ertrag zu erwirtschaften.

Einzelne Frachter sind hierbei auch in der Lage mehrere, unterschiedliche Ladungsarten gleichzeitig zu befördern. Darauf aufgebaut gibt es die sogenannten Ore-Bulk-Oil Carrier (OBO Carrier). Frachter dieses Schiffstyps können beispielsweise Erze, andere trockene Massengüter und Öl gleichzeitig transportieren.

3.1.9 Stückgutfrachter

Die meisten der bereits genannten Schiffstypen sind entweder komplett auf eine bestimmte Ladungsart spezialisiert oder können nur sehr wenige, unterschiedliche Arten von Ladung transportieren. Des Weiteren können diese Schiffe auch nur Häfen anlaufen, welche die nötige Ausrüstung und Bauten besitzen, um diese Schiffe auch be- bzw. entladen zu können. Dem gegenüber stehen die Stückgutfrachter. Diese Art von Schiff besitzt bordeigene Geschirre sowie multifunktionale Lademöglichkeiten, mithilfe derer Sie die Ladung auf das Schiff sowie vom Schiff runter bewegen kann. Dies hat zur Folge, dass auf dieser Art von Schiffen die unterschiedlichsten Arten von Ladung transportiert werden kann. So können Container, Big Bags, einzelne Paletten, Einzelstücke und sogar Schüttgut oder Flüssigkeiten auf Stückgutfrachtern geladen werden. Aufgrund ihrer bordeigenen Geschirre sind Stückgutfrachter zudem in der Lage, auch schlecht ausgerüstete Häfen anzufahren und dort ihre Ware vom Schiff zu entladen beziehungsweise das Schiff mit neuer Ware zu beladen. Eine besondere Art eines Stückgutfrachters stellt ein Kühltransporter dar, welcher in der Lage ist, die Ware im Schiffsinneren zu kühlen. Diese Schiffe werden beispielsweise verwendet, Lebensmittel wie zum Früchte oder auch Fisch und Fleisch über die Weltmeere zu transportieren, ohne dass diese schlecht werden würden.

Stückgutfrachter sind vergleichsweise eher klein und erreichen eine Tragfähigkeit von bis zu 40.000 dwt. Durch den Einzug der Containerisierung in der Transportwelt haben die konventionellen Stückgutfrachter nach und nach an Bedeutung verloren und spielen deshalb in den heutigen, zumeist gut ausgerüsteten Seehäfen nur noch eine untergeordnete Rolle.

3.1.10 Ro/Ro-Schiffe

Eine Weiterentwicklung der Stückgutschiffe stellen die Roll-on/Roll-off-Schiffe, oder auch kurz Ro/Ro-Schiffe, dar. Schiffstypen die in die Kategorie der Ro/Ro-Schiffe fallen sind unter anderem Car Carrier (Autotransporter) oder Fähren. Charakteristisch für diese Schiffe ist die Tatsache dass die Ladung entweder selbstverfahrend, oder mithilfe von Gabelstaplern, Hubwagen oder Zugmaschinen über große Laderampen an Bord des Schiffes gefahren werden. Ein Ro/Ro-Schiff besitzt verschiedene Ladedecks, die so miteinander verbunden sind, dass jeder Laderaum ohne weitere Kräne, Geschirre etc. erreicht werden kann. Diese Art von Schiffen, die ursprünglich für den Militärtransport konzipiert und eingesetzt wurde, hat mit der Zeit deutlich an Bedeutung gewonnen und wird heutzutage häufig auch für Überseetransporte verwendet.

Speziell die Autotransporter sind hierbei sehr wetteranfällig. Aufgrund ihrer Bauweise besitzen Autotransporter hohe, geschlossene Seitenwände, welche eine große Angriffsfläche für Wind darstellen. Zwar besitzen diese Schiffe ein starkes Bug- oder Heckstrahlruder, jedoch müssen diese Schiffe bei starken Windverhältnissen trotzdem die Hilfe von Schleppern in Anspruch nehmen, um einen Hafen sicher und schadenfrei durchqueren zu können.

Abseits von reinen Ro/Ro-Frachtern gibt es auch Schiffe dieser Art, welche eine Kombination von verschiedenen Schiffstypen besitzen. So gibt es zum Beispiel sogenannte ConRo-Schiffe, welche eine Kombination aus Containerschiffen und Ro/Ro-Schiffen darstellen. Hierbei werden die Container auf dem Deck des Schiffes gelagert, während das Schiffsinere aus Ladedecks besteht. So können gleichzeitig handelsübliche Container auf dem Deck zusammen mit einer Vielzahl von Autos auf den Ladedecks im Schiffsinere transportiert werden.²⁴

²⁴ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 63ff

3.2 Zukünftige Generationen von Transportschiffen

Ein Versuch die (Container-)Schifffahrt in der Zukunft zu revolutionieren wird derzeit in Hamburg gestartet. Dort arbeiten Forscher des Technik-Unternehmens „DNV GL“ derzeit an einem Roboterschiff, welches komplett ohne Besatzung fahren soll. Statt von der Besatzung an Bord soll das Schiff dann via Satellitenübertragung überwacht und gesteuert werden. Hierdurch sollen langfristig Kosten eingespart werden können, da statt der anfallenden Personalkosten für die Besatzung eines Schiffes nur ein kleines Team von Nöten ist, welches vom Land aus das Schiff via Satellit überwacht. Des Weiteren gelten autonom fahrende Schiffe als sicherer, im Vergleich zu denen die traditionell mit Kapitän und Besatzung arbeiten. Laut des Technik-Unternehmens seien 85 Prozent der Unfälle auf den Weltmeeren auf menschliches Versagen zurückzuführen. Diese könnten durch satellitenüberwachte, autonom fahrende Schiffe minimiert werden.

Das Roboterschiff mit dem Namen „ReVolt“ soll zudem mit einem Elektromotor ausgestattet werden. Dieser besitzt einen Akku mit einer Kapazität von 3000 kWh, was einer Reichweite von 100 Seemeilen, umgerechnet in etwa 185 Kilometer entspricht. Anschließend soll die Batterie nach vier Stunden Aufladezeit wieder einsatzbereit sein. Trotz der vergleichsweise geringen Reichweite des Akkus trägt die Verwendung eines Elektromotors so zum Umweltschutz bei, da die Verwendung von Schweröl als Kraftstoff in der Containerschifffahrt auf kürzeren Strecken so reduziert werden kann.

Derzeit wird das 60 Meter lange und 14,50 Meter breite Schiff im Maßstab 1:20 an der Küste von Norwegen getestet. Im Konzept besitzt das Schiff eine Kapazität von rund 100 TEU und soll später mit einer Geschwindigkeit von sechs Knoten fahren, was im Vergleich zu anderen Küstenschiffen etwas langsamer wäre. Dies hat jedoch den Vorteil dass die Ingenieure das Schiff so mit einem senkrechten Bug ausstatten können, wodurch zusätzlich Energie eingespart werden kann. Das Konzeptschiff hat hierbei den Vorteil, durch den Wegfall der Kommandobrücke sowie der Räume für die Besatzung zusätzlichen Platz für Ladung zu haben, den konventionelle Schiffe mit Kommandobrücke und Besatzung nicht haben.²⁵

²⁵ "Zukunft der Schifffahrt - Container-Riese ohne Kapitän", 2014

Nach Meinung des Verfassers dieser Bachelorthesis ist der Versuch die Schifffahrt mit autonom fahrenden Schiffen zu revolutionieren ein Schritt in die richtige Richtung auf dem Weg zu einer effizienteren und umweltfreundlicheren Schifffahrt. Durch die Nutzung eines Elektromotors kann auf die Nutzung von Schweröl als Antriebsstoff verzichtet werden, was für die Umwelt ein deutlicher Fortschritt wäre. Sobald die Technik weit genug ist, um Elektromotoren mit einer größeren Akkukapazität sowie Reichweite herzustellen und zu betreiben, sodass auch größere Containerschiffe davon profitieren könnten, wäre dies eine Technik die es wert wäre, verfolgt und gefördert zu werden.

Abzuwarten bleibt jedoch die Tatsache, ob die Technik in der Praxis genauso gut funktioniert wie in der Theorie. Auch muss darauf geachtet werden, dass die Reedereien diese Technik auch annehmen und in ihren Schiffen verbauen. Hier wäre es hilfreich wenn die Regierungen der an der Schifffahrt beteiligten Länder Gesetze durchbringen, welche die Verwendung von Elektromotoren vorschreibt und unterstützt.

4 Häfen

4.1 Definition

Seehäfen agieren als Schnittstelle zwischen dem Seeverkehr sowie dem zum Seehafen zugehörigen Hinterland. So sind Seehäfen zum einen Verbindungselemente innerhalb des Netzes eines Verkehrsträgers, in diesem Fall der Seeschifffahrt. Zum anderen agieren Seehäfen jedoch als auch Schnittstelle zwischen den Netzen unterschiedlicher Verkehrsträger wie zum Beispiel dem LKW- oder dem Eisenbahnverkehr.

Seehäfen als intermodale Schnittstellen im heutigen Handel sind somit nicht nur Orte an denen Waren umgeschlagen werden. Vielmehr haben sich heutige, größere Häfen zu "Logistikdienstleistern" weiterentwickelt die eine Vielzahl von Dienstleistungen anbieten, die über das reine Umschlagen von Waren hinausgehen.

4.2 Die Drei Bereiche eines Seehafens

Prinzipiell haben Seehäfen eine dreigliedrige Grundstruktur. Der seeseitige Bereich, der interne Hafenbereich und der hinterlandseitige Bereich.

