

Gutachten zu den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven - Schlussbericht -

Bremen, Hamburg und Potsdam, April 2022

Auftraggeber:

bremenports
:

Auftragnehmer:

ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik
Institute of Shipping Economics and Logistics

in Zusammenarbeit mit:

ETR
Economic Trends Research
Analyse Ökonomischer Trends

WAGENER & HERBST
Management Consultants GmbH



Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik
Institute of Shipping Economics and Logistics

Kontakt

Universitätsallee 11/13
28359 Bremen
Deutschland

Tel.: 0421 22096 0
Fax: +49 421 22096 55
www.isl.org

Ihre Ansprechpartner

Dr. Sönke Maatsch (Projektleiter)

E-Mail: maatsch@isl.org
Tel: +49 (0)421 22096 32

Thorsten Friedrich (stellv. Projektleiter)

E-Mail: friedrich@isl.org
Tel.: +49 (0)421 22096 38

ETR

Economic Trends Research
Analyse Ökonomischer Trends

Kontakt

ETR: Economic Trends Research GbR
Lerchenstraße 28
22767 Hamburg

Tel.: 040 28 47 51 31
www.economic-trends-research.de

Ihr Ansprechpartner

Prof. Dr. Michael Bräuninger

E-Mail: braeuninger@mb-etr.de
Tel.: +49 (0)40 2847 5131

WAGENER & HERBST

Management Consultants GmbH

Kontakt

WAGENER & HERBST Management
Consultants GmbH
Zeppelinstraße 136
14471 Potsdam

Ihr Ansprechpartner

Ralf Behrens

E-Mail: r.behrens@wagener-herbst.com
Tel.: +49 (0)331 275 04 47

Inhalt

Einleitung	1
1 Wettbewerbsfaktoren	2
1.1 Stärken-Schwächen-Analyse Bremerhavens im Wettbewerb	2
1.1.1 Zielsetzung, Grundlagen, Vorgehensweise	2
1.1.2 Containerterminals und Logistikkompetenzen	3
1.1.3 Umschlag und Verkehrsentwicklung	10
1.1.4 Containe -Feederverkehr	11
1.1.5 Hinterlandverkehr	12
1.1.6 Flächen, seewärtige Erreichbarkeit und Hafentwicklungsplanung	16
1.1.7 Weitere Aspekte	18
1.1.8 Vergleich der Stärken und Schwächen	19
1.1.9 Fazit	25
1.2 Kooperationsmöglichkeiten und -grenzen zwischen den norddeutschen Containerhäfen	26
1.2.1 Vorgehen und Betrachtungsgegenstand	26
1.2.2 Kooperationsbereiche	27
1.2.3 Kooperationsformen	29
1.2.4 Bewertung der Kooperationsmöglichkeiten	31
1.2.5 Zusammenfassende Bewertung	34
1.3 Wettbewerbsfaktor Hinterlandanbindung – Notwendigkeiten für den CT Bremerhaven	35
1.3.1 Aufgabe und Zielsetzung der Betrachtung	35
1.3.2 Entwicklung im Hinterlandverkehr	37
1.3.3 Binnenschifffahrt und Entwicklungen im Bundeswasserstraßennetz	39
1.3.4 Straßengüterverkehr und Entwicklungen im Bundesfernstraßennetz	41
1.3.5 Bahnverkehr und Entwicklungen im Schienennetz	45
1.3.6 Bedeutung des Ausbaus transeuropäischer Verkehrsnetze	50
1.3.7 Weitere Aspekte und Zusammenfassung	53
1.4 Treiber und Gegenkräfte für die Entwicklung der Containerschiffsgrößen	54
1.4.1 Grenzen des Schiffsgrößenwachstums	58
1.4.2 Treiber des Schiffsgrößenwachstums	59
1.5 Folgen der Marktkonzentration der Linienreedereien	60
1.5.1 2M Alliance: Maersk und MSC	63
1.5.2 Ocean Alliance: CMA CGM, COSCO und Evergreen	64
1.5.3 THE Alliance: Hapag-Lloyd, ONE, Yang Ming und HMM	65
1.5.4 Motivation für Allianzbildung	67
1.6 Analyse und Prognose der Containerschiffsgrößenentwicklung	67
1.6.1 Ausgangslage	67
1.6.2 Prognose der Weltcontainerschiffsflotte	70
1.6.3 Prognose der Schiffsgrößen in der Nordrange	72

2	Prognose des Containerumschlagpotenzials der bremischen Häfen	75
2.1	Analyse und Prognose der internationalen Containerwarenströme	75
2.2	Analyse und Prognose des Containerumschlagpotenzials Bremerhavens bis zum Jahr 2035	78
2.2.1	Prognosemethodik	78
2.2.2	Containerumschlagentwicklung im betrachteten Markt	79
2.2.3	Containerpotenzialprognose für die bremischen Häfen bis 2035	82
3	Regionalwirtschaftliche Aspekte des Containerumschlages der bremischen Häfen	85
3.1	Trends und Entwicklungen zur Automatisierung des CT Bremerhaven	85
3.1.1	Grundlagen der Automatisierung	85
3.1.1.1	Gründe für Automatisierung	86
3.1.1.2	Beschäftigung	90
3.1.2	Überblick „Automatisierung Containerterminals weltweit“	90
3.1.3	Recherche aktueller Automatisierungsprojekte in der Nordrange	94
3.1.3.1	Stand Automatisierung Hafen Rotterdam	94
3.1.3.2	Stand Automatisierung Hafen Antwerpen	95
3.1.3.3	Stand Automatisierung Hafen London	95
3.1.3.4	Stand Automatisierung Hafen Göteborg	96
3.1.3.5	Stand Automatisierung Hafen Hamburg	96
3.1.3.6	Stand Automatisierung Hafen Bremerhaven	97
3.1.4	Forschungsaktivitäten im Bereich Automatisierung der Containerumschlagbetriebe in Bremerhaven	97
3.1.5	Ausblick: „Automatisierung Containerterminals in Bremerhaven“	99
3.2	Analyse und Prognose der Beschäftigtenzahlen des Containerterminals Bremerhaven bis zum Jahr 2035	101
3.3	Regionalwirtschaftliche Bedeutung der bremischen Häfen und Perspektiven zu deren Steigerung	102
3.3.1	Hafennahe Logistik	102
3.3.2	Kreislaufwirtschaft	104
3.3.3	Weiterverwendung und 2nd Life-Handel von Auto-Akkus	105
3.3.4	3D-Druck	107
	Zusammenfassung	110
	Anhang 1: Ergebnisse der Prognose der internationalen Containerwarenströme	112
	Literatur- und Quellenverzeichnis	129

Einleitung

Der Container hat sich seit den 1960er Jahren zum Standard für den Überseetransport von Stückgütern entwickelt. Die bremischen Häfen waren seit 1966 mit dabei, sodass sich der Container über die Jahre neben dem Automobilumschlag eine wichtige Säule der Hafens- und Umschlagsentwicklung wurde. Heute sind annähernd fünf Kilometer Kaje an der Weser in Bremerhaven dem Containerumschlag gewidmet.

Der Containerumschlag wird auch in den kommenden Jahrzehnten – dafür sprechen auch die Investitionen der Reedereien – von herausragender Bedeutung für den weltweiten Seehandel bleiben. Wurde das Wachstum des Containerverkehrs Anfang in den 2000er Jahren noch vor allem durch die Globalisierung, den WTO-Beitritt Chinas und weiter steigende Containerisierungsgrade getrieben, so ist seit den 2010er Jahren vor allem das weltweite Wirtschaftswachstum die bestimmende Größe.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden unter Berücksichtigung der Schiffsgrößen- und Wettbewerbsentwicklung (vgl. Kapitel 1) die Wachstumspotenziale des Containerumschlages bis zum Jahr 2035 (vgl. Kapitel 2) in den bremischen Häfen und insbesondere in Bremerhaven untersucht. Dabei werden auch künftige mit dem Containerumschlag verbundene Potenziale für die regionale Wirtschaftsentwicklung untersucht (vgl. Kapitel 3).

1 Wettbewerbsfaktoren

1.1 Stärken-Schwächen-Analyse Bremerhavens im Wettbewerb

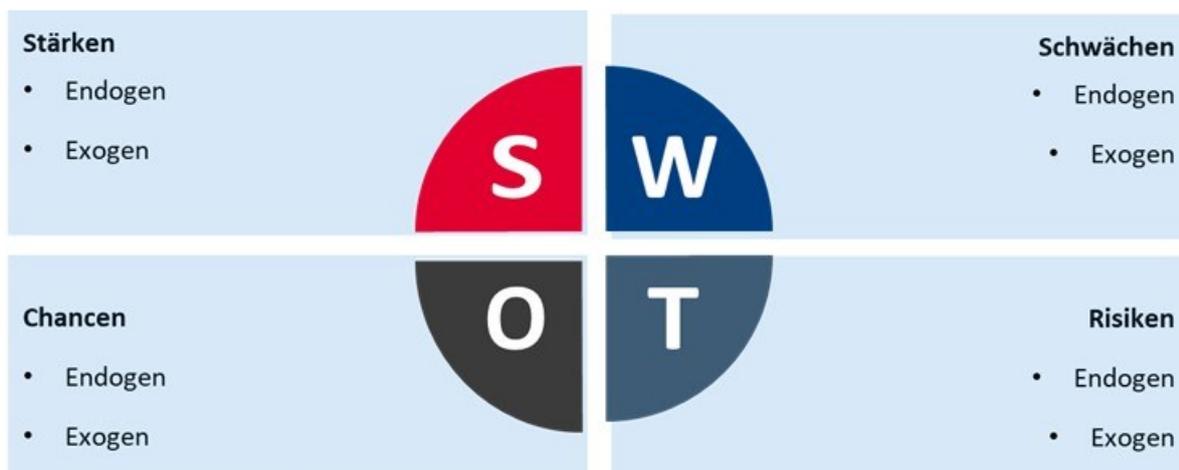
1.1.1 Zielsetzung, Grundlagen, Vorgehensweise

Gegenstand dieses Abschnittes ist es, Determinanten für die Wettbewerbsposition Bremerhavens als Containerhafen in der Hamburg-Zeebrugge Range anhand von Standortfaktoren zu bestimmen und in einem weiteren Schritt, Aspekte zu identifizieren, die es zu stärken bzw. zu verbessern gilt. Zielsetzung ist es, anschließend die Wettbewerbsposition Bremerhavens und deren mögliche Entwicklung mit der Entwicklung der Stärken und Schwächen im Standortprofil der wichtigsten Wettbewerbshäfen zu vergleichen.

Dabei erscheint es zweckmäßig, zwischen „endogenen“ und „exogenen“ Handlungsfeldern zu unterscheiden. Endogene Handlungsfelder können zur Nutzung der Stärken und zur Überwindung von Schwächen oder Defiziten in der Einflussphäre der Freien Hansestadt Bremen und der dortigen Verfahrensbeteiligten führen, exogene Faktoren beinhalten nicht oder nicht mit realistischem Aufwand durch die Verfahrensbeteiligten änderbare Faktoren. Die exogenen Faktoren sind somit zunächst als Gegebenheiten hinzunehmen. Während die erste Kategorie – sofern die Opportunitäten aufgegriffen werden – als Chancen zu verstehen und ggf. in Handlungsmandate zu überführen sind, liegen in der zweiten Kategorie abseits gegebener Stärken bei Annahme, dass Wettbewerbsstandorte ihre Chancen erkennen und im Zeitverlauf jeweils auch zu nutzen wissen, zu berücksichtigende Risiken.

Die folgende Abbildung fasst die Vorgehensweise zur Betrachtung von Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken in Unterscheidung nach „endogenen“ und „exogenen“ Gegebenheiten bzw. Einflussfaktoren schematisch zusammen.

Abb. 1 Schematische Darstellung endogener und exogener Stärken –Schwächen



Quelle: W&H

Der Betrachtungsraum umfasst die bremischen Häfen und die Häfen Zeebrugge, Antwerpen, Rotterdam, Wilhelmshaven sowie Hamburg. Betrachtet werden die auf Grundlage von Daten aus der ISL Terminal Database zur Containerterminalinfrastruktur und öffentlich verfügbaren Angaben zu Feeder – und Übersee - Containerliniendiensten, intermodalen Verbindungen und andere Standortfaktoren wie z.B.

- Containerterminals, Flächen, Liegeplätze und Kapazitätsanpassung
- Containerumschlag, Schiffsrößenentwicklung, nautische Erreichbarkeitsverhältnisse
- Hafentwicklung, Hafenindustrie/Logistik
- Feederlinien
- Intermodaler Verbindungen
- Digitalisierung und administrative Prozesse
- Dienstleistungs-Netzwerke und Soft Skills

Der Stärken-Schwächen-Vergleich erfolgt unter Annahme der Umsetzung der erforderlichen infrastrukturellen Maßnahmen in allen Häfen. Sofern beispielsweise das Land Bremen auf die Umsetzung der Maßnahmen zur Anpassung von Containerumschlagmöglichkeiten in Bremerhaven verzichtete, ergäbe sich eine Umkehr der beschriebenen Chancen in eine Schwächung der Wettbewerbsposition und daher in eine mittelbare Schwäche des Standortes.

1.1.2 Containerterminals und Logistikkompetenzen

Bremerhaven

Der Container-Terminal „Wilhelm Kaisen“ in Bremerhaven gilt als Containerumschlaganlage mit einer der längsten durchgehenden Kajen der Welt. Mit einer Kajenlänge von aktuell 4.930 Metern und einer Betriebsfläche von insgesamt 2.900 Hektar handelt es sich um eine der größten geschlossenen Containerterminalanlagen mindestens in Europa. Die Liegeplätze an der Kaje sind mit 41 Containerbrücken ausgestattet, welche die Abfertigung der größten in Fahrt befindlichen Containerschiffe bei einer Wassertiefe der Kajen zwischen 14 und 15 Metern unter Seekartennull (LAT)¹ ermöglichen.²

Der Containerumschlag wird in Bremerhaven durch drei Operateure durchgeführt:

- Eurogate Container Terminal Bremerhaven GmbH, einem Unternehmen der EUROGATE GmbH & Co. KGaA, KG mit Hauptsitz in Bremen. In der Eurogate wurden die Containeraktivitäten der EUROKAI (Hamburg) und der BLG Logistics Group (Bremen) zusammengeführt. Beide Unternehmensgruppen halten jeweils 50 % der Anteile³. Es handelt sich um ein nicht reedereigebundenes Umschlagunternehmen mit Containerterminalbetriebsstätten unter anderem auch in Hamburg und Wilhelmshaven (common user terminals).