Unter dem seeseitigen Bereich versteht man unter anderem die geschützten Liegeplätze, an denen die Abfertigung der Schiffe stattfindet. Auch die Hafeneinfahrten gehören zu dem seeseitigen Bereich innerhalb eines Hafens. Durch die Hilfe von Hafenschutzbauwerken soll im seeseitigen Bereich des Hafens unter anderem gewährleistet werden dass Schiffe sicher in den Hafen ein- und auslaufen können und der Hafenbereich vor Wellen, Strömungen und Sedimenteinträgen geschützt ist, um so die reibungslose Abfertigung der Schiffe ermöglichen zu können. Eine weitere wichtige Thematik für den seeseitigen Bereich eines Hafens ist der Tiefgangs des Hafens, welcher indirekt darüber entscheidet welche Ausmaße die Transportschiffe haben können, um den Hafen anfahren zu können. Diese Thematik wird besonders im Kapitel 4.3.2.2 Gründe für den Bau des Jade-Weser-Ports behandelt.^{26 27}

Zu dem zweiten Teil des internen Hafenbereiches gehören Flächen und Techniken, die für die Behandlung von eingehenden und ausgehenden Gütern genutzt werden. Hierzu gehören vor allen Dingen die Containerterminals.

Als Containerterminals werden Hafenanlagen bezeichnet, welche fast ausschließlich Container umschlagen und deshalb Anlagen besitzen, die speziell dafür geeignet sind.²⁸

Ein Containerterminal wird meistens in drei Funktionsbereiche eingeteilt. Dem Umschlagbereich zwischen dem Schiff und dem Terminal, dem Lagerplatz der Container sowie dem Umschlagbereich zwischen dem Terminal und den Landtransportmitteln.

Im ersten Funktionsbereich findet die Be- und Entladung der Containerschiffe statt. Geschah dies anfänglich noch durch bordeigene Kräne, übernehmen in den meisten Containerterminals diese Aufgabe nun stationäre Containerbrücken. Diese bestehen meist

²⁶ Vgl. Hildebrand, 2008, S. 51ff

²⁷ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 111

²⁸ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 218

aus einer Krananlage sowie einer dazugehörigen Laufkatze, um die Container vom Containerschiffe zu entladen und im Anschluss gegebenenfalls neue Container auf das Schiff zu laden. Die Containerbrücken stehen zudem auf Schienen, sodass die Containerbrücke flexibel entlang eines anliegenden Schiffes agieren kann.

Im zweiten Funktionsbereich, dem Container-Lagerplatz werden vorrangig zwei Aufgaben absolviert. Zum einen werden die vom Schiff gelöschten Container aufgenommen und im selben Zuge die für den Export gedachten Container für die Beladung auf das Schiff bereitgestellt. Zum anderen werden die für den Export bestimmten Container von der Bahn oder den LKWs aufgenommen beziehungsweise die importierten Container an die genannten Verkehrsträger zwecks Weitertransport übergeben. Da diese Aufgaben zeitlich meistens nicht zusammenfallen, dient der Container-Lagerplatz als eine Art Zwischenstation, in dem die Container über einen Zeitraum von einigen Stunden bis hin zu mehreren Wochen zwischengelagert werden. Innerhalb dieses Bereiches werden die Container von den verschiedensten Flurförderzeugen, wie zum Beispiel den "Reach-Stackern", von A nach B transportiert. Reach-Stacker werden zum stapeln der Container im Zwischenlager verwendet sowie für die Be- und Entladung der LKWs oder der Bahn.^{29 30}

Häufig übernehmen diese Arbeit auch automatisch fahrende Fahrzeuge. Eine Besonderheit kann hierbei der Container Terminal Altenwerder, kurz CTA, in Hamburg vorweisen. Näheres dazu wird im Kapitel 4.3.1.2 Containerterminal Altenwerder - CTA erläutert.³¹

Der dritte Funktionsbereich ist gleichzeitig auch der dritte Bereich eines Hafens, der hinterlandseitige Bereich. In diesem Bereich sind Anschluss- und Abfertigungsstellen für die Verkehrsträger des Hinterlandes angesiedelt. Die Gestaltung dieses Funktionsbereiches hängt davon ab, welche Verkehrsträger Container am Containerterminal anliefern beziehungsweise abholen. Bei einer häufigen Anlieferung von LKWs, wird dieser Funktionsbereich in den zweiten Funktionsbereich integriert.

²⁹ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 240

³⁰ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 251

³¹ Vgl. Brinkmann, 2005, S. 238ff

Die LKWs werden dann auf gesonderten Stellplätzen mitten im Lager be- beziehungsweise entladen. Bei einer Verladung per Bahn hingegen kommen Portalkräne zum Einsatz, welche sich direkt über den Gleisen befinden, um so eine Querung der Gleise durch die Flurförderzeuge zu vermeiden.^{32 33}

4.3 Wichtige deutsche Seehäfen

Deutschland ist ein wichtiger Standort wenn es um den Warentransport auf dem Seeweg geht. In den folgenden Kapiteln sollen zwei deutsche Häfen näher erläutert werden. Zum einen der Hamburger Hafen als einer der wichtigsten Häfen in ganz Europa, zum anderen der Jade-Weser-Port in Wilhelmshaven, welcher sich der zukünftigen Entwicklung des Warentransportes auf dem Seeweg annehmen möchte.

4.3.1 Hamburg

4.3.1.1 Entstehung und Entwicklung

Offiziell gibt es den Hamburger Hafen seit Anno 1189. In diesem Jahr wurde der Hafen am 7. Mai offiziell eröffnet. Dies geschah durch den damaligen deutschen Kaiser Friedrich Barbarossa, welcher Hamburg durch das Unterzeichnen eines Freibriefes wichtige Privilegien wie beispielsweise die zollfreie Fahrt auf der Untereibe bis zur Nordsee zusichert. Zwar gibt es Aufzeichnungen die besagen, dass es bereits im 9. Jahrhundert einen hölzernen Hafenanleger an einem Arm der Alster in Hamburg gab, jedoch wird der 7. Mai 1189 weiterhin als Geburtsstunde des Hamburger Hafens gesehen.

Im Laufe der Jahrhunderte gewinnt der Hamburger Hafen zunehmend an Wichtigkeit. Durch den Beitritt Hamburgs zum Städtebund der Hanse Anno 1321 gelingt dem Hamburger Hafen ein weiterer wirtschaftlicher Aufschwung. Da Hamburg als einer von wenigen Städten einen Zugang zur Nordsee besitzt, lassen sich so Handelsprivilegien mit England, Flandern und Holland arrangieren, wodurch der Handel in Hamburg zunehmend floriert.

Im 19. Jahrhundert fällt Hamburg eine folgenschwere Entscheidung, indem sie sich gegen

³² Vgl. Brinkmann, 2005, S. 240ff

³³ Vgl. Hildebrand, 2008, S. 51ff

einen Umbau zu einem Dockhafen mit Dämmen und Schleusen entscheiden und stattdessen den Hafen zu einem Tidehafen umbauen lassen, in dem der Güterumschlag des Hafens aufgrund der fehlenden Schleusen deutlich schneller vorangehen soll als es in einem Hafen mit Schleusen und Dämmen der Fall gewesen wäre.

Mit der Eingliederung Hamburgs in das Zollgebiet des Deutschen Reiches im Jahre 1881 verliert Hamburg seine Zollfreiheit. Lediglich das Gebiet im Freihafen bleibt zollfrei. Dies nimmt die Stadt zum Anlass um dort ein riesigen Lagerhauskomplex entstehen zu lassen. Dies war 1888 die Geburtsstunde der Speicherstadt in Hamburg, welche bis heute besteht und inzwischen unter Denkmalschutz ist.

Durch das Aufkommen der Frachtcontainer in den 50er-Jahren ändert sich auch das Bild des Hamburger Hafens noch einmal. Da die Containerschiffe tiefere und breitere Hafenbecken benötigen und die transportierte Ware größere Lagerflächen benötigt, entstehen in Waltersdorf und am Burchardkai die ersten Containerterminals. Durch den Siegeszug der Container benötigt der Hamburger Hafen in den Folgejahren immer mehr Raum für die Container. So beschließt der Senat das südlich der Elbe liegende Dorf Altenwerder abreißen zu lassen um dort das hochmoderne Containerterminal Altenwerder, kurz CTA, bauen zu lassen.³⁴ Heute zählt der Hamburger Hafen zu den wichtigsten Häfen weltweit. Dies zeigt folgende Abbildung:

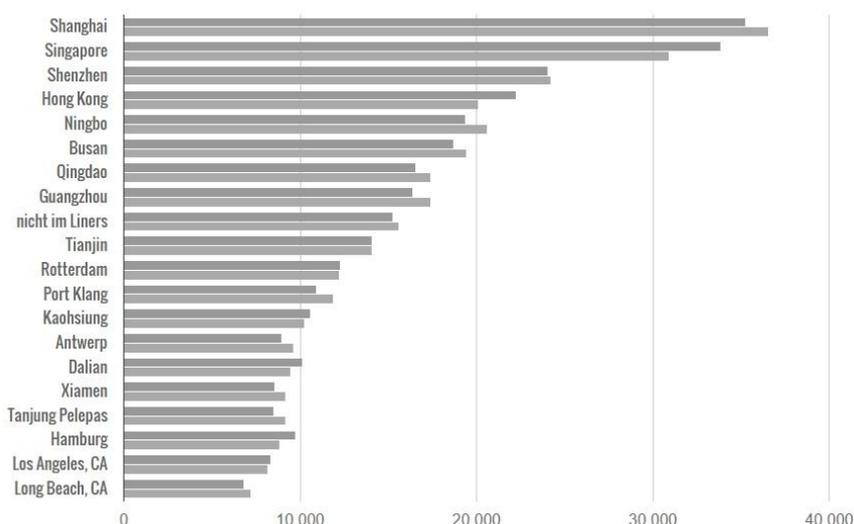


Abb. 1: Die 20 größten Containerhäfen der Welt³⁵

³⁴ "Hamburgs Hafen: Von den Anfängen bis heute", 2015

³⁵ "Top Welt Containerhäfen"

Die Statistik zeigt die 20 größten Containerhäfen der Welt, gemessen an der Menge der umgeschlagenen 1000 TEU-Einheiten, wobei der obere Balken eines Standortes das Jahr 2014, der untere Balken das Jahr 2015 repräsentiert. Zu sehen ist, dass Hamburg mit einem umgeschlagenen Volumen von 8,821 Millionen TEU an Platz 18 der umschlagskräftigsten Containerhäfen der Welt ist. Dies ist gleichbedeutend mit Platz 3 der umschlagskräftigsten Containerhäfen in Europa, hinter Antwerpen (9,654 Millionen TEU) und Rotterdam (12,235 Millionen TEU).

4.3.1.2 Containerterminal Altenwerder - CTA

Eine Besonderheit des Hamburger Hafens ist der hochmoderne Containerterminal Altenwerder. Der Containerterminal erstreckt sich über ein Gebiet von einem Quadratkilometer. Er hat eine 1.400 Meter lange Kaimauer mit insgesamt vier Liegeplätzen. Der Containerterminal ist geprägt durch die neueste Technik, einen hohen Grad an Automatisierung sowie einem komplexen Softwaresystem zur Bewältigung der Aufgaben. Die Besonderheiten lassen sich am besten mithilfe folgender Abbildung erklären:

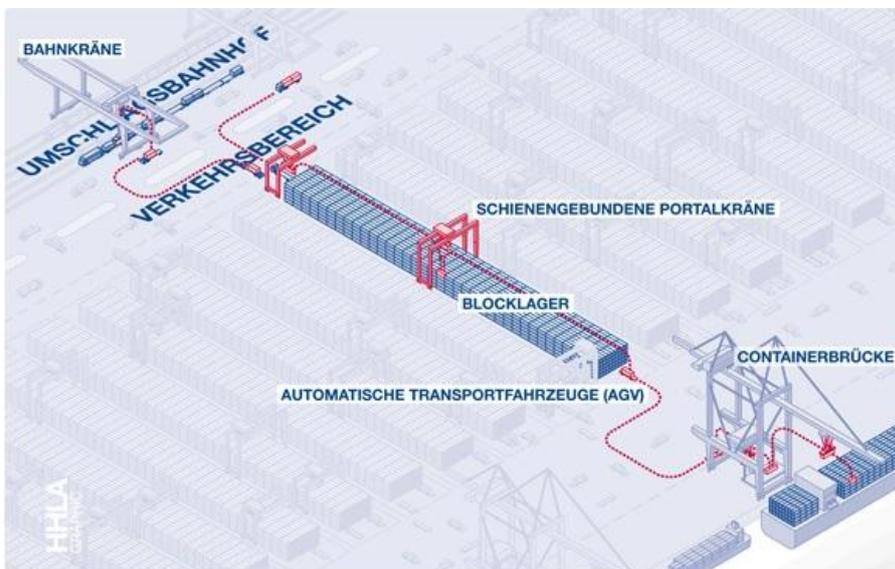


Abb. 2: Containerterminal Altenwerder - CTA³⁶

Kommt ein Containerschiff am CTA an, kommt als erstes eine der 15 Containerbrücken zum Einsatz. An der Wasserseite stehen besondere, mit zwei Laufkatzen ausgestattete Containerbrücken zum löschenden beziehungsweise beladenden der Schiffe. Die Hauptkatze wird

³⁶ "Wie von Geisterhand"

hierbei von einem Menschen bedient, um die Bewegung des Schiffes auf dem Wasser ausgleichen zu können. Die Hauptkatze setzt die gelöschten Container auf einer erhöhten Arbeitsfläche ab, wo diese von weiteren Hafentarbeitern entsichert werden. Im Anschluss daran nimmt die zweite Laufkatze den Container automatisch auf und setzt ihn auf ein automatisch fahrendes Fahrzeug. Diese Fahrzeuge werden Automated Guided Vehicle, kurz AGV, genannt und sind das Prachtstück des Containerterminals. Auf einer mit 19.000 Transpondern bestückten, großen Fläche zwischen der Containerbrücke und dem Blocklager fahren insgesamt 86 dieser Fahrzeuge. Mithilfe der Transponder sowie einem ausgeklügelten Softwaresystem transportieren die AGVs die geladenen Container auf dem schnellsten Wege automatisch zum Blocklager. All dies geschieht unfallfrei ohne Hilfe von Menschen. Des Weiteren sind die AGVs so programmiert, dass sie eigenständig zum Tanken beziehungsweise zur Ladestation zwecks Batteriewechsel fahren.

Das Blocklager besteht aus 26 Lagerblöcken, welche von jeweils zwei auf Schienen fahrenden Portalkränen bedient werden. Da die Portalkräne unterschiedlich hoch sind, können diese simultan arbeiten, was die Geschwindigkeit des Umschlagens zusätzlich erhöht. Innerhalb des Blocklagers sorgt eine Software dafür, dass die Container auf die jeweils optimalen Stellplätze gestellt werden können, sodass die Auslieferung möglichst schnell erfolgen kann. Die Ausgabe der Container auf der Landseite erfolgt durch die Mitarbeiter im Kontrollzentrum, welche die Container mittels Joystick und Kamera auf die LKW stellen. Der Transport zwischen dem Blocklager und den Bahngleisen erfolgt durch Zugmaschinen.^{37 38}

4.3.1.3 Zukunft des Hamburger Hafens - Die Elbvertiefung

Der Standort des Hamburger Hafens ist für den Hafen Segen und Fluch zugleich. Bisher konnte der Hafen von seinem Standort profitieren. Durch die Tatsache dass der Hafen vergleichsweise weit im Landesinneren liegt, sind Wege in das Hinterland sowie Transporte in weiter entfernte Gebiete häufig deutlich kürzer als bei Häfen, die ihren Standort direkt an der Küste haben. Der Standort und dessen Gegebenheiten könnten dem Hamburger Hafen nun allerdings zum Verhängnis werden.

³⁷ "Wie von Geisterhand"

³⁸ "Technische Daten Altenwerder (CTA)

Die Entwicklung der Containerschiffe geht hin zu immer größeren Containerschiffen mit größeren Ausmaßen und mit einem immer höheren Tiefgang. Diese Schiffe haben jedoch zunehmend Probleme durch die Elbe zum Hamburger Hafen zu gelangen. Grund dafür sind die Ausmaße der riesigen Containerschiffe, welche das Befahren der Elbe zur echten Herausforderung machen. Der Containerterminal Altenwerder beispielsweise kann von diesen Containerschiffen gar nicht angefahren werden, da diese nicht unter die Köhlbrandbrücke passen, welche auf der Strecke zum Containerterminal Altenwerder liegt. Des Weiteren müssen Ebbe und Flut perfekt abgepasst werden, damit die Containerschiffe mit ihrem hohen Tiefgang nicht in der Elbe steckenbleiben. Um dieser Problematik entgegenzuwirken, befasst sich die Stadt Hamburg derzeit mit einem Plan die Elbe zu vertiefen um den Hafen so unabhängiger von Ebbe und Flut zu machen. Des Weiteren möchte man so auch für die größten Containerschiffe besser erreichbar sein. So sollen Schiffe mit einem Tiefgang von 13,50 Meter unabhängig von den Gezeiten in den Hafen hineingelangen können. Tideabhängig soll sogar ein Tiefgang von 14,50 Meter möglich sein. Umweltschützer befürchten jedoch, dass durch die Elbvertiefung das Ökosystem des Gewässers kippen könnte. So hat der europäische Gerichtshof (EuGH) nun entschieden, dass der weiteren Ausbaggerung der Elbe eine EU-Richtlinie entgegensteht, welches besagt dass sich die Wasserqualität der europäischen Gewässer nicht verschlechtern dürfe. Gleichzeitig betonte der Gerichtshof jedoch auch, dass Ausnahmen möglich seien.

Sollte das Vorhaben zur Elbvertiefung nicht durchkommen, stehen dem Hamburger Hafen sowie den 260.000 Menschen, die ihren Arbeitsplatz rund um den Standort Hamburger Hafen haben, schwere Zeiten bevor. So hat die weltgrößte Reederei Maersk bereits jetzt schon angekündigt, dass sie ihre größten Schiffe nicht mehr nach Hamburg schicken werden, sondern diese stattdessen im Jade-Weser-Port, dem größten Konkurrenten des Hamburger Hafens, abfertigen lassen wird. Sollte die Elbvertiefung nicht zustande kommen, könnten weitere Reedereien ihrem Beispiel folgen.^{39 40}

³⁹ "EuGH beschränkt Elbvertiefung", 2015

⁴⁰ "Megaschiffe könnten Hamburg zum Verlierer machen", 2015

4.3.2 Wilhelmshaven - Jade-Weser-Port

4.3.2.1 Allgemeines

Der Jade-Weser-Port ist ein Seehafen welcher sich in Wilhelmshaven befindet. Er wurde am 21. September 2012 offiziell in Betrieb genommen und erstreckt sich über eine Fläche von 290 Hektar. Dabei hat das Terminal eine Fläche von 130 Hektar, das Güterverkehrszentrum eine Fläche von 160 Hektar. Der Hafen ist eine Kooperation der Bundesländer Niedersachsen und Bremen sowie dem Hafенbetreiber Eurogate.