¹ Angabe bremenports GmbH & Co. KG

² <https://bremenports.de/en/staerken/container/>

³ <http://www1.eurogate.de/Ueber-uns/Historie>

- North Sea Terminal Bremerhaven (NTB), einem 50:50 Gemeinschaftsunternehmen der APM Terminals und der Eurogate. Die APM Terminals gehört zur Maersk – Group, unter deren Dach sich neben andere Beteiligungen der AP Möller-Maersk A.S die weltgrößte Containerlinienreederei Maersk Line gehört (dedicated terminal).
- MSC Gate Bremerhaven – Eurogate, einen 2004 als MSC Gate Bremerhaven GmbH & Co. KG gegründeten 50:50 Gemeinschaftsunternehmen der Eurogate und der Terminal Investment Limited (TIL). Die TIL ist ein Unternehmen der MSC Group, zu der unter anderem die zweitgrößte Containerlinienreederei der Welt, die MSC Mediterranean Shipping Company, gehört (dedicated terminal)⁴.

Alle Containerterminals sind für die Abfertigung der größten im Verkehr befindlichen Containerschiffe ausgerüstet und durch diese erreichbar. Die Containerterminals in Bremerhaven verfügen über leistungsstarke und flexible, konventionelle Terminalabläufe und Abfertigungssysteme. Die Bahnabläufe und die intermodalen, in die Terminals integrierten Umschlaganlagen und Schnittstellen zu den Verkehrsträgern Bahn und Straße sind betrieblich auf den Containerumschlag optimiert und bezogen auf die bisherigen Umschlagmengen kapazitiv mit Leistungsreserven auch für die Abdeckung von Spitzenlasten ausgestattet. Das Rail Terminal Bremerhaven ist mit 760 m Gleislänge und vier Containerbrücken für die effiziente Abfertigung von Ganzzügen ausgelegt.

Für containerladungsbezogene Dienstleistungen sind alle Angebote in Bremerhaven vorhanden. Für logistische und Mehrwertdienstleistungen ist jedoch häufig ein Zwischentransport zwischen Bremerhaven und Bremen erforderlich, da sich die GVZ- und Logistikeinrichtungen und die entsprechenden Logistikkompetenzen und -Anbieter in erster Linie nicht in Nähe der Containerterminals in Bremerhaven, sondern in oder bei Bremen befinden und so zugleich logistische Funktionen für andere Häfen mit abdecken.

Die Stärke Bremerhavens ist die Bindung der beiden weltgrößten Reedereien durch Beteiligungsgesellschaften für den Containerumschlag an den Standort. Andererseits steht am Containerhafenstandort Bremerhaven nur ein "reedereiunabhängiger" Umschlagterminal für Reedereikunden, die z.B. aus Wettbewerbsgründen nicht an einem "Konkurrenzreederei-Terminal" abgefertigt werden möchten, zur Verfügung. Auch dieser Terminal wird durch Eurogate betrieben.

Hamburg

Im Hafen Hamburg befinden sich vier Containerterminals und weitere Multi-Purpose Terminals mit Containerumschlagtechnik. Von den Containerterminals werden drei durch die Hamburger Hafen- und Logistik AG (HHLA), einer börsennotierten Aktiengesellschaft im Mehrheitsbesitz der Freien und Hansestadt Hamburg betrieben: Der Container Terminal Altenwerder (CTA), der Container Terminal Burchardkai (CTB) und der Container Terminal Tollerort (CTT). An CTA ist die Hapag Lloyd AG als Reederei-Kooperationspartner mit 25,1 %, am CTT ist die Reederei COSCO mit 35 % beteiligt. Der vierte Containerterminal in Hamburg wird durch Eurogate betrieben, d.h. durch dieselbe Betreibergesellschaft wie die Containerterminals in Bremerhaven

⁴ <http://www.msccgate.eu/About-Us/About-MSCC-Gate>

und in Wilhelmshaven und daher unter mittelbarer Beteiligung der Freien Hansestadt Bremen (siehe Kapitel 1.2. „Kooperationen“). Mit Ausnahme des CTA sind alle Containerterminals für die Abfertigung der größten im Verkehr befindlichen Containerschiffe ausgerüstet und durch diese erreichbar.

Die neueste Containerterminalanlage CTA ist eine weitestgehend vollautomatische Umschlaganlage und der erste zertifizierte klimaneutrale Containerterminal.⁵ Der älteste und größte Containerterminal in Hamburg, der CTB, befindet sich bei laufendem Betrieb in der technisch-operativen Restrukturierung zum halbautomatischen Betrieb⁶ (siehe auch Kapitel 3.1).

Sowohl der HHLA-Terminal CTA mit dem Betreiber Kombi-Transeuropa Terminal Hamburg (KTH) als auch der Eurogate Terminal mit dem Betreiber Eurokombi verfügen über operativ integrierte, für Dritte offene, ganzzugfähige Umschlaganlagen für den kombinierten Verkehr. Die Anlage am Terminal Altenwerder ist nach Betreiberangaben die größte Intermodalanlage in Deutschland.⁷ Des Weiteren befinden sich teilweise betrieblich-operativ integrierte Mehrwert-Logistikhallen und Dienstleistungsunternehmen an und in der unmittelbaren Nachbarschaft zu den Containerterminals CTA, CTB und Eurogate. Insofern werden an diesen drei Containerterminals ohne Zwischentransportnotwendigkeit zu hafensextern gelegenen Standorten alle Funktionen und Kernkompetenzen eines GVZ geboten.

Der Container Terminal Tollerort, an dem sich die Reederei COSCO jüngst mit 35 % beteiligt hat, ist im Vergleich zu den drei genannten Großterminals mit vier Großschiffsliegeplätzen eine kompakte Containerumschlaganlage mit ebenfalls eigener intermodaler Umschlaganlage.

Aus Sicht von Bremerhaven befindet sich in Hamburg eindeutig ein starker und umfassend leistungsfähiger Wettbewerbsstandort sowohl hinsichtlich der Innovationskraft, der logistischen Leistungsfähigkeit und der Intermodalkompetenz. Allerdings ist die Terminal-Auslastungssituation – abseits der Corona Zeitspanne in 2020 – sowie die Hinterland-Infrastrukturauslastung teilweise angespannt und durch gravierende Engpässe gekennzeichnet. Zudem ist die nautische Erreichbarkeit der dortigen Containerterminals sowohl durch Tiefgangs- als auch (CTA) durch Durchfahrtshöhenbeschränkungen (Köhlbrandbrücke) mit zunehmender Wachstumskappungstendenz beschränkt.

Wilhelmshaven

In Wilhelmshaven befindet sich mit dem Jade Weser Port der jüngste Containerhafenstandort mit den besten nautischen Erreichbarkeitsbedingungen und insbesondere dem tiefsten Fahrwasser (17,6 Meter unter Seekartennull (LAT)⁸) in Deutschland. Der 2012 als moderne konventionelle Anlage in Betrieb genommene EUROGATE Container Terminal Wilhelmshaven (CTW)

⁵ <https://hlla.de/kunden/leistungen/hafenumschlag/hlla-pure-co2-neutraler-umschlag>

⁶ <https://www.hamburg-port-authority.de/de/aktuelles-presse/default-ef01939dcf>

⁷ <https://hlla.de/en/company/subsidiaries/kth>

⁸ Angabe bremenports GmbH & Co. KG

soll als „CTW 2.0“ schrittweise automatisiert werden.⁹ Das entsprechende Automatisierungsvorhaben startet 2022. 2024 soll bereits ein erster Schiffs Liegeplatz automatisiert betrieben werden. Damit beginnt derselbe Operateur wie in Bremerhaven den Einstieg in den automatisierten Containerterminalbetrieb.

Unmittelbar an den Containerterminal in Wilhelmshaven schließen sich Logistikzonen und eine allen Nutzenden offenstehende intermodale Umschlaganlage „Rail Terminal Wilhelmshaven“ (RTW) an. Als Terminal- und Logistikstandort ohne Reedereibindung sollten diese Anlagen ursprünglich allen Reedereien weltweit und den Hinterlandkunden als "common user"-Fazilitäten zur Verfügung stehen. Mit der 30 %-Beteiligung von Maersk am CTW und der 50 %-Beteiligung am RTW, die im Jahr 2021 von Hapag-Lloyd übernommen wurden, wurde jedoch von diesem Grundsatz abgewichen. Damit ist Hapag-Lloyd nunmehr an Containerterminals in Hamburg und in Wilhelmshaven beteiligt.

Der Container Terminal Wilhelmshaven ist direkt über Autobahn BAB 29 sowie über eine Anschlussbahn zum KV-Terminal und – im Unterschied zu allen anderen Containerhäfen – eine nicht elektrifizierte Strecke an das europäische Schienennetz angebunden. In Erwartung der für 2022 geplanten Elektrifizierung der Bahnstrecke nach Wilhelmshaven und der entsprechenden Anschlussbahn zum Containerterminal wurde nun auch der RTW in die Bedienungsnetzwerke der Bahnoperateure für den Hinterland- und den kombinierten Ladungsverkehr aufgenommen.

Der nautisch am günstigsten gelegene Hafenstandort Wilhelmshaven konnte bislang nicht ausgelastet werden. Maßgeblich hierfür sind nicht sehr stark entwickelte lokale Logistik- und Mehrwertdienstleistungsnetzwerke, die bisher nicht elektrifizierte Hinterland-Bahnanbindung, vernachlässigbare lokale Ladungsaufkommen und die nur in einigen Fällen günstigere Lage zu einem gleichzeitig durch Bremerhaven, Hamburg oder die Rheinmündungshäfen konkurrenziierten Seehafen-Hinterland. Durch die Bahnstreckenelektrifizierung wird der Hafenstandort Wilhelmshaven voraussichtlich eine Aufwertung erfahren. Auch aus dem Wechsel der Terminalbeteiligung von Maersk zu Hapag-Lloyd erhofft man sich – auch durch die Allianzpartner¹⁰ – ein höheres Umschlagvolumen. Dieses würde sich auch aus Verkehrsverlagerungen speisen, von denen Bremerhaven jedoch weniger betroffen sein dürfte als Hamburg als bisheriger Hauptanlaufhafen der entsprechenden Reederei-Allianz.

Rotterdam

Der Hafen Rotterdam ist im Besitz der Gemeinde Rotterdam und der Regierung der Niederlande und damit ein Hafen von nationalem niederländischem Interesse. Im Hafen Rotterdam befinden sich fünf Tiefwasser-Containerterminals und eine Reihe weiterer Containerterminals

⁹ https://hansa-online.de/2021/12/featured/187518/eurogate-automatisiert-containerterminal-an-der-jade/?utm_source=CleverReach&utm_medium=email&utm_campaign=17-12-2021+HANSADaily+17.12.2021&utm_content=Mailing_13243952

¹⁰ Hapag Lloyd ist Partner von „The Alliance“, eines der 4 großen Kooperationsnetzwerke der Weltcontainerschifffahrt, in denen sich alle Top 10 Linienreedereien organisiert haben.

und Multipurpose-Umschlaganlagen mit Containerumschlagmöglichkeiten. Die Tiefwasser-Containerterminals und -Betreibergesellschaften in Rotterdam sind:

- Rotterdam World Gateway (RWG) als Konsortium der vier globalen Containereedereien APL, MOL, HMM und CMA-CGM sowie dem Containerterminalbetreiber Dubai Ports World. RWG ist umfassend automatisiert und verfügt bei einer Terminalfläche von 108 Hektar über Liegeplätze mit 20 m Wassertiefe. Nach eigenen Angaben ist die modale Verteilung im landseitigen Zu- und Ablauf 45 % Binnenschifffahrt, 35 % LKW und 20 % per Bahn¹¹
- APM Terminals Maasvlakte II eröffnet im Jahr 2015 als ebenfalls vollautomatisierte Containerumschlaganlage. Der Terminal ist dem eigenen Anspruch nach eine auf Betriebssicherheit, Geschwindigkeit und Effizienz und Allwettertauglichkeit ausgelegte Anlage mit – ebenso wie in Hamburg-Altenwerder – batteriebetriebenen Automatischen Flurförderfahrzeugen (Automated Guided Vehicles - AGVs) für den terminalinternen Transport von Containern. Der zur Maersk-Gruppe gehörende Containerterminal verfügt über einen bedeutenden Intermodalterminal für die Bahnabfertigung von Hinterland-Zugverbindungen, u.a. nach Deutschland unter erklärter Nutzung der Güterbahnlinie „Betuwe-Linie“¹².
- Der Hutchison Ports ECT Euromax Containerterminal befindet sich unmittelbar an der Nordsee im Maasvlakte-Gebiet. Es handelt sich ebenfalls um eine automatische Umschlaganlage mit halbautomatischen Containerbrücken, darunter Containerbrücken, die schiffsseitig gesteuert werden können, und AGVs für den terminalinternen Horizontaltransport. Der Terminal verfügt über separate Bahn-, aber auch Feeder- und Binnenschiffsabfertigungsanlagen, um die Lager- und Tiefwasserliegeplatzproduktivität zu optimieren.¹³
- Der ECT Delta Terminal wird durch Hutchison Ports als reedereiunabhängigem, internationalen Containerterminaloperator betrieben und war der weltweit erste automatisierte Containerterminal.¹⁴ Es besteht seit 2009 ein spezieller, separater Feederschiffs-Terminal innerhalb der Terminalanlage und eine Binnenschiffs- und zwei Bahnumschlaganlagen. Der reedereiunabhängige "common user"-Terminal gilt als führender Feeder-Hubterminal für den seewärtigen Vor- oder Nachlauf von über Rotterdam umgeschlagene Container von und nach Europa und Afrika.
- Das APM Terminal Rotterdam – das vorherige APM-Terminal in Rotterdam – befindet sich angrenzend an den ECT Delta Terminal im Maasvlakte I-Gebiet. Das Gelände wird von Hutchison Ports übernommen. Dieser Operator betreibt dann zusammen mit dem Euromax-Terminal und dem Delta-Terminal drei der fünf Großterminals in Rotterdam.

¹¹ <https://www.rwg.nl/en/terminal/containers-journey>

¹² <https://www.apmterminals.com/en/maasvlakte/about/our-terminal>

¹³ <https://www.ect.nl/en/terminals/hutchison-ports-ect-euromax>

¹⁴ <https://myservices.ect.nl/Terminals/rotterdamterminals/deltaterminal/Pages/default.aspx>

Es wird berichtet, dass die Maersk Line auch nach der Betriebsübernahme durch Hutchinson weiterhin Kunde des APMTR bleibt¹⁵.

Hinzu kommt noch der Delta MSC Terminal in Rotterdam, der unter Beteiligung der TIL (siehe Bremerhaven) zusammen mit ECT betrieben wird.

Rotterdam verfügt über das größte Potenzial an hochmodernen und kapazitiv leistungsfähigen Containerterminals für Schiffe und Verkehre aller Größenordnungen in Europa. Allerdings lässt sich nach einer Epoche des hafeninternen Wettbewerbs von Containerterminaloperatoren wieder eine Konzentrationstendenz feststellen. Der Automatisierungsgrad der Umschlaganlagen ist hoch, die seewärtige Erreichbarkeit maßstabssetzend. Abseits von der Stärke der Binnenschiffsanbindung via Maas, Schelde und Rhein in den Benelux-Raum und nach Deutschland, Ostfrankreich und die Schweiz sind die Hinterlandanbindungen per Straße zwar technisch und geografisch tadellos, aber durch Überlastung gekennzeichnet. Auch die Distanzvorteile und die Streckenauslastung im Bahnnetz sind – abseits und im Anschluss an die Güterbahnverbindung der Betuwe-Linie – wachstums- und markteillbegrenzend, so dass auch hier Begrenzungen für den Erfolg Rotterdams im Seehafen-Hinterlandwettbewerb bestehen, die zu einer im wesentlichen stabilen Hinterland-Segmentierung zwischen Bremerhaven und Rotterdam führen.

Antwerpen und Zeebrügge

Die Containerterminals im Hafen Antwerpen können tideabhängig durch Containerschiffe mit bis zu 16 m Tiefgang eingehend und 15,2 m ausgehend erreicht werden. Damit liegen nach der Realisierung des Außenweser-Fahrwassers in etwa mit Bremerhaven vergleichbare nautische Erreichbarkeitsverhältnisse¹⁶ bei eindeutig längerer Revierfahrt entlang der Schelde von und nach Antwerpen vor.

Im Hafen Antwerpen gibt es neben Multipurpose-Anlagen mit Containerschiffsabfertigungsmöglichkeiten fünf reine Containerterminals. Davon werden drei durch die Port of Singapore Authority (PSA) bzw. deren Umschlaggesellschaft betrieben¹⁷:

- Der MSC PSA European Terminal (MPET) wird als 50:50 Gemeinschaftsunternehmen von der auch in Bremerhaven und Rotterdam tätigen MSC-Gesellschaft TIL und der PSA betrieben. Im Jahr 2016 wurde der Betrieb auf das linke Schelde-Ufer verlegt und die Terminalkapazität (nominell) auf 9 Millionen TEU pro Jahr gesteigert.
- Der Antwerp Gateway Terminal ist ein Gemeinschaftsunternehmen der DP World Antwerp Holding (60 %), Cosco (20 %), Terminal Link (10 %) und der Duisport Gruppe (10 %). Die Terminalkapazität beträgt nominell 2,8 Millionen TEU bei einer Kaimauerlänge von 1.660m und einer Ausstattung mit 10 Containerbrücken.

¹⁵ <https://www.apmterminals.com/en/news/news-releases/2021/210510-rotterdam-divestment-hutchinsons>

¹⁶ Derzeit, d.h. ohne Außenweser-Fahrwasseranpassung, können in Bremerhaven „nur“ 14,50 m Tiefgang realisiert werden

¹⁷ <https://www.psa-antwerp.be/en>

- Sowohl der PSA Noordzee Terminal als auch der MSC PSA European Terminal befinden sich am rechten Ufer der Schelde und gegenüber den Schleusen. Durch die Lage außerhalb des Dockhafenbereiches werden zwischen vier und sechs Stunden Schiffsverweilzeit je Anlaufzeit eingespart. Auch daher sind die beiden Terminals sehr gut ausgelastet. Die Anlaufattraktivität des Noordzee Terminals bei einer Kaimauerlänge von 1.225 m ist aufgrund einer Wassertiefe der Liegeplätze von bis zu 17 m insbesondere für sehr große Containerschiffe hoch. Der maximale Tiefgang am European Terminal mit einer Kaimauerlänge von 1.180 m beläuft sich auf 14,5 m. Die Containerbrückenausstattung ist entsprechend auf die Abfertigung weniger großer Containerschiffe ausgelegt (20 Container Outreach statt 25 m wie am Noordzee Terminal).
- Im Jahr 2016 hat sich der Terminalbetreiber SEA-Invest entschlossen, am Delwaide-Dock ein Containerterminal mit 950 m Kailänge zu errichten und zu betreiben. Das ursprüngliche Independent Maritime Terminal am Hansa Dock mit lediglich 16,7 Hektar Fläche sollte hierfür am Delwaide Dock auf rund 55 Hektar Fläche erweitert werden. Der Terminal firmiert nunmehr als Antwerp Container Terminal (ACT). Es handelt sich um eine Anlage mit dem Ankernutzer Independent Container Line sowie weiteren, kleineren Reedereien. Die 2016 angekündigten Erweiterungspläne wurden jedoch bislang noch nicht umgesetzt.

Der Hafen von Antwerpen hat Anfang 2021 den Zusammenschluss mit dem Seehafen Zeebrügge verkündet, mit einer Beteiligung der Stadt Antwerpen an der neuen Gemeinschaftsgesellschaft für den Hafenbetrieb in Höhe von 80,2 %. Die Stadt Brügge, zu der der Hafen Zeebrügge gehört, hält die restlichen 19,8 %. Gemeinsam erreicht die neue Hafengesellschaft der Städte Antwerpen und Brügge dann an den beiden Hafenstandorten zusammen einen Containerumschlag in Höhe von insgesamt 13,8 Millionen TEU (2019).¹⁸

Der Tiefwasserhafen Zeebrügge an der Nordseeküste befindet sich im Fahrwasser zum Ärmelkanal und zu den Häfen der Hamburg-Antwerpen-Range an einer der meistbefahrenen Schifffahrtsrouten Europas.¹⁹ Der dortige Containerterminal CSP Zeebrugge verfügt über eine nominelle Kapazität von 1 Million TEU mit drei Liegeplätzen und einer Kaimauerlänge von insgesamt 1.200 m. Der Containerterminal sowie der Hafenstandort Zeebrügge verfügen über mehr als 16 m tiefes Fahrwasser sowie Flächen- und Hafenerweiterungsreserven²⁰.

Antwerpen und Zeebrügge sind vollwertig an das Autobahnnetz, das elektrifizierte Schienengüterverkehrsnetz und den europäischen Intermodalverkehr in Richtung Deutschland und Frankreich angeschlossen. Gegenüber den Rheinmündungshäfen Rotterdam und Antwerpen spielt das Binnenschiff nur eine vergleichsweise geringe Rolle, da der Rhein nur mit seegängi-

¹⁸<https://cdn.uc.assets.prezly.com/859748af-476f-40be-ba06-83b3622063bc/-/inline/no/factsheet-port-of-antwerp-bruges-uk.pdf>

¹⁹ Die Hauptrouten sind die Straße von Gibraltar, der Ärmelkanal, das Maas-Schelde Fahrwasser, die Route entlang der Friesischen Inseln, die Nord-Ostseekanal-Route, die Kattegatroute, der Große Belt und die Nordschottland/Hybriden Route

²⁰ <https://portofzeebrugge.be/de/handel/handel-und-logistik/liniendienste>

gen Binnenschiffen erreicht werden kann, die weniger wirtschaftlich sind als die konventionellen Binnenschiffe und Schubverbände, die in Rotterdam oder Antwerpen zur Versorgung des Rheineinzugsgebiets genutzt werden können.

Der Betrieb und die Entwicklung von Hafenanlagen an zwei voneinander getrennten Hafensstandorten durch eine gemeinsame Hafentwicklungs- und Standortmanagementgesellschaft entspricht dem Set-Up im Land Bremen mit den Häfen in Bremen und in Bremerhaven. Aufgrund der geografischen Lage zum Hinterland der Häfen Antwerpen und Zeebrügge ergeben sich aus Sicht von Bremerhaven jedoch deutlich geringere Überscheidungen und Wettbewerbsintensitäten als beispielsweise zwischen Bremerhaven und den anderen deutschen Nordseehäfen oder gegenüber Rotterdam.

1.1.3 Umschlag und Verkehrsentwicklung

In der folgenden Tabelle ist die Entwicklung der Schiffsanläufe und der Umschlagsmengen im Jahr 2020 in Bremerhaven und in den Wettbewerbshäfen zwischen Hamburg und Rotterdam dargestellt.

Tab. 1 Schiffsanläufe und Containerumschlag in den Wettbewerbshäfen der Hamburg-Antwerpen Range 2020

Bezeichnung	Bremische Häfen	Hamburg	Wilhelmshaven	Rotterdam	Antwerpen und Zeebrügge
Anzahl Schiffsanläufe	5.978 (Bremen Ports , 2021)	7.377 (Port of Hamburg , 2021)	6.939 (2019, einschl. Zwischenverkehre) (Stadt Wilhelmshaven , 2021)	29.476 (Port of Rotterdam , 2021)	<u>Antwerpen:</u> 13.655 (Port of Antwerp , 2021)
Containerumschlag in TEU	4.771.000 TEU (Bremen Ports , 2021)	8.500.000 TEU (Port of Hamburg)	423.243 TEU (Eurokai, 2021)	14.300.000 TEU (Statista 2021)	Antwerpen 12.000.000 TEU (Port of Antwerp, 2021) Zeebrügge 1.800.000 TEU

Quelle: Auswertung W&H, Auswertung der angegebenen Quellen

Bremerhaven ist mit einem Containerumschlag von rund 4.8 Millionen TEU im Vergleich zu den anderen Wettbewerbshäfen ein recht kleiner Containerhafen. Dieser Eindruck relativiert sich bei Betrachtung der Standorte. Die Umschlagsmengen in Bremerhaven werden über eine Kaje an miteinander verbundenen Containerterminals umgeschlagen. In den Wettbewerbshäfen abseits von Wilhelmshaven findet der Containerumschlag an mindestens 4 verschiedenen Standorten innerhalb eines einzigen Hafens statt.

Die berichtete Anzahl der Schiffsanläufe beinhaltet alle Schiffe, d. h. sowohl die „Mother Vessels“ für den interkontinentalen Containerverkehr als auch die Feederschiffs- und alle anderen

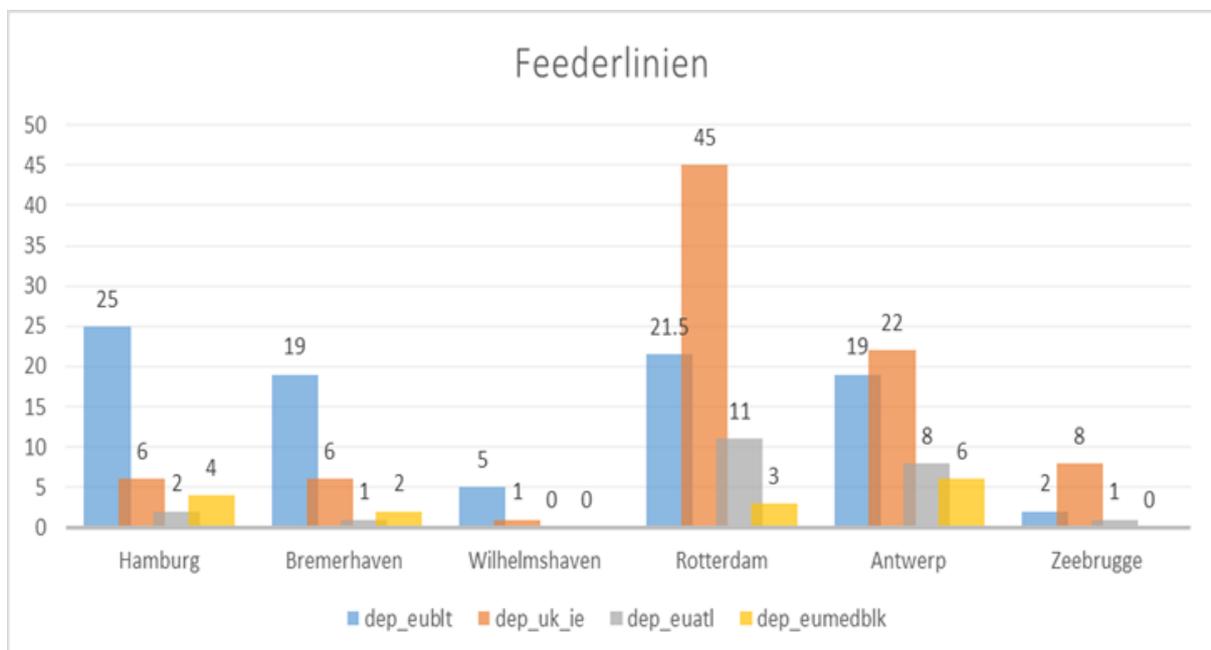
Anläufe. In Bremerhaven fokussieren sich die Anläufe auf im wesentlichen Containerschiffsanläufe und Anläufe von Car Carriern. In den anderen Häfen sind darin beispielsweise auch Massengut- und Tankschiffsanläufe aller Art und Größe enthalten.

1.1.4 Container-Feederverkehr

Die Feederliniendichte und die Feederverkehrsvernetzung der Wettbewerbshäfen ist in der folgenden Abbildung anhand der wöchentlichen Abfahrten je Containerhafenstandort und Feeder-Fahrtgebiet Nordeuropa und Ostsee (dep.eublt), Großbritannien und Irland (dep.uk-ie), EU-Atlantikküste (dep.euatl) und Mittelmeer einschl. Schwarzes Meer anhand von Daten der Feederverflechtungen aus den ISL-Datenbanken zusammen gefasst (dep_eumedblk).

Während sich die Feederlinien von und nach Großbritannien und Irland sowie entlang der kontinentaleuropäischen Atlantikküste lagebeding erwartungsgemäß auf die niederländischen und belgischen Häfen konzentrieren ergibt sich anhand der Feederliniendichte in Richtung Nordeuropa und Ostsee nahezu eine Gleichverteilung zwischen den Häfen Bremerhaven, Hamburg, Antwerpen und Rotterdam. Dieses zeigt, dass – obwohl in den Wettbewerbshäfen mehr als doppelt so viele Container wie in Bremerhaven umgeschlagen werden – der Hafenstandort Bremerhaven aufgrund der Anlaufdichte durch Überseelinien und der Nähe zum Fahrtgebiet und der kurzen Revierfahrt sowie der Umschlageffizienz in diesem Marktsegment eine Stärke aufweist, die vollauf wettbewerbsfähig ist.

Abb. 2 Wöchentliche Feederabfahrten der Containerhäfen in der Hamburg-Antwerpen Range 2020



Quelle: Auswertung W&H, Datengrundlage ISL

Bremerhaven ist zudem in die Feederliniendienste mit dem Fahrtgebiet Mittelmeer/Levante integriert. Offenbar ist auch für diese Feederdienste der Anlauf in Bremerhaven attraktiv.