Der Bau des Jade-Weser-Ports hat die Beteiligten rund eine Milliarde Euro gekostet, wobei die Bundesländer Niedersachsen und Bremen rund 650 Millionen Euro investiert haben und der Hafенbetreiber Eurogate die restlichen 350 Millionen Euro beigesteuert hat.⁴¹

Insgesamt wurden für das Gelände des Tiefseewasserhafens 46 Millionen Kubikmeter Sand aufgespült. Baubeginn war im Jahre 2008. Während der Bauzeit kam es immer wieder zu Problemen und Hindernissen wie zum Beispiel die Errichtung von Lärmschutzmauern zum Schutze der örtlichen Tierwelt sowie Risse in der Kaimauer, sodass sich der angepeilte Termin zur Inbetriebnahme des Hafens immer weiter nach hinten schob.

Die Besonderheit des Hafens ist, dass er der erste Tiefseehafen in Deutschland ist. So ist der Jade-Weser-Port in der Lage Containerschiffe mit einem Tiefgang von bis zu 18 Metern abzufertigen.⁴²

4.3.2.2 Gründe für den Bau des Jade-Weser-Ports

Die Gründe für den Bau des Tiefwasserhafens sind naheliegend. Die Bundesländer Niedersachsen und Bremen wollen im Werben um die großen Containerschiffe mitmischen. So haben die Verantwortlichen für den Bau des Jade-Weser-Ports die Hoffnung, dass der Containerverkehr weiterhin boomen wird. Mit der Entwicklung der Containerschiffe zu immer größeren und längeren Schiffen mit zunehmenden Tiefgang, erhofft sich der Jade-Weser-Port künftig für diese Generation von Schiffen die erste und wichtigste Anlaufstelle

⁴¹ "Jade-Weser-Port: Hundert Jahre Einsamkeit", 2014

⁴² "JadeWeserPort: Neues "Tor zur Welt" eröffnet", 2012

Deutschlands zu werden. Denn diese Schiffe können aufgrund ihres Tiefgangs die Häfen in Hamburg oder Bremerhaven nur sehr schlecht beziehungsweise zum Teil gar nicht mehr anlaufen. Der Tiefwasserhafen von Wilhelmshaven hingegen ist für Schiffe mit einem Tiefgang von bis zu 18 Metern zugänglich. Des Weiteren muss, anders als bei den anderen beiden Häfen, keine Rücksicht auf Ebbe und Flut genommen werden, um überhaupt in den Hafen hineingelangen zu können. Der Jade-Weser-Port ist somit tideunabhängig.⁴³

Ein weiterer Vorteil des Jade-Weser-Ports ist seine geografische Lage. Der Weg von der Nordsee bis in den Hamburger Hafen ist 78 Seemeilen lang. Für diesen Weg benötigen die Lotsen gut acht Stunden. Auf diesem Weg müssen die großen Containerschiffe oftmals noch Container in einer anderen Hafenstadt abladen, da sie sonst aufgrund des maximalen Tiefgangs in der Elbe stecken bleiben würden. Des Weiteren ist es auch schwierig Schiffe aneinander vorbeifahren zu lassen. Ausweichstellen müssen ebenfalls erst noch ausgebaut werden.⁴⁴

Der Weg zum Jade-Weser-Port hingegen ist nur 23 Seemeilen lang. Die benötigte Zeit von circa eineinhalb Stunden ist somit deutlich kürzer im Vergleich zum Hamburger Hafen. Des Weiteren ist aufgrund des Tiefgangs im Jade-Weser-Port kein vorzeitiges Abladen von Containern nötig, um nicht auf Grund zu laufen.⁴⁵

4.3.2.3 Kritik am Jade-Weser-Port

Jedoch wird auch Kritik am Projekt in Wilhelmshaven laut. So mag ein Schiff, wie schon erwähnt, für die Fahrt in den Jade-Weser-Port im Vergleich zum Hamburger Hafen weniger Zeit benötigen. Jedoch könnte diese geografische Lage wiederum auch ein Nachteil für den Standort sein, wenn es um das Thema Hinterlandverkehre geht. In Hamburg existiert ein funktionierendes, gut eingespieltes System aus Straßen, Schienen und Zugängen für die Binnenschifffahrt. Die Tatsache dass der Hamburger Hafen etwas weiter im Landesinneren liegt, kann hier auch als Vorteil des Standortes verstanden werden, da die Transporte zu Orten im Hinterland somit kürzer sind, als sie es von Wilhelmshaven aus wären.

⁴³ "Begründung für den Tiefwasserhafen: Warum wird der Jade-Weser-Port gebraucht?", 2012

⁴⁴ "Das Erfolgsgeheimnis des ehemaligen "Geisterhafens"", 2015

⁴⁵ "Hafenprojekt an der Nordsee vor Pleite: Der Geisterhafen", 2013

So sollten die Kritiker vorerst auch recht behalten. Nach der Inbetriebnahme des Jade-Weser-Ports lief der Betrieb nur sehr schleppend an. So wurden im ersten Jahr nicht einmal 64.000 Container umgeschlagen, was weniger als ein Zehntel der erwarteten Menge entspricht. Erst bei einem Aufkommen von 2,7 Millionen Containern wäre der Hafen ausgelastet gewesen. Zeitweise wurden innerhalb einer ganzen Woche nur zwei Schiffe im Tiefseewasserhafen abgefertigt.

Schuld waren die im Vorfeld erstellten Kalkulationen sowie Prognosen bezüglich des weltweiten Aufkommens an Handel. So waren die Wachstumsraten im Weltmarkt bei der Planung im Jahre 2004 viel höher, als sie es Jahre später tatsächlich sein sollten.

Hinzukommt der Zusammenbruch der Lehman-Bank im Jahre 2009, welcher den Welthandel ebenfalls sinken ließ.⁴⁶

Jedoch scheint sich das Blatt für den Jade-Weser-Port seit dem Jahr 2015 zu ändern.

Aufgrund der Inbetriebnahme von immer größeren Containerschiffen sowie der Tatsache, dass der Hafen als einziger deutscher Standort mühelos die neue Generation von Containerschiffen abfertigen kann, hat sich die Umschlagmenge im Jade-Weser-Port vervielfacht. Betrug die Menge an umgeschlagenen Containern im ersten Halbjahr 2014 nur rund 40.000 Container, wurden im kompletten Jahr 2015 circa 427.000 Container umgeschlagen. Dies lässt sich auch in der Zahl der abgefertigten Containerschiffe erkennen. Waren im Jahre 2015 rund 65 Containerschiffe erwartet worden, wurden bis Mitte August des Jahres 2015 ganze 242 Containerschiffe be- und entladen. Statt wie zuvor nur von vereinzelten Containerschiffen angefahren zu werden, wird der Jade-Weser-Port seit dem Frühjahr von drei Liniendiensten, sprich regelmäßigen Verkehren zwischen mehreren Häfen, der größten Reederei Maersk sowie der zweitgrößten Reederei MSC angefahren. Zwei dieser Linien fahren von China nach Europa, die dritte kommt aus dem Mittleren Osten sowie Indien. Dazu kommen jeweils noch drei Schiffslinien, welche Container in die Nachbarländer transportieren.

⁴⁶ "Zwei Jahre Jade-Weser-Port: Wann kommen die Schiffe?", 2014

Des Weiteren hat der Jade-Weser-Port von den Problemen eines anderen Hafens profitiert. Im Containerhafen Bremerhaven brach der Auslager einer Containerbrücke ab. Dieser stürzte in das gerade anliegende Containerschiff, wodurch der Kranfahrer zu Tode kam. In Folge dessen musste der Bremerhaven vier Krananlagen sperren, sodass über zehn Wochen lang nur eingeschränkt gearbeitet werden konnte. So wurden die Frachter von Bremerhaven nach Wilhelmshaven umgelenkt.^{47 48}

Nach Ansicht des Verfassers dieser Thesis ist die Zeit derzeit noch nicht reif dafür, dass der Jade-Weser-Port dem Hamburger Hafen den Rang als wichtigster Hafen Deutschlands ablauft. Zu gering sind derzeit noch die Umschlagszahlen in Wilhelmshaven im Vergleich zum Hamburger Hafen. Des Weiteren sind die großen Reedereien und Logistikunternehmen im Hamburger Hafen als auch im Hinterland des Hafens derzeit noch deutlich ausgeprägter und besser vernetzt als sie es im Jade-Weser-Port sind.

Die Zeichen der Zeit sprechen jedoch dafür, dass der Jade-Weser-Port in Zukunft zunehmend an Bedeutung hinzugewinnen wird. Wichtigster Grund hierbei ist die Entwicklung der Schifffahrt. Die großen Reedereien dieser Welt setzen auf immer größere Containerschiffe mit höheren Ladekapazitäten und somit auch höheren Tiefgängen. Da solche Containerschiffe nur sehr schwer beziehungsweise gar nicht in den Hamburger Hafen einfahren können, der Jade-Weser-Ports aufgrund seines maximalen Tiefgangs jedoch prädestiniert dafür ist von diesen großen Containerschiffen angefahren zu werden, wird sich die Menge der umgeschlagenen Container mit der Zeit in Richtung Wilhelmshaven bewegen. Dies wird mit der Zeit auch dazu führen, dass die großen Reedereien und Logistikunternehmen ihre Hauptsitze von Hamburg nach Wilhelmshaven umlegen werden, was dem Jade-Weser-Port endgültig seines Daseinsberechtigung geben wird. Vieles im Hamburger Hafen hängt somit davon ab, ob die Pläne rund um die geplante Elbvertiefung durchgewunken werden, damit die großen Containerschiffe auch weiterhin einen Grund haben den Hamburger Hafen anzufahren. Andernfalls wird dieser, trotz aller Sympathien gegenüber der Geschichte und den Leistungen des Hamburger Hafens, nach und nach seinen Rang als wichtigsten Seehafen Deutschlands verlieren.