1.1.5 Hinterlandverkehr

Die verkehrliche Anbindung aller Wettbewerbshäfen mit dem Hinterland ist durch Autobahnanschlüsse und (mit Ausnahme Wilhelmshavens) mittels mindestens einer zweigleisigen und elektrifizierten Hauptstrecke der Bahn gekennzeichnet. Während die Rheinmündungshäfen Rotterdam und Antwerpen über nahezu ideale Binnenschiffahrtsanbindungen zum Hinterland verfügen, sind die deutschen Nordseehäfen (wiederum mit Ausnahme von Wilhelmshaven) über weniger leistungsfähige Flüsse und Kanäle mit dem mitteleuropäischen Binnenwasserstraßennetz verbunden (siehe Kapitel 1.3). In Wilhelmshaven ist derzeit kein wirtschaftlicher Hinterlandtransport per Binnenschiff möglich.

Die modale Verteilung im Seehafen-Hinterlandverkehr der trimodal angeschlossenen Wettbewerbshäfen Hamburg und Bremerhaven ergibt für 2020 folgendes Bild:

Bremerhaven: Straßengüterverkehr 48,7 %, Bahn 48,2 % und Binnenschiff 3,2 %

Hamburg: Straßengüterverkehr 50,4 %, Bahn 47,0 % und Binnenschiff 3,0 %

Dabei muss berücksichtigt werden, dass in Bremerhaven die regionalen Umfuhren zwischen Bremen und Bremerhaven ebenso wie die lokalen Verkehre und Umfuhren in Hamburg analog zu den Straßengüterfernverkehren dem Straßenverkehr zugeordnet werden.

Demgegenüber ist die modale Verteilung der trimodal angeschlossenen Rheinmündungshäfen Rotterdam und Antwerpen für 2020 wie folgt:

Rotterdam: Straßengüterverkehr 56,5 %, Bahn 10,6 % und Binnenschiff 32,9 %

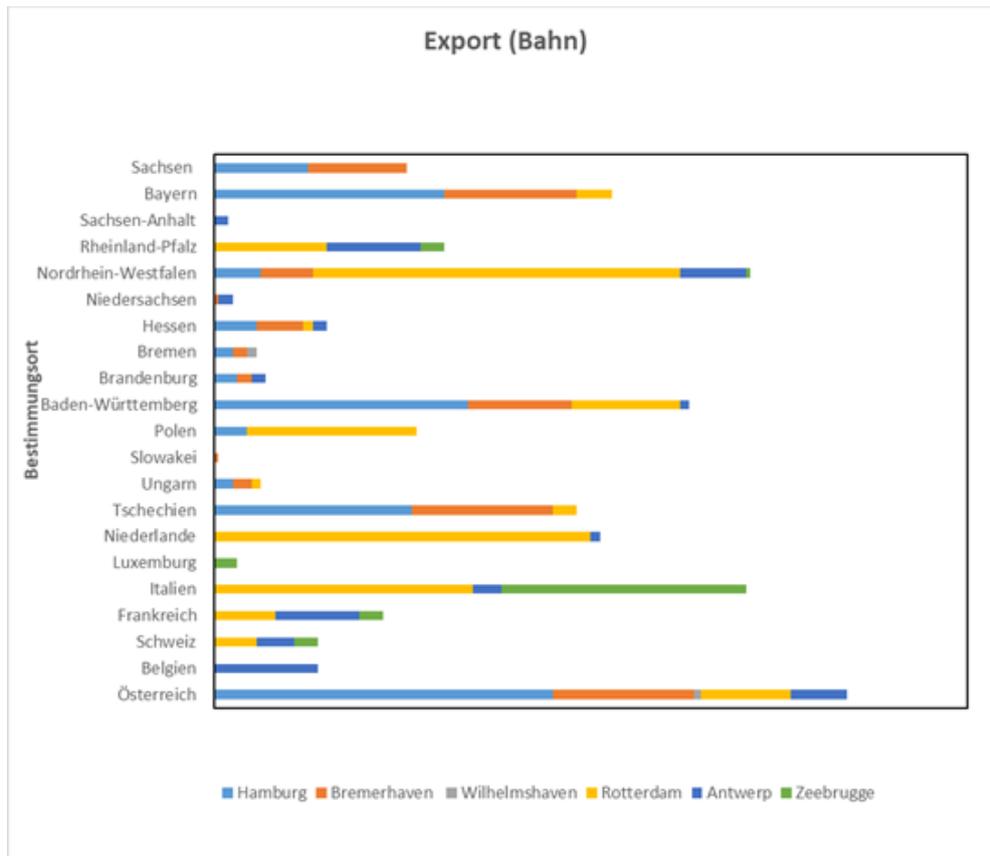
Antwerpen: Straßengüterverkehr 54,9 %, Bahn 8,3 % und Binnenschiff 36,7 %

Es ergibt sich abseits des Straßenverkehrs eindeutig eine sehr hohe Bedeutung der Bahn für den Hinterlandverkehr der Häfen Bremerhaven und Hamburg und eine ebensolche Dominanz der Binnenschiffahrt im Hinterlandverkehr der Häfen Rotterdam und Antwerpen.

Die Veranschaulichung der Ziel- und Herkunftsregionen der Bahnverkehre der Wettbewerbshäfen, gemessen an der Anzahl der Intermodalzugfahrten pro Woche je Hafen und Bundesland bzw. Versand-/Exportland und Empfangs-/Importland im Hinterland der Seehäfen, führt zu einer eindeutigen Indikation der Verteilung der Hafen-Hinterlandverkehre nach Wettbewerbsgebieten der deutschen Nordseehäfen und der Rheinmündungshäfen.

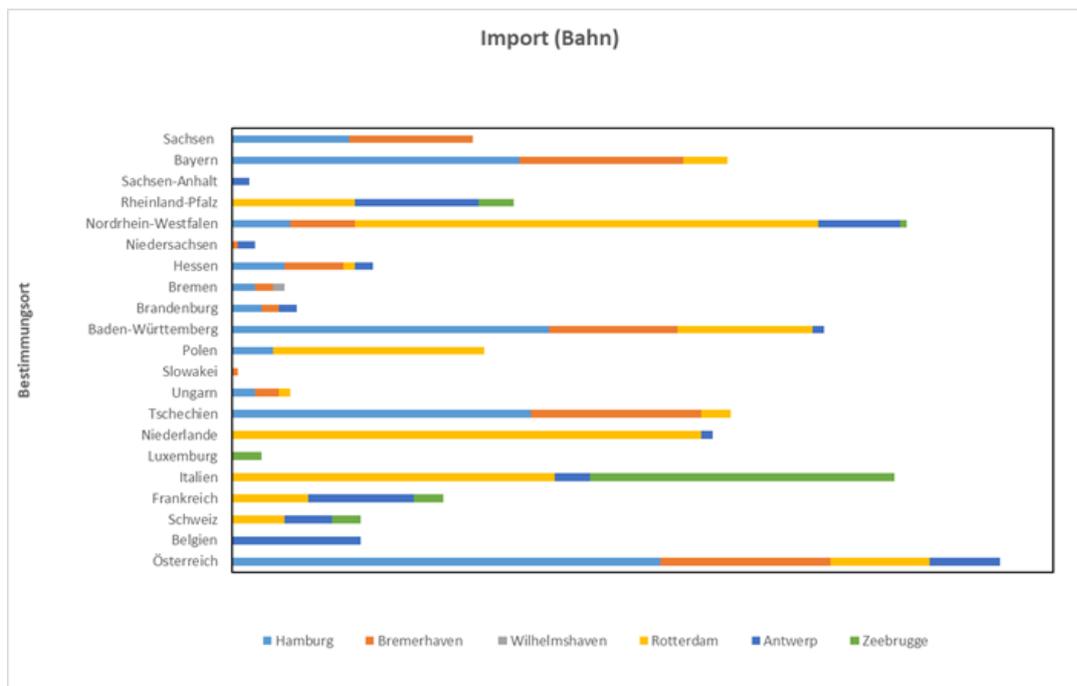
Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Abb. 3 Intermodalzüge der Häfen der Hamburg-Antwerpen Range und dem Hinterland 2020 – Versand/Export



Quelle: Auswertung W&H, Datengrundlage ETR und ISL

Abb. 4 Intermodalzüge der Häfen der Hamburg-Antwerpen Range und dem Hinterland 2020 – Empfang/Import



Quelle: Auswertung W&H, Datengrundlage ETR und ISL

Die Betrachtung bezieht sich auf Blockzüge, d.h. Züge, die nicht in das Rangierbahnhofskonzept eingeleitet werden, sondern direkt zwischen Seehafenstandort (einschl. Intermodalterminal und GVZ) und Ziel oder Quelle verkehren.

Demzufolge wird intermodale Ladung und werden folglich auch die Container mit Ziel oder Quelle in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Bayern, Baden-Württemberg, Tschechien und Österreich vornehmlich im Direktzugverkehr befördert und über Bremerhaven oder Hamburg umgeschlagen. Im Hinterlandverkehr mit Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Hessen und Ungarn besteht offensichtlich eine intensive Konkurrenz mit Anteilen der Wettbewerbshäfen Bremerhaven, Hamburg und Rotterdam an den direkten Intermodalverbindungen. Auffällig ist, dass im Intermodalverkehr von und nach Polen nunmehr nur noch zwei Nordseehäfen, namentlich Hamburg und Rotterdam mit deutlich höherem Marktanteil des niederländischen Hafens, direkt angefahren werden. Der Marktanteil Bremerhavens im Direktzugverkehr mit der Slowakischen Republik war im Jahr 2020 bei 100 Prozent, wobei dieses dem insgesamt geringen Verkehrsaufkommen zuzuschreiben sein dürfte.

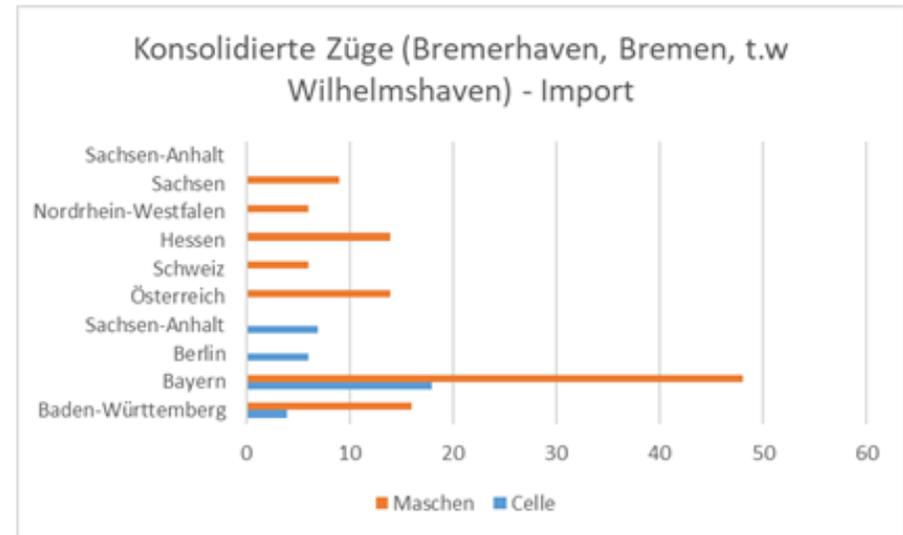
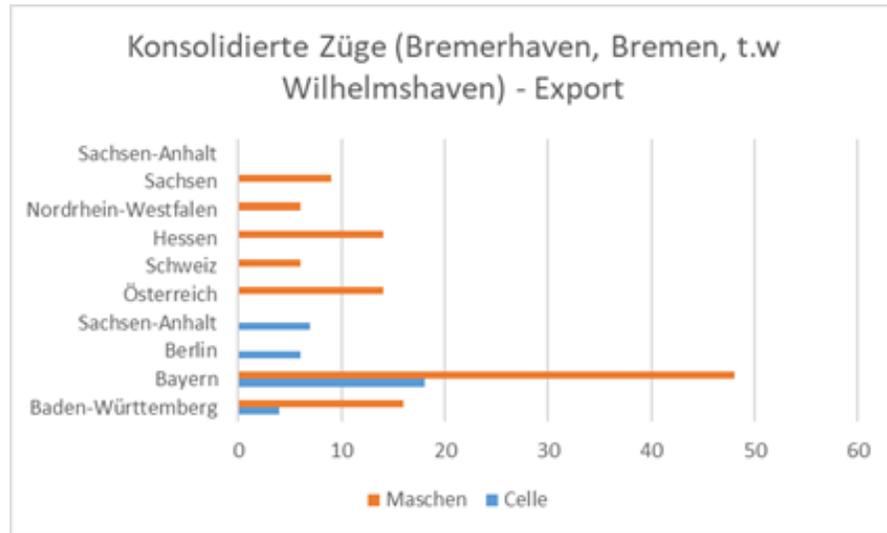
Bremerhaven spielt im intermodalen Direktzugverkehr als Seehafen für den Containerumschlag der Schweiz offenbar keine Rolle, ebenso wenig wie im Italienverkehr und im direkten Intermodalverkehr mit den westlichen Nachbarländern.

Da darüber hinaus etliche Züge von und nach Bremerhaven, Bremen und teilweise auch Wilhelmshaven zur Zugbildung über den Rangierbahnhof Maschen bei Hamburg im Export oder Import geleitet werden (siehe folgende Abbildung), ergibt sich eine ergänzende Fokussierung der Bahnverkehre Bremerhavens im Nicht-Ganzzugverkehr auch auf die Schweiz und auf Österreich, Sachsen, Sachsen-Anhalt sowie Hessen, Bayern und Baden-Württemberg. Offenbar ist Bremerhaven im Verkehr mit der nicht wettbewerbsfähig mit den Häfen Antwerpen und Rotterdam.

Bei den Verbindungen im Bündelungsverkehr über Rangierbahnhöfe mit Ziel oder Quelle in Bayern und Österreich kann hingegen aufgrund der ebenfalls hohen Frequenz intermodaler Direktverbindungen angenommen werden, dass es sich um die Bedienung von dezentralen Quellen oder Senken im Einzelwagen- bzw. Wagengruppenverkehr sowie um die Beförderung von weiteren Containern, die keinen Platz mehr auf Direktzugverbindungen fanden, handelt.

Insgesamt ergibt sich, dass die Bahnanbindung und speziell die intermodalen Verbindungen Bremerhavens zu den eindeutigen Stärken des Hafenstandortes und damit zu den Kern-Wettbewerbsdeterminanten gehören.

Abb. 5 Konsolidierte Züge pro Woche Bremerhaven/Bremen und Wilhelmshaven-Hinterlandregionen 2020



Quelle: Auswertung W&H, Datengrundlage ETR und ISL

1.1.6 Flächen, seewärtige Erreichbarkeit und Hafentwicklungsplanung

Die Hafенflächen und die seewärtigen Erreichbarkeitsangaben der Containerhäfen in der Hamburg-Antwerpen/Zeebrügge Range können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tab. 2 Hafенflächen und seewärtige Erreichbarkeit der Containerhäfen in der Hamburg-Antwerpen Range

Bezeichnung	Bremische Häfen	Hamburg	Wilhelmshaven	Rotterdam	Antwerpen und Zeebrügge
Ausgewiesene Hafенflächen in Hektar (ha)	Hafенflächen insgesamt: 3.120 ha. Davon Landflächen: 2.596 ha Wasserflächen: 524 ha (Bremen Ports , 2021)	Hafенflächen insgesamt: 7.145 ha. Davon Landflächen: 4.226 ha Wasserflächen: 2.919 ha (Port of Hamburg , 2021)	Hafенfläche Jade-Weser Port: 504 ha Landflächen 1.000 ha Gewerbeflächen als Hafenerweiterungsgebiet (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, 2014, 2021)	Hafенflächen insgesamt: 12.464 ha. Davon: Landflächen: 7.966 ha Wasserflächen: 4.498 ha (Port of Rotterdam , 2021)	<u>Antwerpen:</u> Hafенflächen insgesamt: 12.068 ha, davon Hafengebiet: 11.467 ha <u>Zeebrügge:</u> Hafенflächen insgesamt: 3.857 ha (Port of Antwerp , 2021)
Nautische Erreichbarkeit	Tiefgang Bremerhaven: 12,8 m tideunabhängig 14,5 m in Tidefahrt (bremenports , 2021)	Tiefgang: 13,5m/12,8 m tideunabhängig ein/ausgehend 15,3 m in Tidefahrt eingehend 13,8 m in Tidefahrt ausgehend	Tiefgang: 16,5 m tideunabhängig 18,0 m in Tidefahrt	Tiefgang: 20,0 m tideunabhängig 24 m in Tidefahrt eingehend 21,5 m in Tidefahrt ausgehend (Wassertiefe Fahrrinne: 25 m)	<u>Antwerpen:</u> Tiefgang: 16,1 m ausgehend in Tidefahrt, 15,5 m eingehend in Tidefahrt <u>Zeebrügge:</u> 16 m tideunabhängig 17 m in Tidefahrt
Größtes Containerschiff im Hafen	MSC Gülsün 23.756. TEU, 399,9 m Länge, 61,55 m Breite	Ever Ace 23.992 TEU, 400 m Länge, 61,5 m Breite	OOCL Hong Kong 21.413 TEU, 399,9 m Länge, 58,8m Breite	MSC Gülsün 23.756. TEU, 399,9 m Länge, 61,55 m Breite	OOCL United Kingdom, 21.416 TEU, 399,9 m Länge, 58,8 m Breite

Quelle: Auswertung W&H der angegebenen Quellen, ISL (Schiffsgrößen)

Gemessen an der Hafенflächengröße sind Rotterdam und Antwerpen eindeutig die größten Häfen. Bremerhaven und Zeebrügge sind sowohl hinsichtlich der Umschlagstruktur, (Container, Automotive) und der Flächengröße in etwa vergleichbar. Der Hafen Hamburg liegt in der Mitte der Größe der Häfen Rotterdam oder Antwerpen und Bremen. Wilhelmshaven weist beachtliche 1.000 ha Gewerbeflächenreserven aus. Die für den Umschlag und die Hafенwirtschaft genutzten oder designierten Flächen belaufen sich derzeit dagegen nur auf zusätzliche rund 500 ha.

Der Hafen Rotterdam weist mit Abstand die besten nautischen Erreichbarkeitsverhältnisse auf. Mit 17,4 m Tiefgang lief dort die „Marie Maersk“ am 20.12.2020 als das in Europa bisher mit

dem größten Tiefgang in See stehende Containerschiff aus²¹. Demgegenüber ist die Schifffahrt von und nach den deutschen Nordseehäfen abseits von Wilhelmshaven durch Restriktionen aufgrund von Tidefahrterfordernissen für Schiffe mit mehr als 12,8 m Tiefgang nur in Tidefahrt möglich. Hier hat Hamburg gegenüber Bremerhaven nach der letzten Außen- und Unterebbeanpassung einen leichten Vorteil in der tideunabhängigen Erreichbarkeit mit deutlich kürzerer und einfacherer Revierfahrt bei Ansteuerung Bremerhavens. Die Häfen Antwerpen und Zeebrügge sind besser als Bremerhaven und Hamburg erreichbar, wobei die Erreichbarkeit Antwerpens ebenfalls durch eine lange und auch gegenüber Bremerhaven deutlich komplexere Revierfahrt entlang der Schelde gekennzeichnet ist. Ein wesentlicher Vorteil Bremerhavens gegenüber Hamburg und auch Antwerpen ist, dass Schiffe von dort aus besser bzw. de facto gleichartig abgeladen in See stechen können und dass die Revierfahrt deutlich kürzer ist. Daher ist Bremerhaven als Exporthafen von besonderem Interesse.

Dennoch wurden und werden alle Wettbewerbshäfen derzeit von den größten weltweit verkehrenden Containerschiffen – wenn auch teilweise nur teilabgeladen – angesteuert.

Die folgende Tabelle fasst öffentlich bekannt gemachte Angaben zur Hafenentwicklung in den Wettbewerbshäfen zusammen.

Tab. 3 Hafen- und Containerterminalentwicklungsplanungen in der Hamburg-Antwerpen Range

Entwicklungs-bereiche	Bremische Häfen	Hamburg	Wilhelmshaven	Rotterdam	Antwerpen und Zeebrügge
Containerterminals	Digitalisierung und Automatisierung der Containerterminals in Bremerhaven und der Hafenanlagen in Bremen.	EUROGATE Container Terminal Erweiterung um 38 Hektar plus 1.059 m Kai-mauer. Ziel: Kapazität 6 Mill. TEU o.a.	Umsetzung der Entwicklungsziele, keine neuen Bau-maßnahmen bekannt gegeben	Maasvlakte Planung 2020 – 2030: Verbesserung der elektrifizierten Hafenanbindung der Containerterminals. Aktivierung von Erweiterungsflächen Ausbau CT Amaliahaven. Kapazität p.a. 4 Mill. TEU	Extra Container Capacity (ECA) Projekt 2020-2030 Ausbau, zusätzliche Kapazität 7,2 Mill. TEU (neues Tidehafenbecken, Optimierung Terminalflächen, Aufschüttungen)
Hafeninfrastruktur	Neubauvorhaben Hafentunnel, Optimierung Straßenanbindung, innere Hafenschließung	Langfristig: Ersatzneubau Köhlbrandbrücke	Elektrifizierung der Hafentunnel	Hafentunnel - Rangierbahnhof Mastlike-Zuid (Maasvlakte Süd). Optimierung Anschluss APMT CT und westliche Terminals. Erweiterung Hafentunnel und -Straßen	Testversuche für führerlose nächtliche Terminalumfahrungen und Elektrofahrzeuge im Containertransport.

²¹ <https://www.portofrotterdam.com/de/nachrichten-und-pressemitteilungen/tiefgangrekord-bei-der-rotterdammer-containerschifffahrt>

Entwicklungs- bereiche	Bremische Häfen	Hamburg	Wilhelmshaven	Rotterdam	Antwerpen und Zeebrügge
Hafenerweiterung/ Entwicklung		Aktivierung von 840 Hektar Hafenerweiterungsflächen ²² , Habenbahn- und Straßeninfrastruktur	1.000 ha Gewerbeflächen verfügbar als Hafenerweiterungsgebiet	Maasvlakte II: Erweiterungsflächenaktivierung, Entwicklung Straßen- und Schieneninfrastruktur. Testfeld für autonomes Fahren ("Area21"), zentrale Verkehrskontrollstation / Verkehrsleitzentrale (TCL)	Zusammenschluss Antwerpen – Zeebrügge Port bis Ende 2022 Gesamtumschlag dann: 278 Mill. t pro Jahr)

Quelle: W&H, Auswertung verschiedener online Quellen

Es zeigt sich, dass die Häfen Hamburg, Rotterdam und Antwerpen mit Zeebrügge ihre Kapazitäten für den Containerumschlag erweitern und, dass zudem Rotterdam massiv in die landseitige Hafen- Verkehrsinfrastruktur investiert.

Wilhelmshaven verfügt derzeit noch über offenbar mehr als hinreichende Entwicklungsgebiete und Umschlagkapazitäten auf den bestehenden Anlagen.

Die Hafententwicklung in Bremerhaven ist durch die Aktivierung/Verbesserung der wasser- und landseitigen Infrastruktur und durch die Hafententwicklungspläne zur Schaffung zusätzlicher Kajerlänge und – im Rahmen des Möglichen – Containerstellplatzkapazität gekennzeichnet. Der Mangel an wasserseitigen und landseitigen Hafententwicklungsmöglichkeiten ist ein Nachteil für die Entwicklung dieses Containerhafenstandortes, der durch Maßnahmen zur Steigerung der Nutzungsintensität oder Flächennutzungsproduktivität und damit verbundenen Investitionen bei Bedarf auszugleichen ist.

1.1.7 Weitere Aspekte

Alle Container-Wettbewerbshäfen in der Hamburg-Antwerpen Range mit Ausnahme von Wilhelmshaven sind ausgewiesene Logistikdienstleistungs- und Industriestandorte mit einer Vielzahl an produzierenden und weiterverarbeitenden Betrieben. Die Häfen sind gleichermaßen Kompetenzzentren für Logistik und Lieferketten.

Hamburg und die Wirtschaftsregionen rund um Rotterdam und Antwerpen sind ebenso wie das Land Bremen bedeutende Wissenschafts- und Hochschulstandorte, allerdings mit einer gegenüber Bremen zumindest im Fall von Hamburg und Antwerpen etwas geringeren Spezialisierung auf Logistik, Außenhandelswirtschaft und Verkehrswesen sowie Maritime Forschung und Entwicklung.

²² <https://www.hafen-hamburg.de/de/faq/2018-05-23-15-54-43-27/>

Während der zunehmende Fachkräftemangel und die Aus- und Weiterbildung sowie die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich Logistik und Außenhandelswirtschaft sowie Hafen und Schifffahrt in Bremen zu den Kernkompetenzen gehört, konkurrieren die Hafenunternehmen in Antwerpen/Zeebrügge und Rotterdam sowie Hamburg in einem noch stärkeren Maße um Fachkräfte und Innovationspotenzialträger mit anderen Branchen als in Bremen und Bremerhaven.

Im Zusammenhang mit der Anpassung der Lieferketten, Materialwirtschaft und daher auch der Schifffahrt, Häfen, Umschlaganlagen und der maritimen und der Seehafenhinterlandverkehre an die Anforderungen der Erfüllung klimapolitischer Ziele stehen gravierende Umstrukturierungen auch der Containerumschlaganlagen und im Verkehrswesen bevor. Diesen Herausforderungen können Standorte mit hoher Wissenschafts- und Forschungskompetenz grundsätzlich schneller und besser begegnen. Bremerhaven profitiert in dieser Hinsicht vom Verbund mit Bremen als Hochschulstandortcluster.

Weitere Aspekte hinsichtlich der Bewertung der Stärken und Schwächen sind die Kooperation mit dem Umland und der Grad der Bindung lokaler Ladung an den jeweiligen Containerhafenstandort sowie die Schiffsgrößenentwicklung, internationale Handels- und Lieferkettenänderungen und die Folgen des Klimawandels.

1.1.8 Vergleich der Stärken und Schwächen

Im Folgenden werden die besonderen Stärken und Chancen Bremerhavens als Containerterminal- und Hafenstandort den Schwächen und Risiken vergleichend gegenübergestellt.

Die endogenen Stärken Bremerhavens als Containerterminal- und Logistikstandort sind:

- Effiziente Terminals in Kooperation mit den weltgrößten Reedereien sowie gleichzeitig ebenso hochleistungsfähige reedereiunabhängig operierende Containerterminalfazilitäten am selben Standort in Bremerhaven (Kaje in einer Linie). Kurze Containerumfuhr zwischen den Terminals und Container-Leerlagern.
- Erstklassige Hafendienstleister und Containerterminaloperatoren mit Erfahrung auch außerhalb des eigenen Hafens im Betrieb von großen und hochleistungsfähigen Containerterminals.
- Einbindung als permanenter Anlaufhafen in die Netze der größten Containerreedereien mit entsprechender Übersee-Containerliniendichte und dichten Feeder-Verbindungen
- Intermodale Verbindungen und Bahnkompetenz aufgrund der Stärke der Bahn und der Ausrichtung der Terminals auf intermodale Verkehre.
- Sicherheit, Fachkräfte, Maritimes Cluster. Hochschul- und Wissenschaftsstandort mit Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten auch in maritimer Wirtschaft, Verkehr, Materialfluss und Logistik.
- Logistikkompetenz und Mehrwertdienstleister am Hafenverbund.
- Hochentwickelte Informationssysteme.

- Bremen/Bremerhaven ist als Hafenstandort „Container-Spezialist“ und „First Mover“.

Als exogene, im Wesentlichen durch Faktoren außerhalb der direkten Verantwortung oder Einflussphäre des Landes Bremens oder der ansässigen Hafenwirtschaft determinierte Stärken sind zu nennen:

- Die im Vergleich zu anderen Wettbewerbshäfen gute nautische Erreichbarkeit.
- Die Leistungsfähigkeit und der Ausbaustandard der Hinterland-Verkehrsinfrastruktur.
- Die geografische Lage zu Produktions- und Verbrauchszentren im Hinterland.
- Die vollumfängliche Einbindung der europäischen, digitalen Zoll- und Steuerverfahren.
- Die Möglichkeit zur Nutzung von Zolllagern.

Chancen

Für die Weiterentwicklung des Containerhafenstandortes Bremerhaven und die entsprechende Hafententwicklung ergeben sich aus den Stärken insbesondere für deren weitere Stärkung folgende endogenen Chancen, die durchaus auch als Aufgaben für die Umsetzung durch die Hafententwicklungsträger und die Hafenwirtschaft zu verstehen sind:

- Konsequente Hafententwicklung des Containerterminalstandortes Bremerhaven.
- Ausbau der Außenweser.
- Nutzung der vorhandenen Containerterminalbetriebskompetenz durch die Eurogate-Beteiligung der BLG und damit mittelbar der Freien Hansestadt Bremen bei der Hafententwicklungsplanung und der Hafenstandortpolitik.
- Logistikkompetenz und Hochschulkooperationen weiter stärken und die Einbeziehung des Umsetzungs- und Praxisbezuges wo möglich noch besser verankern. Das Land Bremen ist sowohl für die Hafententwicklung als auch für die Schulbildung und die Hochschulen und die Wissenschaftsstandorte im Bundesland zuständig.
- Einführung nachhaltiger Antriebstechnologien im Terminalbetrieb und – wo möglich – im see- und landseitigen Verkehr von und zu den Terminals.
- Automatisierung der bereits hocheffizienten Containerterminals zur weiteren Erhöhung der Flächenproduktivität und zur operativ-logistischen Vollvernetzung des Terminalbetriebes mit logistischen, kaufmännischen sowie administrativen Prozessen.
- Konsequente Verfolgung und zeitnahe Umsetzung der „greenports“-Strategie zur Vermeidung von qualitativen Wettbewerbs- und Kostennachteilen.