⁴⁷ "Die wundersame Auferstehung des Pleitehafens", 2016

⁴⁸ "Das Erfolgsgeheimnis des ehemaligen "Geisterhafens"", 2015

5 Kanäle

Seit jeher wird bei dem Warentransport auf dem Seewege nach Möglichkeiten gesucht, den Transport von Waren von A nach B zu vereinfachen und die dabei benötigte Zeit möglichst gering zu halten. Kanäle spielen hierbei eine sehr wichtige Rolle. Als Nadelöhre zwischen den großen Weltmeeren sind die großen Wasserstraßen dieser Welt von enormer Bedeutsamkeit für die Weltwirtschaft. Im folgenden sollen die zwei größten Kanäle dieser Art genauer beleuchtet und ihre Vor- und Nachteile erläutert werden.

5.1 Suezkanal

Der Suezkanal ist ein in Ägypten liegender, 163 Kilometer langer Schifffahrtskanal welcher zwischen den Hafenstädten Port Said und Port Taufiq liegt und das Rote Meer mit dem Mittelmeer verbindet. Der Suezkanal stellt damit eine wichtige Abkürzung im weltweiten Schiffsverkehr zwischen Europa und Asien dar, da die Schiffe ohne den Kanal sonst den Kontinent Afrika umfahren müssten. Gleichzeitig ist der Kanal eine Art Trennlinie, welche das Festland Ägyptens von der Halbinsel Sinai trennt und somit auch eine Grenze zwischen Afrika und Asien darstellt.

Der Suezkanal ist kein natürlicher Kanal sondern wurde von Menschenhand erschaffen. Bereits im Jahre 1400 vor Christus begannen die Pharaonen Sethos I und Ramsis II mit der Planung eines Kanals, der das Mittelmeer mit dem Roten Meer verbinden sollte. Die Realisierung des Plans geschah jedoch erst knappe tausend Jahre später und der dadurch geschaffene Kanal hielt auch nur ein paar hundert Jahre, ehe er wieder versandete. In der Neuzeit war es dann ein gewisser Ingenieur und Diplomat namens Ferdinand de Lesseps, welcher im Jahre 1856 die Genehmigung zum Bau des Kanals bekommen hat. Begonnen wurden die Arbeiten an dem Kanal am 25. April 1859, beendet wurden die Bauarbeiten knapp 10 Jahre später am 18. März 1869. Während dieser Zeit waren rund 1,5 Millionen Menschen am Bau des Kanals beteiligt. Insgesamt kostete der Bau circa 19 Millionen Pfund.

Der Bau des Suezkanals stellte die Verantwortlichen vor einige Schwierigkeiten, welche es zu bewältigen galt. So mussten beispielsweise sämtliche Baumaterialien für den Kanal von Europa aus nach Ägypten gebracht werden, da es diese in Ägypten nicht gab. Des Weiteren wurde für die Trinkwasserversorgung der Arbeiter extra ein Kanal vom Nil bis zum Suezkanal gegraben, da die Trinkwasserversorgung auf herkömmlichen Wege sonst schlichtweg zu kostspielig gewesen wäre.

Heute ist der Suezkanal eine, wenn nicht sogar die wichtigste Wasserstraße im weltweiten Handel auf dem Seeweg. Gab es zu Anfang noch ein paar Startschwierigkeiten, ist der Suezkanal für das Land Ägypten heute eine der wichtigsten Einnahmequellen. So sollen die jährlichen Einnahmen durch den Suezkanal circa drei Milliarden Euro betragen. Diese ergeben sich aus den Gebühren die das Land für das Durchfahren des Kanals erhebt. So können die Kosten bis zu 8 Euro pro Tonne Gewicht betragen. Das eingenommene Geld kommt zu größten Teilen dem Land Ägypten zugute, wird aber auch für die Instandhaltung des Kanals verwendet.

Aufgrund der Gegebenheiten wie zum Beispiel der geringen Breite des Suezkanals kann dieser nur in eine Richtung zur Zeit befahren werden. Hierfür werden dann Konvois von mehreren Schiffen gebildet, welche dann zusammen den Kanal durchfahren. Lediglich der in der Mitte des Kanals liegende Bittersee ist breit genug um Schiffe aneinander vorbeifahren lassen zu können.⁴⁹

Hier gibt es seit kurzer Zeit jedoch eine Neuerung, die es den Schiffen ermöglicht, den Kanal in beide Richtungen gleichzeitig zu passieren.

Im August 2015 wurde in Ägypten offiziell der neue Suezkanal eröffnet. Die ägyptische Regierung hatte es geschafft das von Experten auf drei Jahre datierte Bauprojekt innerhalb eines einzigen Jahres zu realisieren. Auf einer Länge von 37 Kilometern wurde die bereits bestehende Fahrrinne vertieft und verbreitert. Zusätzlich wurde eine 35 Kilometer lange, zum bereits bestehenden Kanal parallel laufende zweite Spur in die Wüste gefräst, welche eine Breite von 320 Metern besitzt.⁵⁰

⁴⁹ "Suezkanal"

⁵⁰ "Suezkanal: Der Milliarden-Kanal", 2015

Die zweite Fahrhinne sowie die Verbreiterung des bereits existierenden Kanals führen dazu, dass der Suezkanal zukünftig auf 115 von 193 Kilometern in beide Richtungen gleichzeitig befahren werden kann. Dies soll dazu führen, dass die Schiffe zum durchfahren der Passage künftig nur noch elf anstatt wie zuvor 18 Stunden benötigen.

Zur Realisierung dieses Bauprojektes wurden sehr viele Hebel in Bewegung gesetzt. Die Kosten des Bauprojekts belaufen sich auf 64 Milliarden ägyptische Pfund, was zum Zeitpunkt des Baus knapp 7,5 Milliarden Euro waren. Der überwiegende Teil dieser Summe wurde durch ägyptische Privatleute getragen. So wurden Zertifikate an die Bevölkerung verkauft, welche mit zwölf Prozent verzinst wurden.⁵¹

Des Weiteren wurden für den Bau des neuen Suezkanals insgesamt 45 Saugbagger zusammengezogen, um gleichzeitig an der Vertiefung und Verbreiterung des Kanals zu arbeiten. Das entspricht drei Viertel der weltweit verfügbaren Kapazitäten für dieses Spezialschiff, so viel wie noch nie zuvor. Diese Spezialschiffe entfernten innerhalb eines Jahres fast 260 Kubikmeter an Sand und Steinen aus dem Kanal.

Die Kanalbehörde in Ägypten erhofft sich durch den Ausbau des Suezkanals und den damit verbundenen, geringeren Wartezeiten einen höheren, durch Transitgebühren erwirtschafteten Jahresbetrag. So sollen durch die Erweiterung der Passage die täglichen Durchquerungen des Kanals von 49 auf 97 Schiffe beinahe verdoppelt werden. Betrag der Jahresbetrag zum Zeitpunkt der Eröffnung des Kanals 5,3 Milliarden US-Dollar, so erhoffe man sich seitens der Kanalbehörde den Jahresbetrag bis zum Jahre 2023 auf 13,2 Milliarden erhöhen zu können. Experten bezweifeln jedoch die Richtigkeit dieser Prognosen, da die erhofften Werte nicht nur mit der durch die verringerte Wartezeit erhöhte Anzahl möglicher Durchquerungen zusammenhängt, sondern ein Anstieg des Jahresbetrages auch davon abhängt wie sich die globale Wirtschaft entwickelt und ob seitens der großen Reedereien überhaupt ein Interesse daran besteht, bestehende andersfahrende Routen nun durch den Suezkanal umzuleiten.⁵²

⁵¹ "Suezkanal in Ägypten: Sisis 7,5 Milliarden-Euro-Wette", 2015

⁵² "Erweiterter Suezkanal soll Milliarden bringen", 2015

5.2 Panamakanal

Die zweite wichtige Wasserstraße im weltweiten Handel über den Seeweg ist der Panamakanal. Der Panamakanal verbindet den Atlantik mit dem Pazifik und liegt namensgebend in der Nähe von Panama-Stadt.

Der erste Versuch einen Kanal zu legen, der die zentralamerikanische Landenge durchschneiden würde, war im Jahre 1881. Der Kanal sollte entlang einer bereits existierenden Eisenbahnstrecke gebaut werden. Jedoch brach man das Bauprojekt nach acht Jahren Arbeit wieder ab. Das sumpfige, waldige Gebiet in der Region brachte die Ingenieure dazu, ihr Vorhaben abzugeben.