Für Bremerhaven ergeben sich zudem folgende exogene Chancen durch

- die erklärte verkehrs- und klimapolitische Zielsetzung der Verlagerung von Güterfernverkehrsmengen im Hinterland und von und zu Seehäfen von der Straße auf die Schiene. Bremerhaven profitiert hierdurch mittelbar durch die damit verbunden weitere Stärkung der Bahn als Hinterland-Verkehrsträger.

- die Infrastrukturentwicklung im Schienennetz in Deutschland entsprechend der Ausbauplanung der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP2030/2040) und durch die aktive Mitwirkung an der Erstellung und der Weiterentwicklung des Nationale Hafenkonzepts.
- die weitere Verbesserung der Schifffahrtsbedingungen für die Binnenschifffahrt auf der Mittelweser.
- die Förderung innovativer Logistik- und Hafentechnologien. Diesbezüglich ergibt sich eine klare Schnittstelle mit der endogenen Chance der Interaktion und Koordination mit der Landeshochschulpolitik und der Wissenschafts- und Forschungspolitik des Landes Bremens.
- die weitere Verdichtung und Verbesserung der Intermodalterminalstruktur im Hinterland Bremerhavens, die wiederum die Kapazität und Qualität der intermodalen Hinterland-Verkehrsnetze im Hauptlauf per Bahn begünstigt.
- die klar geforderte Nachweispflicht hinsichtlich des CO₂-Ausstoß/Carbon Footprint der gesamten Logistik- und Transportkette unter Einbeziehung auch der Seeschifffahrt und der Hafenterminals sowie die immer höhere Bepreisung des energetischen Ressourcenverbrauchs. Hier ergibt sich im Zusammenhang mit der Implementierung von „Green Port“-Konzepten unter Beachtung der Stärke eines „First Movers“ und durch Automatisierungen eine klare Chance für Bremerhaven als starker Hinterlandverkehrs-Bahnhof zur Aufrechterhaltung und zum Ausbau der Wettbewerbsposition gegenüber den Konkurrenzhäfen.

Schwächen

Wie in allen anderen Häfen in der Wettbewerbsrange gibt es Verbesserungspotenziale mit Bezug auf den Containerhafen- und Terminalstandort Bremerhaven. Dabei wird auch hinsichtlich der identifizierten Verbesserungspotenziale zwischen endogenen und exogenen Schwächen unterschieden.

Folgende endogenen Schwächen, deren Überwindungsmöglichkeit auch bzw. sogar im Wesentlichen am Standort gegeben ist, sind zu nennen:

- Keine Automatisierung der Terminals. In der Vergangenheit wurde in Bremerhaven vor allem auf kundenorientierte Flexibilität und Geschwindigkeit der Schiffsabfertigung durch den Einsatz hochmobiler Umschlaggeräte unter Lenkung durch erfahrende und bestens geschulte Mitarbeitende gesetzt. Im Zusammenhang mit der Einbindung von Logistik- und Umschlagprozessen in digitale real-time Statusberichterstattungen und Nachweispflichten von Emissionen und Energieeinsparungen ist die Umstellung von Prozessen und Fördertechnik zumindest auf digitalisierte und halbautomatische Prozesse der Containerterminals von zunehmendem Vorteil. Hinzu kommt, dass die Flächennutzungsintensität im Containerlagerbereich durch automatisierte Prozesse optimiert werden kann. Bremerhaven hat hier – wie auch Antwerpen – eine Schwäche.
- Der Umschlag in Bremerhaven ist abhängig von der Entwicklung im Aufkommen weniger Ladungsarten. Hieraus ergibt auch für den Containerumschlag ein Schwachpunkt. Wenn nicht oder überwiegend noch nicht containerisierte Ladung doch den Weg in

den Container findet, ist Bremerhaven den Verladern oder Empfängern nicht als der „Hafen der ersten Wahl“ im Bewusstsein. Jedoch auch aus Affinität zur Automotive-Industrie oder zur Exportwirtschaft ergibt sich eine erhöhte Abhängigkeit der Entwicklung der Containerverkehrsaufkommen von branchenspezifischen konjunkturellen Schwankungen.

- Es wird berichtet, dass die Hafen-Anlaufkosten und die Kosten der Nutzung intermodaler Verbindungen höher seien als in Wettbewerbshäfen. Obwohl Beschwerden über zu hohe Kosten auch an anderen Standorten zu hören sind, bedarf dieser Aspekt einer Prüfung und ggf. einer Korrektur bzw. – sofern diese Vorwürfe unberechtigt sind – einer sehr klaren Kommunikation um Imageschäden aktiv entgegenzutreten.
- Die lokale, auf den Wirtschaftsraum Bremen bezogene Ladung fokussiert sich nicht auf Bremerhaven, sondern auf Ziele und Quellen sowie das Güterverkehrszentrum (GVZ) und die Logistikeinrichtungen im bremischen Stadtgebiet.
- Es finden keine Umlandkooperationen zwischen Bremerhaven und den auf niedersächsischem Gebiet befindlichen Umlandgemeinden mit Bezug auf die hafennahe Gewerbegebietsentwicklung und Flächenbereitstellung statt. Selbst innerhalb des Bundeslandes Bremen sind aufgrund der Gebietszugehörigkeiten Bremen und Bremerhaven Abstimmungen zu Hafenthemen nicht immer ohne Komplexität. Dieses ist z.B. in Hamburg mit teilweise eklatanter Logistik-Gewerbeflächenknappheit im Stadtgebiet, im Zuge z.B. der Süderelbe AG oder der „Metropolregion Hamburg“-Kooperation anders. In den Niederlanden ist das Königreich der Niederlande am Hafen Rotterdam beteiligt, sodass kommunales Einvernehmen, wenn erforderlich, herstellbar ist. In Antwerpen arbeiten die Städte Antwerpen und Brügge zusammen und betreiben die Häfen gemeinsam.
- Im Hinterland-Verkehrswegenetz ist Bremerhaven über die Weser und über die Autobahn A 27 und eine elektrifizierte, sehr gut ausgebaute Bahnstrecke erreichbar. Bei Störungen im regionalen Schienenverkehrswegenetz besteht bis Bremen keine nachhaltig nutzbare Resilienz dieses für Bremerhaven elementaren Verkehrsweges.

Weitere, nicht maßgeblich durch das oder im Land Bremen beeinflussbare, exogene Schwächen sind:

- Die Fahrwassertiefe und damit die seewärtige Erreichbarkeit für sehr große Schiffe bedarf der Vorhaltung einer Fahrrinne in der Außenweser. Die begrenzten Möglichkeiten der Außenweserfahrwasseranpassung und damit der Verbesserung der seeseitigen Erreichbarkeitsverhältnisse für voll abgeladene, extrem große Containerschiffe sind auszuschöpfen.
- Es gibt auf dem Gebiet der Stadt Bremerhaven und damit im Bundesland Bremen keine bedeutenden Hafenerweiterungsflächen mehr. Eine Erweiterung der Kapazitäten für den Containerumschlag kann daher nur durch sehr investitionsintensive Terminalumbauten zwecks Nutzung endogener Produktivitätspotenziale oder Konversion anderer, bereits genutzter Flächen im Stadtgebiet Bremerhavens erfolgen.

- Es gibt, wie im Kapitel 1.3 weiter ausgeführt, kein „sicheres“ Hinterland für Bremerhaven, sondern die permanente Aufgabe der Bewährung im Wettbewerb und zum kontinuierlichen Benchmarking.
- Bremerhaven ist hinsichtlich der geografischen Lage ein Landtransportkorridor-Endpunkt. Diese Lage haben außerdem Wilhelmshaven und Zeebrügge. Die Hafenstandorte Antwerpen, Hamburg und zumindest die inneren Häfen in Rotterdam liegen hingegen auch an Landverkehrs-Drehkreuzen und den entsprechenden Infrastruktursträngen.
- Die Energie- und Personalkostenentwicklung sowie der Fachkräftemangen betrifft Bremerhaven ebenso wie die Wettbewerbshäfen. Allerdings sind Wettbewerbsstandorte mit Implementierung von Terminalautomatisierungen (Hamburg, Rotterdam) und „Green Port“-Energiekonzepten oder der Nutzungsmöglichkeit von Raffinerie-Nebenprodukten (Antwerpen, Rotterdam, Hamburg, ggf. künftig auch wieder Wilhelmshaven) grundsätzlich besser aufgestellt.

Risiken

Aus Schwächen leiten sich in einem Wettbewerbsumfeld und folglich auch für den Seehafen-Wettbewerb der Containerhäfen Risiken ab. Diesen kann analog zur Kategorisierung der Schwächen endogen oder exogen bis hin zu gar nicht (geografische Lage) begegnet werden.

Endogene Risiken, d.h. Risiken, die durch Maßnahmen in Bremerhaven oder durch das Bundesland Bremen neutralisiert bzw. idealerweise sogar in Chancen umgewandelt werden können, sind:

- Nichtumsetzung der Containerterminal-Anpassung in Bremerhaven. Es ergibt sich, dass eine Nicht-Umsetzung der vorgesehenen Anpassung in Bremerhaven der Sicherung der erreichten Wettbewerbsposition und der Ermöglichung des Wertschöpfungswachstums in Mehrwert-Dienstleistungen sowie der Anpassung und Modernisierung der Containerterminalsuprastruktur bei laufender Auslastung entgegen stünde. Eine endogene Chance veränderte sich in diesem Fall in ein endogenes, durch bremische Entscheider beschlossenes, Risiko.
- Ein Verzicht oder die nur sehr zögerliche Umsetzung von Digitalisierungs- und Automatisierungsanforderungen in Bremerhaven ist mit dem Risiko der nicht effizienten Erfüllung von Kundenanforderungen zur CO₂-Dokumentation, Wettbewerbsnachteilen durch höhere operative Energiekosten und Abgabenbelastungen und schließlich auf den Verzicht von Flächenproduktivitätsgewinnen verbunden.
- Analog zur Digitalisierung und Automatisierung als Chance führte ein Verzicht oder eine zu langsame Umsetzung der Green Port/Green Terminal-Strategie in Bremerhaven zu höheren Kosten, Nichteinhaltung von Kundenanforderungen und zu gegenüber Wettbewerbsterminals und -häfen zu höheren CO₂-Emissionen und schließlich zu langfristig stets steigenden Betriebskosten gegenüber ausstoßminimalen oder -neutralen Containerterminals an anderen Standorten.

- Eine nicht bedarfsgerechte Anpassung der Hafenbahnanlagen und der intermodalen Schnittstellen Terminals/Bahn ist ein Risiko, weil eine besondere Stärke Bremerhavens die Bahnanbindung ist und die Wettbewerbsposition des Hafens maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der Bahnanbindung und -abfertigung an den Terminals abhängt.
- Obwohl der Fachkräftemangel ein allgemeines Risiko ist, wird dieser Aspekt dennoch den endogenen Risiken zugeordnet. Die Gewinnung und die Ausbildung von Fachkräften gelingt in erster Linie nach wie vor durch attraktive Ausbildungs-, Fort- und Weiterbildungs- sowie Arbeitsbedingungen in einem zukunftssicheren Arbeits- und Wohnumfeld. Daher sind sowohl die Arbeitgeber der Hafenwirtschaft in Bremerhaven hinsichtlich der Arbeits- und Ausbildungskonditionen und insbesondere für die Schaffung von Bildungs- und Ausbildungsbedingungen gefragt, als auch das Land Bremen und die Stadt Bremerhaven hinsichtlich der Schaffung bzw. des Erhalts von bezahlbarem, attraktiven Wohnraum.

Die folgenden Risiken aufgrund von Entscheidungen oder Bedingungen außerhalb der Sphäre der am Hafen beteiligten Parteien in Bremerhaven oder des Landes Bremen sind allenfalls mittelbar beeinflussbare, exogene Risiken.

- Auf Verzögerungen der Außenweseranpassung kann Bremen abseits der rechtzeitigen, vollständigen und hochqualifizierten Zulieferung von Planungsunterlagen aus dem Kompetenzbereich des Bundeslandes nur mittelbaren und daher nicht immer maßgeblichen Einfluss nehmen.
- Gleiches gilt für Risiken die Wettbewerbsposition Bremerhavens betreffend aufgrund von Verzögerungen beim Ausbau der für die Intermodalverkehre und den allgemeinen Schienengüterverkehr von und nach Bremerhaven relevanten Bahnstecken im Hinterland. Hier sind die DB Netz AG und die Bundesregierung für die Umsetzung von Maßnahmen zuständig, während Bremen nur eine begleitende Rolle nur für Maßnahmen im Stadtstaat zukommt.
- Entscheidungen und Maßnahmenimplementierungen zum Ausbau, zur Engpassbeseitigung und hinsichtlich von Lückenschlüssen im Fernstraßennetz wie z.B. Ausbau der Bundesautobahnen A 1 und A 27 sowie der Neubau/die Weiterführung der Autobahn A 20 sind ebenfalls nicht durch das Land Bremen zu treffen oder aktiv beeinflussbar.
- Bei einer extremen weiteren Zunahme der Containerschiffgrößen wird Bremerhaven die Möglichkeit zur Abfertigung dieser Einheiten im höher abgeladenen Zustand verlieren und auch nicht mehr durch Fahrwasseranpassungen wiedererlangen können. Dadurch ergibt sich ein nicht durch Bremen steuerbares Risiko für die Terminalauslastungs- und die Marktanteilsentwicklung. Die Schiffsgrößenentwicklung und die eventuellen Folgen für die Umschlagentwicklung in Bremerhaven werden in den folgenden Kapiteln 1.4 und 1.6 daher spezifisch adressiert.
- Wirtschaftskrisen hat es auch seit der Containerisierung von Ladung immer wieder gegeben. Auch temporäre Störungen oder Änderungen von Lieferketten, wiewohl ebenfalls ein exogenes Risiko für die Schifffahrt und daher auch für den Containerhafen Bremerhaven, sind in der Vergangenheit immer wieder aufgetreten. Anschließend kam es

in Europa stets zu einer recht umfassenden Erholung der Umschläge in den Containerhäfen. Solange lediglich Auslastungsschwankungen zu verzeichnen sind oder Verlagerungen von Containerlinien zwischen Häfen, liegt keine Disruption in Form grundlegender Änderungen oder dauerhafter Beendigungen von Liefer- und Transportketten vor. Allerdings sind erste Disruptionen der internationalen Arbeitsteilung zu verzeichnen, deren Auswirkungen auf die Umschlagentwicklung in Bremerhaven eventuell im Zusammenhang mit Skalenerträgen durch den Einsatz größerer Schiffseinheiten dauerhaft durchschlagen und zu dauerhaften Marktanteilsverlusten v.a. gegenüber den Westhäfen aufgrund unterproportionaler Teilnahme am Containerverkehrsaufkommenswachstum führen können. Im Zusammenhang mit immer knapperer und teurerer Energie, höherer Nachfragen in Schwellenländern, Ressourcenknappheit und daher steigenden Kosten für Güter und Transporte sowie klimaschutzbedingter Umstellung von Produktionsverfahren und Verbraucherverhalten (auch aufgrund der Preisentwicklungen für Kunststoffe und kurzlebige Konsumprodukte) sind weitere Änderungen und eine höhere Vulnerabilität des Welthandels und von Lieferketten und damit im Weltcontainerverkehr zu erwarten. Es handelt sich um ein eindeutig exogenes Risiko, dem in Bremerhaven lediglich hinsichtlich der Folgen begegnet werden kann.