1906 wurde ein neuer Versuch gestartet den Kanal zu erbauen. Jedoch entschied sich der Chefindgenieur John Stevens für ein anderes Vorgehen. Zuerst wollte er das unwegsame Gelände entfernen lassen. Im nächsten Schritt entschied sich Stevens, anders als sein Vorgänger, statt eines durchgehenden Kanals die Wasserstrecke aus einer Kombination aus Stauseen und Schleusen zu bauen. So erhoffte sich der Ingenieur Höhenunterschiede besser ausgleichen zu können. Nach einigen Schwierigkeiten gelang es den Bauarbeitern schließlich, den Kanal fertigzustellen. So wurde der Panamakanal am 15. August 1914 offiziell eröffnet. Der Panamakanal hat eine Länge von 82 Kilometern. Durch die Schleusen des Kanals können Schiffe durchfahren, die maximal 294,3 Meter lang und 32,3 Meter breit sind. Hierdurch ist auch der Begriff "Panamax-Schiffe" entstanden, welcher ein Begriff für die Maße eines Schiffes ist, die das Schiff maximal haben darf um noch durch den Panamakanal fahren zu können. Jedoch wird es bei Schiffen die diese Maße besitzen sehr eng in der Schleuse. So haben Schiffe mit diesen Maßen innerhalb der Schleuse zu den Seiten noch knapp 60 Zentimeter Platz bis zu den Schleusenwänden sowie circa fünf Meter Vorne und Hinten zu den Schleusentoren, weswegen nur speziell ausgebildete Lotsen die Durchfahrt der Schleusen übernehmen dürfen.⁵³

Auch der Panamakanal erfuhr seit seiner ersten Eröffnung eine Erweiterung. Am 26. Juni 2016 wurde der erweiterte Panamakanal nach neun Jahren Bauzeit eröffnet. Durch die Erweiterung ist es nun möglich, dass nahezu alle Schiffe die auf den Weltmeeren unterwegs

⁵³ "Panamakanal - eine Wasserstraße wird 100 Jahre alt"

sind den Panamakanal passieren können. Durften zuvor nur Schiffe mit den maximalen Ausmaßen von 294,13 Meter Länge, 32,31 Meter Breite sowie einem Tiefgang von maximal 12,04 Metern den Panamakanal passieren, können nun auch Schiffe mit den maximalen Ausmaßen von 366 Meter Länge, 49 Meter Breite sowie einem Tiefgang von 15,20 Meter die Wasserstraße durchqueren.

Hierfür wurden neue Zufahrten ausgehoben, zwei neue Schleusen gebaut und der Culebra Cut, welcher die engste Stelle des Kanals darstellt, verbreitert und vertieft. Insgesamt wurden für die Erweiterung 110 Millionen Kubikmeter Erde und Gestein aus dem Gebiet entfernt.^{54 55}

5.3 Bedeutung der Wasserstraßen - Vor- und Nachteile der großen Kanäle

Ein klarer Vorteil bezüglich der Nutzung von den großen Wasserstraßen dieser Welt ist die Zeitersparnis. Statt ohne die Nutzung des Kanals lange Umwege um die Länder herum zu machen, können Schiffe nun mit der Durchquerung der großen Wasserstraßen eine Menge Zeit sparen.

Besonders beim Transport von zeitsensitiven Gütern wie zum Beispiel Nahrungsmitteln oder wichtiger, großer Ersatzteile für Produktionsmaschinen, die aufgrund ihrer Ausmaße zu groß sind um per Flugzeug transportiert zu werden, ist es besonders wichtig möglichst schnell von A nach B zu gelangen. Eine Durchquerung der großen Wasserstraßen ist hierbei sehr vorteilhaft.

Des Weiteren stellen Kanäle einen sicheren, überwachten Seeweg nahe des Landes dar. Piraterie auf See ist für die großen Reedereien ein ernstes Thema. Kleinere, kriminelle Organisationen haben es sich zum "Geschäftsmodell" gemacht große Containerschiffe zu kapern und die transportierte Ware inklusive der Besatzung des Containerschiffes zu entführen. Anschließend werden Reedereien und die Länder unter denen die Schiffe segeln kontaktiert um die Lösegeldforderungen zu übermitteln. Abseits der Gefahr für die Besatzung körperliche Schäden oder gar schlimmeres durch die Entführung zu erfahren, stellen die Entführungen für die Reedereien ein hohes, finanzielles Problem dar. So betragen

⁵⁴ "Ausbau abgeschlossen: So riesig wird der neue Panamakanal", 2016

⁵⁵ "Panamakanal: Breiter und tiefer durch Panama", 2016

nicht nur die Lösegeldforderungen hohe, oftmals sogar zweistellige Millionenbeträge, auch die entstehenden Kosten durch die Lieferverzögerungen sind den betroffenen Unternehmen ein Dorn im Auge.

Ein landnaher, überwachter Kanal kann hierbei dazu beitragen, dem Problem entgegenzuwirken. Durch die Überwachung entlang der Wasserstraße ist es für die kriminellen Organisationen schwieriger, eine Entführung im Kanal zu planen und durchzuführen.

Außerdem sorgt die Tatsache, dass sich die Schiffe im Konvoi durch die Kanäle bewegen dafür, dass es für die kriminellen Unternehmen schwieriger ist sich unbemerkt einem Schiff zu nähern. Auch ist es schwierig ein Schiff in einem Kanal zu entführen, da die kriminellen Unternehmen nach erfolgreicher Entführung nicht einfach einen anderen Kurs einschlagen können sondern mehr oder weniger im Kanal gefangen sind. Überwachte Wasserstraßen wie der Suezkanal oder der Panamakanal sind somit eine gute Alternative im Vergleich zu anderen landnahen, aber nicht überwachten Routen entlang der Weltmeere.

Ein weiterer, wichtiger Vorteil der Wasserstraßen sind die Einkünfte, die die Kanäle für die Länder generieren, die diese betreiben. Wie schon zuvor in Kapitel 5.1. Suezkanal angedeutet, sind die Kanäle häufig wichtige, wenn nicht sogar essenzielle Einnahmequellen für die Länder. Das eingenommene Geld kommt auch der Weltwirtschaft zu Gute, da das Geld wie beim Beispiel des Suezkanals als auch beim Panamakanal unter anderem dazu verwendet in den Kanal reinvestiert zu werden um diesen auszubauen. So ist es für die Reedereien dann möglich besagte Kanäle schneller und mit größeren Kapazitäten zu durchqueren, was dann wieder mehr Einnahmen für die betreibenden Länder generiert. Was ein Vorteil für die Besitzer und Betreiber der Kanäle ist, ist jedoch ein deutlicher Nachteil für die Reedereien, die die Kanäle für die Durchquerung ihrer Schiffe nutzen wollen. Die Betreiber beziehungsweise die Länder, die die jeweiligen Kanäle besitzen erheben sehr hohe Preise, die die Reedereien bezahlen müssen damit ihre Schiffe durch die Wasserstraßen fahren dürfen. Ein bekannteres Beispiel ist hier die MOL Benefactor. Das Schiff der japanischen Reederei Mitsui O. S. K. Lines ist 337 Meter lang, 48 Meter breit und kann über 10.000 Standardcontainer laden. Wenige Tage nach der Eröffnung der neuen Schleusen des Panamakanals fuhr die MOL Benefactor durch die Wasserstraße und bekam

dafür die Rekordsumme von 829.468 US-Dollar in Rechnung gestellt.

Ein weiteres Beispiel ist die Cosco Shipping Panama, welches als erstes Schiff den neuen Panamakanal durchfuhr und dafür eine Transitgebühr von 575.545 US-Dollar zahlen musste.⁵⁶

Hierbei gilt es für die Reedereien nun abzuwägen, was bei dem Transport der Waren wichtiger ist. Die Zeitersparnis die man erlangen kann wenn man die Wasserstraßen dieser Welt benutzt oder die Kostenersparnis, welche erzielt wird, wenn man den längeren Weg um die einzelnen Länder herum fährt.

6. Schlussbetrachtung

Mit dem durch die vorangegangenen Kapitel erlangtem Wissen sollen in diesem Abschnitt nun die Vor- sowie die Nachteile des Warentransportes auf dem Seeweg genannt und erläutert werden sowie ein finales Fazit gezogen werden.

6.1 Vorteile des Warentransportes auf dem Seeweg

Ein besonders großer Vorteil des Warentransportes auf dem Seeweg gegenüber anderen Transportmitteln ist die Thematik der Kapazität. Die größten Containerschiffe heutzutage sind beinahe 400 Meter lang und können mehr als 18.000 TEU an Ladung auf einmal transportieren. Zum Vergleich: Das größte Frachtflugzeug der Welt, die "Antonow An-225 Mriya", besitzt eine Rumpflänge von 84 Metern und hat eine maximale Nutzlast von 250 Tonnen.⁵⁷ Eines der größten Containerschiffe dieser Welt, die "Maersk Mc-Kinney Møller", kann mehr als 18.000 TEU an Bord laden.⁵⁸ Wenn man eine TEU-Einheit mit einem 20' Fuß Container gleichsetzt, welcher eine maximale Zuladung von 21,75 Tonnen haben kann, so kann das Containerschiff Ladung mit einem Gesamtgewicht von 391.500 Tonnen auf einmal transportieren.⁵⁹

⁵⁶ "Transitgebühr: Riesen-Frachter muss Rekordsumme am Panamakanal bezahlen", 2016

⁵⁷ "Antonow An-225 Mriya", 2013

⁵⁸ "Maersk Mc-Kinney Møller" in Bremerhaven: Das größte Containerschiff der Welt hat angelegt", 2013

⁵⁹ Vgl. Hölser / Babst / Fischer, 2012, S. 613

Durch die Möglichkeit große Mengen an Ladung auf einmal transportieren zu können ergeben sich gleichzeitig noch weitere Vorteile des Warentransportes auf dem Seeweg gegenüber anderen Verkehrsmitteln. So sind beispielsweise die Transportpreise pro transportierter Tonne umso günstiger, je mehr Waren gleichzeitig befördert werden. Ein Containerschiff mit einer maximalen Nutzlast von bis zu 390.000 Tonnen wird also deutlich günstigere Transportpreise aufweisen als eine Vielzahl von LKWs, die versuchen die gleiche Menge an Waren zu transportieren.

Ein weiterer Vorteil, der sich durch den Warentransport auf dem Seeweg ergibt ist die Standardisierung die mit dem Durchbruch dieses Transportmediums einhergeht. Durch die Einführung von Containern als standardisiertes Transportmittel hat sich auch der Transport von Waren bei anderen Transportmedien entscheidend verändert. Um die Umschlagsprozesse zwischen verschiedenen Transportmedien zu vereinfachen und zu beschleunigen gehen immer mehr Transportmedien dazu über, ihre Transportmittel auf die Container in der Seefracht anzupassen. So gibt es beispielsweise im Straßenverkehr Veränderungen, bei denen die transportierenden LKWs ihre Sattelzüge an die Standardisierung der Container angepasst haben. Dort werden Container auf ein Anhängerstell geladen, welches der LKW zum Beispiel vom Kunden zum Hafen transportiert. Dort wird dann der Container vom Anhängestell gelöst und als ganzes auf das Schiff verladen. So kann man sehr viel Zeit sparen, indem man die Waren nicht noch umständlich vom LKW in ein anderes Medium umladen muss, welches schlussendlich dann auf das Schiff geladen werden kann. Mit dieser Zeitersparnis geht dann auch eine Kostenersparnis einher, da der Prozess des Umladens ebenfalls Kosten verursacht. Vorteilhaft bezüglich des Warentransportes auf dem Seeweg ist auch der Energieverbrauch. Zwar ist der verwendete Treibstoff der Containerschiffe, Schweröl, im Vergleich zu anderen Treibstoffen umweltschädlicher, jedoch ist die Menge an ausgestoßenen Schadstoffen im Bezug auf die transportierte Menge an Waren deutlich geringer als bei anderen Transportmitteln. Würde man beispielsweise die transportierte Warenmenge eines Containerschiffes mit einem LKW befördern wollen, so würde dieser für die gleiche Strecke deutlich mehr Treibstoff benötigen und somit auch mehr Schadstoffe ausstoßen, obwohl der verwendete Treibstoff im Vergleich zum Schweröl schadstoffärmer ist.

6.2 Nachteile des Warentransportes auf Seeweg

Ein großer Nachteil des Warentransportes über den Seeweg ist, wie bei vielen anderen Transportmitteln auch, der massive Ausstoß von Schadstoffen. In der Weltwirtschaft werden mehr und mehr Waren über den Seeweg auf Containerschiffen transportiert. Diese Schiffe sind jedoch alles andere als gut für die Umwelt.

Containerschiffe fahren mit Schweröl als Kraftstoff. Schweröl ist ein Kraftstoff, welcher als Abfallprodukt bei der Herstellung von Diesel- und Benzinkraftstoff anfällt. Bei der Verbrennung von Schweröl werden deutlich mehr Schadstoffe wie CO_2 freigesetzt als es beispielsweise bei „normalen“ Dieselkraftstoffen der Fall ist.

Des Weiteren besteht Schweröl auch aus Schwefelstoff, welcher bei der Verbrennung in die Luft gelangt und sowohl bei der Besatzung als auch bei der küstennahen Bevölkerung zu Atemwegerkrankungen führen kann. So ist der Schwefelgehalt vom Schweröl im Vergleich zum Dieselkraftstoff, wie ihn beispielsweise Lastwagen als Kraftstoff verwenden, circa 3500-mal höher als im Dieselkraftstoff.

Umweltschützer haben herausgefunden, dass die 20 größten Schiffe die auf den Weltmeeren unterwegs sind während des Betriebs so viel Schwefeldioxid in die Luft ausstoßen, wie alle Autos auf der Welt zusammen. Da es derzeit ungefähr 50.000 Handelsschiffe sind, die auf den Weltmeeren unterwegs sind, tragen die ungefilterten Emissionen dieser Schiffe dazu bei, die Umweltverschmutzung noch weiter voranzutreiben.

Es gibt bereits Maßnahmen und Versuche, den Ausstoß von Schadstoffen in der Schifffahrt zu reduzieren. So ist beispielsweise der maximal zulässige Ausstoß von Stickoxyden (NO_x) bereits seit dem Jahr 2000 durch eine IMO-Vorschrift geregelt. Um diesen Vorschriften folgen zu können, haben die verschiedenen großen Hersteller von Schiffsmotoren in der vergangenen Jahren bereits an verschiedensten Verfahren zur Schadstoffreduzierung geforscht und die neuen Technologien in ihre Motoren eingebaut.

Der Ausstoß der schwefelhaltigen Schadstoffe wird von diesen Maßnahmen und neuen Technologien jedoch nicht berührt. Zwar gibt es seitens des Umweltschutzes strenge Umweltrichtlinien den zulässigen Schwefelgehalt vom Schweröl von momentanen 3,5

Prozent auf 0,5 Prozent zu verringern, jedoch greift diese Richtlinie erst ab dem Januar 2020. Deshalb beschäftigt sich die Schifffahrtsbranche mit einem neuen Ansatz. Bei diesem Ansatz geht es um den Einsatz von Flüssigerdgas als Schiffstreibstoff. Flüssigerdgas besitzt, anders als Schweröl, kein Schwefel. Dadurch können die schwefelhaltigen Schadstoffe nahezu völlig vermieden werden. Schon heute könnten die Antriebe vieler moderner Schiffe auch mit Flüssigerdgas betrieben werden.

Jedoch haben es die alternativen Antriebsarten bisher nicht geschafft, sich in der Schifffahrt durchzusetzen. So ist der Umstieg für viele Reedereien zu teuer. Des Weiteren fehlt der politische, lenkende Druck um den Durchbruch der alternativen Antriebsarten voranzubringen. Steuern auf Schiffstreibstoffe existieren, wie zum Beispiel in der internationalen Luftfahrt, nicht. Die entstehenden CO²-Emissionen in der internationalen Seefahrt werden bisher keinem Land zugerechnet. Lediglich vor den Küsten einiger Städte Europas und Nordamerikas gibt es Umweltzonen, in die Schiffe, welche durch Schweröl betrieben werden, nicht fahren dürfen.

Trotz der bereits existierenden Techniken und Vorgehensweisen bezüglich der Verringerung des Ausstoßes von Schadstoffen als auch der Treibstoffeinsparungen, bedarf es weiterhin einiger großer Änderungen seitens der Regierungen der Länder die an der Schifffahrt beteiligt sind, um den Umschwung zu besseren, klimafreundlicheren Antriebsstoffen voranzubringen.^{60 61}

Ein weiterer Nachteil im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern ist die Geschwindigkeit des Transportes. Der Transport von Waren per Schiff ist vergleichsweise langsam. Waren die beispielsweise per Flugzeug transportiert werden, erreichen ihr Ziel deutlich schneller. Des Weiteren gibt es bei dem Warentransport auf dem Seeweg einen hohen Anteil an gebrochenem Verkehr. Während des Wechsels des Verkehrsträgers kann es so beispielsweise vermehrt zu Schäden bei der Be- und Entladung der jeweiligen Verkehrsträger, als wenn der komplette Transport nur von einem einzigen Verkehrsträger durchgeführt wird. So ist der Warentransport auf dem Seeweg auch nur bei küstennahen Städten möglich. Zielorte die weit im Landesinneren liegen könnten hier eventuell von einem Transport durch einen anderen Verkehrsträger eher profitieren.

⁶⁰ ""Schifffahrt stinkt zum Himmel""

⁶¹ "Klimawandel: Auf hoher See wird Schweröl erst 2020 verboten", 2014

6.3 Schlusswort

Nach Ansicht des Verfassers dieser Bachelorthesis wird die Entwicklung des Warentransportes auf dem Seeweg auch in zukünftigen Jahren nicht abnehmen. Eher im Gegenteil. Durch den fortschreitenden Wirtschaftswachstum auf der Welt wird gleichzeitig auch der weltweite Handel von Waren wachsen.

Dies wird dazu führen, dass die Unternehmen die mit dem Handel auf dem Seeweg in Verbindung sind weiterhin danach streben werden, diesen immer effizienter gestalten zu können. So wird wie in der Bachelorthesis erläutert die Entwicklung der Containerschiffe hin zu immer größeren Schiffen auch in der Zukunft nicht abnehmen.

Diese Entwicklung wird bewirken, dass Häfen wie der Jade-Weser-Port in Wilhelmshaven, die einen geeigneten Zugang für solche Schiffe besitzen, in Zukunft zunehmend an Bedeutung gewinnen werden. Andere Häfen wie der Hamburger Hafen hingegen müssen sich der Entwicklung anpassen und Zugänge für die Schiffe schaffen, andernfalls laufen sie Gefahr gegenüber ihren Konkurrenten an Bedeutung zu verlieren.

Sicher ist, dass Containerschiffe auch in der Zukunft eine äußerst wichtige Rolle spielen werden um Waren über eine längere Strecke von einem Ort auf der Welt zum anderen zu befördern. Zu groß sind die Vorteile des Warentransportes auf dem Seeweg über lange Strecken gegenüber anderen Verkehrsträgern.