- Weitere Konzentration der Reedereien/Bildung von Oligopolen sind dann ein Risiko für Bremerhaven, wenn hierdurch eine Reduzierung der Anlaufhäfen, ggf. im Zusammenhang mit dem Einsatz noch größerer Containerschiffe, erfolgt und Bremerhaven hierdurch massiv an Ladung verlieren kann, weil diese dauerhaft auf einen anderen Hafen konzentriert wird. Diese exogene, nicht durch Bremen steuerbare Entwicklung ist ein Risiko, weil oligopolistische Strukturen zu Preis-Leistungsdiktaten, einer weiteren Zunahme von reinen Reederei-Gruppenterminals und zu hohen Abhängigkeiten insbesondere von Hafenstandorten wie Bremerhaven von Reedereikonglomeraten führen; denn Bremerhaven verfügt über keine so starken Alleinstellungsmerkmale, dass der Anlauf dieses Hafens zwingend erforderlich ist, dass andernfalls eine Reedereigruppe massiv auf Umsatz verzichten müsste.
- Das größte und am wenigsten durch Bremerhaven beeinflussbare, exogene und hinsichtlich der Folgen derzeit nicht einschätzbare Risiko sind die langfristigen Auswirkungen eines gravierenden Klimawandels auf Witterung und Flutschutz und damit auf die Schifffahrtsbedingungen und die Standortsicherheit von Containerhäfen an der Nordseeküste und von Siedlungen in Küstenbereichen insgesamt. Es ist ggf. zu prüfen, ob und inwieweit Bremerhaven durch dieses grundsätzlich für alle Häfen geltende Risiko stärker als die Wettbewerbshafenstandorte betroffen sind wird.

1.1.9 Fazit

Der Containerhafen Bremerhaven befindet sich im Wettbewerb mit entweder hinsichtlich der Flächen, Liniendichte, Fahrwasserbedingungen, Umschlagzahlen und Terminals größeren Häfen in der Hamburg-Zeebrügge-Range. Bremerhaven verfügt dabei über signifikante endogene und exogene Stärken, die es zu nutzen gilt. Allerdings ist Bremerhaven, wie jeder andere

Hafenstandort auch, nicht in allen Bereichen stark. Vielmehr gibt es Schwächen und Risiken, an denen es neben der Stärkung der Stärken und der Hebung der Chancen besonders zu arbeiten gilt. Dieses gilt vor allem für die Schwächen, deren Überwindung nicht oder nicht nur von exogenen Einflussfaktoren abhängt, sondern zumindest auch durch die bremische Hafenvirtschaft und das Land Bremen beeinflusst werden können.

Es ist zu empfehlen, die Ergebnisse der Stärken-Schwächen-Einschätzung und die sich hieraus ergebenden Indikationen für Handlungsoptionen in eine Chancenhebungs- und Risikovermeidungsstrategie zu überführen. Die folgende Abbildung zeigt eine schematische Übersicht zu den Inhalten und Themen einer solchen Strategieerstellung.

Abb. 6 Schematische Darstellung Chancenhebungs- und Risikovermeidungsstrategieentwicklung

		Chancen im Markt	Risiken im Markt
		Umweltfeld- und Wettbewerbsanalyse	Umweltfeld- und Wettbewerbsanalyse
Endogene Stärken Exogene Stärken	Chance:	Stärke: Matching-Strategien	Risiko:
	Stärke:		Stärke: Neutralisations-/Umwandlungsstrategie
Endogene Schwächen Exogene Schwächen	Chance:	Schwäche: Umwandlungs- oder Neutralisierungsstrategie	Risiko:
	Schwäche:		Schwäche: Neutralisations-/Umwandlungsstrategie

Quelle: W&H

Die herauszuarbeitenden und dann zu priorisierenden Handlungsfelder sind anschließend in einen Maßnahmen- und Aktionsplan in Unterscheidung nach kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen zu überführen. Für die Prüfung der Zielerreichung und die Priorisierung von Maßnahmen ist die Durchführung von Wirkungskettenanalysen während dieser Zeiträume zu empfehlen. Dies gilt besonders, da die Hafen- und Logistikwirtschaft und hierunter die Containerterminal- und Seehafenaktivitäten in Bremerhaven ökonomische Kernbestandteile der bremischen Wirtschaft sind.

1.2 Kooperationsmöglichkeiten und -grenzen zwischen den nord-deutschen Containerhäfen

1.2.1 Vorgehen und Betrachtungsgegenstand

Grundlage jeder dauerhaften und verlässlichen und daher tragfähigen Kooperation von Wirtschafts- und Hafenstandorten ist ein bilateraler Vorteil, d.h. eine Win-Win Situation durch eine Kooperation, die andernfalls nicht einträte. Speziell vor dem Hintergrund eines hypothetischen Verzichtes auf den Ausbau von Kajan in Bremerhaven ist zu prüfen, welche deutschen Seehäfen

als Kooperationspartner und -standorte für eine gemeinsame und allseits nutzen stiftende Kooperation in Betracht kommen.

Potenzielle Container-Partnerhäfen in Norddeutschland (mit Möglichkeit zum Container-Kranumschlag mit Seeschiffen) sind von West nach Ost Emden, Wilhelmshaven, Cuxhaven, Hamburg und – mit dem Nord-Ostseekanal als Verbindung – Kiel und Lübeck. Interkontinental verkehrende Containerschiffe mit einem Tiefgang von mehr als 13 m können aufgrund der seewärtigen Erreichbarkeitssituation nur in Bremerhaven, Wilhelmshaven und Hamburg abgefertigt werden. Die Häfen Cuxhaven, Emden, Kiel und Lübeck sind daher allein schon aus dem Grund einer mangelnden Verbesserung der Wettbewerbsposition keine Alternativstandorte für eine Kooperation aus Sicht des Hafenstandortes Bremerhaven.

1.2.2 Kooperationsbereiche

Die Betrachtung von Kooperationsmöglichkeiten und -grenzen zwischen Bremerhaven und Hamburg sowie Wilhelmshaven ist davon geprägt, dass an diesen Hafenstandorten vergleichbare Dienstleistungen in den Bereichen Schiffsabfertigung, Containerterminalbetrieb, Logistik und intermodalen Verkehren angeboten werden können. Daher stehen diese Häfen im Wettbewerb um Schiffsabfertigung, Umschlag und logistische Mehrwertdienstleistungen. Auch als Logistikpartner für Kunden im Hinterland besteht ein direkter Wettbewerb zwischen den Standorten-. Daher sind mögliche Vorteile einer eventuellen Kooperation zwischen Bremerhaven und anderen deutschen Containerhäfen an der Nordsee anhand folgender Leitfragen zu bewerten:

- I. Welche Ziele wurden im Zuge bisheriger Kooperationsansätze bislang mit welchem Ergebnis auf welcher Ebene verfolgt?
- II. Ergeben sich aus der Kooperation Synergien für Stadt- und Hafenentwicklung in Bremerhaven und im Bundesland Bremen?
- III. Können gegenüber dem Bund oder der EU bestimmte Forderungen durch Kooperation besser vertreten werden?

Kooperationen zwischen Hafenstandorten können auf verschiedenen Ebenen stattfinden:

1. Kooperationen zwischen Unternehmen wie z.B. Terminal-Operateuren, Logistikpartnern und Dienstleistern im Bereich Containerumschlag, Schiffsabfertigung, hafen- und hinterlandverkehrsbezogene Logistik etc.
2. Kooperationen zwischen Hafenverwaltungen/Port Authorities oder anderen für die Vorhaltung und Entwicklungen der Hafenstandorte, Hafenflächen, Infrastruktur und der nautischen Erreichbarkeit sowie der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs im jeweiligen Hafen zuständigen Parteien²³

²³ Für die sichere und leichte nautische Erreichbarkeit der Seehäfen und im Schiffsverkehr auf den Seeschiffahrtstraßen ist die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zuständig. Die Regularien und Zuständigkeiten gelten für alle Hafenstandorte gleichermaßen und sind durch Gesetze und Verordnungen nach Bundesrecht in Einklang mit durch die Bundesrepublik Deutschland gezeichneten internationalen Schifffahrts- und Hafenkonventionen geregelt.

3. Kooperationen zwischen den jeweiligen Stadtstaaten bzw. Bundesländern auf Ebene der Landesregierungen

Es ist vor diesem Hintergrund zu prüfen, ob und auf welcher Ebene sich die Wettbewerbsposition oder die Wertschöpfung der Hafenwirtschaft, des Containerhafenstandortes Bremerhavens oder des Bundeslandes Bremen durch welche Art von Kooperation zumindest in Summe gesichert verbessern lässt.

Ein eindeutiges Kooperationspotenzial liegt sicherlich in der Teilhabe der bremischen Hafengewerkschaftsparteien an der Erbringung von Leistungen, deren Angebot an Kunden unabdingbar ist, aber ohne Kooperation (künftig) nicht (mehr) technisch, ökonomisch oder ökologisch sinnvoll möglich wäre.

Ein weiteres Kooperationspotenzial besteht in den Bereichen der Gewährleistung der Lieferkettensicherheit und dem Aufbau von Resilienzen sowie der gegenseitigen Unterstützung der Hafenstandorte, Leistungsanbieter und Bundesländer im Fall von Unglücken und Epidemien, aber auch bei planbaren Kapazitätseinschränkungen durch Baumaßnahmen sowie im Fall von anderen Störungen des Betriebsablaufes oder der land- oder seeseitigen Erreichbarkeit der Hafenstandorte und der Hafenanlagen.

Zudem bestehen bei gemeinsamen verkehrspolitischen Interessen Potenziale zur hafenstandortübergreifenden Kooperation der jeweiligen Bundesländer. Anlässe und Gelegenheiten für diese Kooperationen sind die bereits durch die Küstenländer praktizierte Zusammenarbeit zur Vorstellung und Interessensvertretung von Projekten zugunsten von Verbesserungen im übergeordneten Verkehrswegenetz oder auch zu Themen des Klima- und Hochwasserschutzes sowie im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung.

Die potenziellen Kooperationsbereiche können wie folgt zusammengefasst werden:

Kooperationspotenzialbereich 1:

- Zusammenarbeit und Angebot von Leistungen, die Reedereikunden- und Logistikkunden in Bremerhaven erwarten und deren Angebot nur in Kooperation mit anderen Standorten möglich ist.

Kooperationspotenzialbereich 2:

- Lieferkettensicherheit und Verbesserung der Resilienz der Infrastruktur sowie bei planbaren Baumaßnahmen oder außerordentlichen Ereignissen.

Kooperationspotenzialbereich 3:

- Standortübergreifende Kooperation zugunsten von Verbesserungen im Verkehrsweegenetz, der Rahmenbedingungen für die Hafen- und Verkehrswirtschaft oder der Schaffung und Anwendungen einheitlicher, umsetzbarer Anforderungen und Standards zum Umwelt-, Flut- und Klimaschutz.

Für grundsätzlich alle potenziellen Kooperationsoptionen ist dabei eine jeweilige Prüfung und Bewertung der Auswirkung einer Zusammenarbeit und des gemeinsamen Vorgehens und Handelns auf die

- infrastrukturell-kapazitive Auslastung bestehender Anlagen,
- Wirtschaftlichkeit,
- Wettbewerbsfähigkeit,
- Dauerhaftigkeitschancen,
- ressourcenökonomische Nachhaltigkeit, CO₂-Bilanzen,
- logistische Versorgungssicherheit und die
- Resilienz von Transport- und Wertschöpfungsketten

aus Sicht der potenziellen Kooperationspartner vorzunehmen. Dabei gibt es nach Interessenslage und Aufgaben der Verfahrensbeteiligten Kerninteressen und -aufgaben, die zu teilweise konfliktären, z.B. standortentwicklungsbezogenen Interessensvertretungsaufgaben und damit zum Ausschluss bzw. Nichtzustandekommen von Kooperationen über einen gewissen Verbindlichkeitsgrad hinaus führen (müssen).

1.2.3 Kooperationsformen

Gemäß den Ergebnissen einer umfassenden Studie zu den Kooperationsmöglichkeiten und Kooperationsformen zwischen den Verfahrensbeteiligten im Hafenwettbewerb und den Seehafenstandorten der Fraunhofer Gesellschaft (Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services CML, 2016) ist zwischen sechs Kooperationsmethoden und -formen zu unterscheiden.

Eine einfache und recht niedrigschwellige Form der Kooperation ist die Übereinkunft zur Zusammenarbeit in Form einer Absichtserklärung zur Zusammenarbeit. Solche „Memoranda of Understanding“ haben zumeist die Absicht zur Stärkung des Hafengeschäftes, der gemeinsamen Zusammenarbeit zur Stärkung der Verkehre zwischen den Standorten, zur Erhöhung des Umschlages oder der Weiterentwicklung einer gegenseitigen Bewerbung des jeweils anderen Hafens bzw. der beteiligten Hafenstandorte beizutragen. Die freiwillige Verpflichtung ist eine Absichtserklärung, deren juristische Durchsetzbarkeit schwierig und nach einer recht kurzen Bindefrist ohne im Dokument aufgeführten Arbeits- und Zeitplan bzw. gemeinsam verbindlich vereinbarte, konkrete Ziele aussichtslos ist. Kooperationserklärungen auf Ebene der Hafenstandorte sind häufig von gegenseitigen Besuchen oder Repräsentanzen begleitet. Diese Kooperationsform findet daher vor allem zwischen Korrespondenzhäfen, d.h. Häfen, zwischen denen Schifffahrtslinien verkehren oder solche Verbindungen entwickelt werden sollen, statt.