IV Literaturverzeichnis

Fachbücher

Brinkmann, Birgitt: Seehäfen - Planung und Entwurf, Berlin Heidelberg (Springer), 2005

Hölser (Hrsg.), Thorsten; Babst, Michael; Fischer, Hans: Lorenz 1 - Leitfaden für Spediteure und Logistiker in Ausbildung und Beruf, Hamburg (Deutscher Verkehrs-Verlag), 2012

Dissertationen

Hildebrand, Wolf-Christian: Management von Transportnetzwerken im containerisierten Seehafen hinterlandverkehr - Ein Gestaltungsmodell zur Effizienzsteigerung von Transportprozessen in der Verkehrslogistik, Berlin (Universitätsverlag der TU Berlin), 2008

Internetquellen

aegypten-magazin.de, Suezkanal, <http://www.aegypten-magazin.de/staedte/suezkanal/>, aufgerufen am 30. Juli 2016

Altenmüller, Irene, Hamburgs Hafen: Von den Anfängen bis heute, <http://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/hafen/geschichte/Hamburgs-Hafen-Von-Anfaengen-bis-heute,hafenhamburggeschichte101.html>, 15.06.2015, aufgerufen am 20. August 2016

azs-bn.de, Weißgerber, Arthur, <http://www.azs-bn.de/index.php/service/containerarten>, aufgerufen am 05. August 2016

containerbasis.de, Bulk Container für Schüttgut, <https://www.containerbasis.de/bulk-container/>, aufgerufen am 07. August 2016

containerbasis.de, High-Cube-Container, <https://www.containerbasis.de/high-cube-container/>, aufgerufen am 05. August 2016

containerbasis.de, Open Top Container, <https://www.containerbasis.de/open-top-container/>, aufgerufen am 05. August 2016

containerbasis.de, Standardcontainer-Übersicht, <https://www.containerbasis.de/standardcontainer/>,
aufgerufen am 05. August 2016

containersucher.com, Container - Die Geschichte,
<http://www.containersucher.com/containerdiegeschichte/index.php>, aufgerufen am 15. August 2016

ct-hs.de, Flat-Container, <http://www.ct-hs.de/lexikon/299-flat-container>, aufgerufen am 06. August 2016

ct-hs.de, Kühlcontainer, <http://www.ct-hs.de/lexikon/43-kuehlcontainer>, aufgerufen am 06. August 2016

ct-hs.de, Tankcontainer, <http://www.ct-hs.de/lexikon/48-tankcontainer>, aufgerufen am 07. August 2016

energiezukunft.eu, "Schiffahrt stinkt zum Himmel", <http://www.energiezukunft.eu/e-mobilitaet/mobilitaetskonzepte/schiffahrt-stinkt-zum-himmel-gn103416/>, aufgerufen am 10. August 2016

express.de, Ausbau abgeschlossen: So riesig wird der neue Panamakanal, <http://www.express.de/news/politik-und-wirtschaft/ausbau-abgeschlossen--so-riesig-wird-der-neue-panamakanal-23776720>, 23.03.16. aufgerufen am 02. August 2016

faz.net, Eppelsheim, Philip, Jade-Weser-Port: Hundert Jahre Einsamkeit,
<http://www.faz.net/aktuell/politik/jade-weser-port-in-wilhelmshaven-hundert-jahre-einsamkeit-12978534.html>, 11.06.2014, aufgerufen am 19. August 2016

flugrevue.de, Antonow An-225 Mriya , <http://www.flugrevue.de/zivilluftfahrt/flugzeuge/antonow-an-225-mriya/469785>, 18.04.2013, aufgerufen am 04. August 2016

focus.de, "Maersk Mc-Kinney Møller" in Bremerhaven: Das größte Containerschiff der Welt hat angelegt,
http://www.focus.de/panorama/welt/maersk-mc-kinney-moeller-das-groesste-containerschiff-der-welt-hat-angelegt_aid_1074701.html, 19.08.2013, aufgerufen am 04. August 2016

hafen-hamburg.de, Top Welt Containerhäfen, <https://www.hafen-hamburg.de/de/statistiken/top-20-containerhaefen>, aufgerufen am 25. August 2016

hhla.de, Technische Daten Altenwerder (CTA), <https://hhla.de/de/container/altenwerder-cta/technische-daten.html>, aufgerufen am 25. August 2016

hhla.de, Wie von Geisterhand, <https://hhla.de/de/container/altenwerder-cta/so-funktioniert-cta.html>, aufgerufen am 25. August 2016

Krüger, Paul-Anton, Suezkanal: Der Milliarden-Kanal, <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/wirtschaft-der-milliarden-kanal-1.2596783>, 06.08.2015, aufgerufen am 30. Juli 2016

Lutteroth, Johanna, Welterfolg mit der Wunderkiste, <http://www.spiegel.de/einestages/container-revolution-welterfolg-mit-der-wunderkiste-a-947252.html>, 12.07.2011, aufgerufen am 10. August 2016

manager-magazin.de, Zukunft der Schifffahrt - Container-Riese ohne Kapitän, <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/zukunft-der-schifffahrt-elektrischer-container-riese-ohne-kapitaen-a-995398.html>, 03.11.2014, aufgerufen am 01. August 2016

morgenpost.de, Transitgebühr: Riesen-Frachter muss Rekordsumme am Panamakanal bezahlen, <http://www.morgenpost.de/wirtschaft/article207769349/Riesen-Frachter-muss-Rekordsumme-am-Panamakanal-bezahlen.html>, 02.07.2016, aufgerufen am 02. August 2016

ndr.de, JadeWeserPort: Neues "Tor zur Welt" eröffnet, http://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/oldenburg_ostfriesland/JadeWeserPort-Neues-Tor-zur-Welt-eroeffnet,jadeweserport855.html, 22.09.2012, aufgerufen am 20. August 2016

Nicolai, Birger, Das Erfolgsgeheimnis des ehemaligen "Geisterhafens", <http://www.welt.de/wirtschaft/article146014592/Das-Erfolgsgeheimnis-des-ehemaligen-Geisterhafens.html>, 06.09.2015, aufgerufen am 21. August 2016

Nicolai, Birger, Die wundersame Auferstehung des Pleitehafens, <http://www.welt.de/wirtschaft/article154035635/Die-wundersame-Auferstehung-des-Pleitehafens.html>, 05.04.2016, aufgerufen am 23. August 2016

Nicolai, Birger, Megaschiffe könnten Hamburg zum Verlierer machen, <http://www.welt.de/wirtschaft/article138924063/Megaschiffe-koennten-Hamburg-zum-Verlierer-machen.html>, 30.03.2015, aufgerufen am 18. August 2016

radiobremen.de, Begründung für den Tiefwasserhafen: Warum wird der Jade-Weser-Port gebraucht?", <http://www.radiobremen.de/politik/dossiers/jade-weser-port/jadeweserport174.html>, 07.02.2012, aufgerufen am 20. August 2016

radiobremen.de, Zwei Jahre Jade-Weser-Port: Wann kommen die Schiffe?, <http://www.radiobremen.de/politik/dossiers/jade-weser-port/jade-weser-port196.html>, 22.09.2014, aufgerufen am 22. August 2016

Randelhoff, Martin, Malcolm McLean: Der Vater des Containertransports, <http://www.zukunft-mobilitaet.net/9121/vergangenheit-verkehrsgeschichte/malcolm-mclean-containerschiff-erfinder-container-teu/>, 13.04.2012, aufgerufen am 10. August 2016

Schöneberg, Kai, Hafenprojekt an der Nordsee vor Pleite: Der Geisterhafen, <http://taz.de/!5058627/>, 22.09.2013, aufgerufen am 21. August 2016

Sydow, Christoph, Suezkanal in Ägypten: Sisis 7,5 Milliarden-Euro-Wette, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/aegypten-viel-pomp-fuer-die-neueroeffnung-des-suezkanals-a-1046750.html>, 05.08.2015, aufgerufen am 30. Juli 2016

tis-gdv.de Bulk-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/bulk/bulk.htm>, aufgerufen am 07. August 2016

tis-gdv.de, Flats, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/flat/flat.htm>, aufgerufen am 06. August 2016

tis-gdv.de, Hardtop-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/hardtop/hardtop.htm>, aufgerufen am 05. August 2016

tis-gdv.de, High-Cube-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/highcube/highcube.htm>, aufgerufen am 05. August 2016

tis-gdv.de, Kühl- und Isolier-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/kuehlcon/kuehlcon.htm>, aufgerufen am 06. August 2016

tis-gdv.de, Open Top-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/opentop/opentop.htm>, aufgerufen am 05. August 2016

tis-gdv.de, Plattformen (Plats, Platforms), <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/plattfor/plattfor.htm>, aufgerufen am 06. August 2016

tis-gdv.de, Standard-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/standard/standard.htm>, aufgerufen am 05. August 2016

tis-gdv.de, Tank-Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/tank/tank.htm>, aufgerufen am 07. August 2016

tis-gdv.de, Ventilierter (belüfteter) Container, <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/arten/ventil/ventil.htm>,
aufgerufen am 06. August 2016

welt.de, Erweiterter Suezkanal soll Milliarden bringen,
<http://www.welt.de/politik/ausland/article144914738/Erweiterter-Suezkanal-soll-Milliarden-bringen.html>,
06.08.2015, aufgerufen am 31. Juli 2016

Wiese, Eigel, Klimawandel: Auf hoher See wird Schweröl erst 2020 verboten,
<http://www.abendblatt.de/hamburg/article132962573/Auf-hoher-See-wird-Schweruel-erst-2020-verbotten.html>, 06.10.2014, aufgerufen am 11. August 2016

wissen.de, Panamakanal - eine Wasserstraße wird 100 Jahre alt, <http://www.wissen.de/panamakanal-eine-wasserstrasse-wird-100-jahre-alt#>, aufgerufen am 01. August 2016

zeit.de, EuGH beschränkt Elbvertiefung, <http://www.zeit.de/wirtschaft/2015-07/eugh-beschraenkt-elbvertiefung>, 01.07.2015, aufgerufen am 17. August 2016

zeit.de, Panamakanal: Breiter und tiefer durch Panama, <http://www.zeit.de/wirtschaft/2016-06/panamakanal-ausbau-eroeffnung>, 26.06.2016, aufgerufen am 02. August 2016

V Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Ich erkläre mich damit

- einverstanden,
- nicht einverstanden

dass ein Exemplar meiner Bachelorthesis in die Bibliothek des Fachbereichs aufgenommen wird; Rechte Dritter werden dadurch nicht verletzt.

Hamburg, den.....

.....

(Unterschrift des Studierenden)