Mit „Koopetition²⁴“ ist die Zusammenarbeit zwischen im Wettbewerb stehenden Hafenstandorten oder Hafen- und Schifffahrtsunternehmen gemeint. Diese zweite Art der Kooperation findet fallweise zwischen benachbarten Hafenverwaltungen/Port Authorities (horizontale Kooperation) und weniger zwischen einer Hafenverwaltung und Terminalbetreibern statt (vertikale Kooperation), wobei die Zusammenarbeit zwischen benachbarten Hafenverwaltungen häufiger zu beobachten ist (vergl. Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services CML, 2016). Ziel dieser Kooperationsform zwischen im Wettbewerb oder tendenziell auch im Inte-

²⁴ Aus dem Englischen abgeleitet als „coopetition“ als Kombination der Begriffe „cooperation“/Zusammenarbeit und „competition“/Wettbewerb

ressenskonflikt zueinander befindlichen Parteien ist es, durch gemeinsame Nutzung oder Pooling von Ressourcen wie z.B. Land, Geräten und/oder Personal bzw. die Kombination von hafenbetrieblichen Funktionen gegenseitigen Nutzen zu generieren. In der Containerschifffahrt ist eine bekannte und übliche Art der Koopetition die Vereinbarung von Slot-Charter Agreements, d.h. die Nutzungsüberlassung von Schiffsraum auf Containerschiffahrtslinien an andere, im Wettbewerb stehende Reedereien/Containerlinienbetreiber. Es ergibt sich fallweise hierdurch der Vorteil der abgesicherten kommerziellen Auslastung des eingesetzten Schiffsraums für die eine Kooperationspartei und der Vorteil des Angebotes zusätzlicher Abfahrten oder Kapazitäten ohne Investition in zusätzliche Schiffe für die andere Partei.

Das Ziel dieser Kooperationsform zwischen Wettbewerbspartnern ist die Verbesserung der jeweils eigenen Wirtschaftlichkeit durch Effizienzgewinne und Kosteneinsparungen. Analog zur Schifffahrt kann diese Form der Kooperation einen Hafenstandort in die Lage versetzen, zeitnah bedarfsgerechte Kapazitäten oder Flächen anzubieten oder zusammen mit einem anderen Hafenstandort komparative Vorteile der Kapazitätsauslastung zu erzielen. Diese Art der Zusammenarbeit, die zumeist eine Spezialisierung und dann wieder die Zusammenführung von jeweils spezifischen Leistungsangeboten oder Fazilitäten der bzw. in den beteiligten Hafenstandorte(n) zum Inhalt hat, wird sowohl seitens der Europäischen Union als auch von nationalen Regierungen gegenüber Hafenbetreibern als vorteilhaft vermarktet, da sich übergeordnete Regierungsinstanzen hierdurch Einsparungen von Haushaltsmitteln und eine geringere Fragmentierung von Entwicklungen versprechen. Die Antizipation dieses Ansatzes durch Hafenverwaltungen/Betreiber ist demgegenüber auf Dauer zumeist eher zurückhaltend, da ein freiwilliger, mindestens bilateraler Verzicht auf eigene Kompetenzen mit einer solchen Kooperation verbunden ist. Daher zeigt die Praxis, dass fallweise Koopetition dann erfolgt, wenn es den Beteiligten opportun erscheint und dass diese bei Änderung der Opportunitäten beendet werden oder beendet werden können. Mittel- und langfristig werden diese Kompromisslösungen zumeist durch die Schaffung und Vorhaltung eigener Kapazitäten und Kompetenzen ersetzt oder mangels Geschäftsentwicklung eingestellt.

Eine dritte Form der Zusammenarbeit ist die unternehmerische oder im Fall von Seehäfen die Hafen-Integration. Diese Kooperationsform kann ebenfalls aus einer vorangegangenen Koopetition hervorgehen. Die Hafenintegration kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen und ist in Verträgen rechtlich festgelegt, d.h. ausverhandelt und für dauerhaft definierte Zeiträume verbindlich. Im Zuge der „integrativen Kooperation“ teilen Häfen/Hafenbehörden beispielsweise Erträge und Kosten aus Schifffahrts- oder Umschlagentgelten und/oder sind aneinander kapitalmäßig oder als Gemeinschaftsunternehmen bis hin zum Unternehmens- oder Hafenzusammenschluss beteiligt. Ein Beispiel ist der Zusammenschluss der Seehäfen Antwerpen und Zeebrügge unter einer gemeinsamen Hafeninfrastruktur- und Hafenbetriebsgesellschaft.

Als vierte Kooperationsform kann die Zusammenarbeit bis hin zur Beteiligung an oder zur Gründung von Gemeinschaftsunternehmen zwischen Seehäfen bzw. Seehafenbetrieben und Binnenhäfen oder Intermodalen Umschlaganlagen im Hinterland aufgeführt werden. Diese Kooperationsform tritt zumeist entlang der Hinterlandverkehrskorridore oder zwischen Seehäfen und Standorten bzw. Anlagen im Hinterland eines Seehafens auf (Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services CML, 2016).

Die Zusammenarbeit zwischen führenden Containerlinienbetreibern und Containerterminalbetreibern bzw. die Beteiligung am Containerterminalumschlaggeschäft durch eigene oder durch Gemeinschaftsunternehmen für den Containerterminalbetrieb bildet eine eigene, fünfte Kooperationsmöglichkeit. Diese „Hub-Port“ Kooperation dient der Stärkung der Hafenbindung von besonders bedeutenden Containerlinienbetreibern an den jeweiligen Hafenstandort. Die Kooperationsintensität reicht von „weichen“ Bindungen durch Vermarktung und Dienstleistungsverträgen zwischen den Linienreedereien/Betreibern und den Terminalbetreibern bis hin zur Investition der Übersee-Containerlinien in eigene Containerterminals und deren Betrieb durch eigene Umschlaggesellschaften an einen Seehafenstandort. Durch die investive oder vertragliche Standortbindung erreichen Hafentwicklungsträger/Port Authorities die stärkste und dauerhafteste Kernkundenbindung, auch mit der Erwartung der Fokussierung von (zusätzlichen) Übersee-Containerliniendiensten des Operators sowie der entsprechenden Feederlinien-Verbindungen im Vor- und Nachlauf auf den jeweiligen Hafenstandort.

Abschließend tritt als sechste Kooperationsform die Zusammenarbeit zwischen und innerhalb von Seehäfen entlang der logistischen Wertschöpfungskette auf. Diese Kooperation ist auf Ebene der Hafenterminals und der Logistikunternehmen ein Regelfall, der zwischen benachbarten Hafenstandorten sehr häufig z.B. dadurch eintritt, dass hafenbezogene Logistiker und Mehrwertdienstleister rund um Hinterlandtransporte, Hafen und Schifffahrt sowie die logistische Veredelung von Waren an mehr als nur einem Hafenstandort z.B. mit Niederlassungen oder Betrieben vertreten sind und dort gleichermaßen Dienstleistungen anbieten und erbringen.

1.2.4 Bewertung der Kooperationsmöglichkeiten

Hinsichtlich der Möglichkeiten und der Anwendbarkeit für Kooperation in und zwischen den für die Containerschifffahrt und den Containerumschlag relevanten Nordseehäfen in einer oder mehrerer der identifizierten Kooperationsformen

1. Absichtserklärungen und Zusammenarbeitserklärungen/Deklarationen,
2. Koopetition,
3. Hafen-Integration,
4. Seehafen-Hinterland Kooperationen,
5. Hub-Port Kooperation,
6. Zusammenarbeit in den Bereichen Mehrwertdienstleistungen und Logistik

ist zwischen drei identifizierten Hauptgruppen beteiligter „Stakeholder“

- Schifffahrt und Hafenwirtschaft/ Terminalbetreiber und Logistiker,
- Hafenverwaltungen/ Port Authorities,
- Landesregierungen, Bundesbehörden und -ministerien,

entsprechend den jeweiligen Kerninteressen und -aufgaben zu differenzieren.

Kooperationen finden immer dann statt, wenn sich hierdurch die Situation aller Kooperationspartner verbessert oder wenn zumindest keine Verschlechterung der kurz-, mittel- und lang-

fristigen Situation für einen der Kooperationsparteien entsteht oder entstehen könnte. Die folgende Tabelle fasst die Einschätzungen der Kooperationsmöglichkeiten nach Kooperationsformen und Beteiligengruppen in Unterscheidung nach insgesamt 18 Handlungsfeldern zusammen.

Tab. 4 Zusammenfassende Bewertung der Kooperationsmöglichkeiten

Form der Kooperation	Schifffahrt und Hafenwirtschaft/ Terminalbetreiber und Logistiker	Hafenverwaltungen/ Port Authorities	Landesregierungen, Bundesbehörden- und -ministerien
a. Memoranda of Understanding/ Absichtserklärungen	Erklärungen zur gemeinsamen Verkehrs-, Investitions-, oder Geschäftsentwicklung	Standort-Vermarktung, Kooperationen in der Regel mit Partnern/Organisation in Korrespondenzhäfen	Vorbereitung der Umsetzung gemeinsamer verkehrspolitischer Investitionen und Ziele
b. Koopetition / opportunistische Zusammenarbeit von Konkurrenten	Verkehrsmanagement. Klassisch: Slot Charter (Reedereien)	Nein. Standortbezogene, natürliche Interessenskonflikte	Gemeinsame Vertretung. Punktuelle Kooperation, Infrastrukturplanung
c. Hafen/ Standort übergreifende Beteiligungen bis hin zur Integration	Betriebsstätten in mehreren Häfen	Nein. Standortbezogene, natürliche Interessenskonflikte	Möglich: Beispiel Zusammenschluss Antwerpen und Zeebrugge 2019
d. Seehäfen und Binnenhäfen/Inland-Terminals und -Standorte	Intermodale Linien zu Terminals im Hinterland	Fallweise, z.B. Rotterdam / Duisburg, Hamburg / Sächsische Binnenhäfen	Bisher aufgrund der föderalen Aufgabenteilung nicht ausgeübt, ggf. Wettbewerbsbeschränkung
e. Zusammenarbeit und Beteiligungen Reeder-Terminals in Hub-Ports	Praxis in Bremerhaven (APM, MSC etc.) und in allen Wettbewerbshäfen	Nein. Ordnungspolitische, natürliche Interessenskonflikte	Nein. Standortbezogene und ordnungspolitische Interessenskonflikte
f. Mehrwertdienstleistungen und Logistik	Gängige Praxis/ Kerngeschäft	Gängige Praxis. Verpackung von Flächen. Fallweise plus MoU (siehe a.)	Nicht involviert, theoretisch: Durch rahmenrechtliche Vorgaben

Quelle: W&H, basierend auf Gliederung nach Fraunhofer Gesellschaft, Center for Maritime Logistics and Services (CML), 2016

Das Hafen–Wettbewerbsumfeld der deutschen Nordseehäfen ist gekennzeichnet durch

- eine liberale Marktordnung,
- leistungsfähige Angebote am Markt anerkannter, privatwirtschaftlich organisierter Hafenunternehmen,
- grundsätzlicher Gleichbehandlung hinsichtlich der bedarfsgerechten Planung und Realisierung von Infrastrukturinvestitionen in die seewärtige und landseitige Erreichbarkeit sowie
- durch Hafenverwaltungen/Port Authorities mit dem Auftrag der Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der Hafenstandorte und der Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Hafenwirtschaft und der lokalen und regionalen Wirtschaftskraft und Beschäftigung und
- die Aufgabenteilung zwischen den Bundesländern und der Bundesebene.

Auch vor diesem Hintergrund wird folgende Einschätzung der Kooperationspotenziale und Möglichkeiten aus Sicht der Containerterminal- und Hafenentwicklung in Bremerhaven vorgenommen:

1. Die Erlangung gemeinsamen Verständnisses und dessen Dokumentation in Form von Memoranda of Understanding/Absichtserklärungen gehört zum Kern des internationalen Handels und daher auch der Schifffahrts- und der Hafenwirtschaftsaktivitäten der Wirtschaftsunternehmen. Dies gilt auch für bremenports als „Port Authority“, die Freie Hansestadt Bremen und für die Kooperation der Port Authority mit (potenziellen) Kunden oder den Ziel- oder Herkunftsregionen der Ladung, die es in Bremerhaven umzuschlagen gilt. Es wird zudem empfohlen, die Aufgabe der Freien Hansestadt Bremen zur Wahrung und Stärkung der Landesinteressen und damit auch der Hafenentwicklung durch den Abschluss von Zusammenarbeitserklärungen mit anderen Ländern, der Bundesebene, anderen Staaten und/oder der Europäischen Union weiterhin vollumfänglich wahrzunehmen.
2. Die fallweise und vor allem durch geschäftliche Opportunitätsinteressen begründete Zusammenarbeit zwischen konkurrierenden Hafen- und Logistikunternehmen an verschiedenen Hafenstandorten sowie innerhalb der bremischen Häfen findet durch Wirtschaftsunternehmen und daher unabhängig von der öffentlichen Hand statt. Die Organisation bremenports als Port Authority ist im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen für die Hafen- und Hafenstandortentwicklung in der Freien Hansestadt Bremen verantwortlich. Engagements und andere Kooperationen mit oder an anderen Wettbewerbsstandorten stehen diesem Mandat und damit dem Kerninteresse der Port Authority entgegen und sind aufgrund grundsätzlicher, natürlicher Interessenkonflikte nicht zu empfehlen. Auf politischer Ebene des Bundeslandes Bremen ist die Kooperation mit anderen Nordseehafenstandortländern zwecks Vertretung und Durchsetzung gleichgerichteter Interessen zu empfehlen.
3. Die Hafenwirtschaft Bremens, insbesondere in Bremerhaven aktive Containerterminaloperatoren, kooperieren auf Unternehmensebene und betreiben Betriebsstätten in mehreren Häfen. Eine Beteiligung der jeweiligen Port Authorities an anderen Standorten führt zu Interessenskonflikten. Sofern sich die Gebietskörperschaften zur Übernahme oder Fusion von Hafenstandorten und damit zur Neuordnung von Standort- und Hafenentwicklungszielen entscheiden, ändert sich diese Einschätzung. Dieses bedingt, dass die Freie Hansestadt Bremen Häfen in anderen Bundesländern durch z.B. gesellschaftsrechtliche Konstruktionen oder Managementverträge übernehme.
4. Kooperationen bei der Entwicklung und im Betrieb intermodaler Transportketten von und zu den deutschen Nordseehäfen auf Unternehmensebene sind gängige Praxis. Darüber hinaus werden intermodale Verbindungen bis hin zur Unterstützung bei der Geschäftsentwicklung, Förderanträgen zur Entwicklung von Intermodalterminals oder die Vermarktung von zusätzlichen Hinterland-Containerzugverbindungen in Kooperation von Seehafenverwaltungen und Binnenhäfen oder Intermodaloperatoren entwickelt. Die Port Authority bremenports oder die Freie Hansestadt Bremen sollten dabei nicht die Rolle eines Investors oder Betreiberpartners einnehmen. Stattdessen ist die Einbringung der Kooperationskompetenzen als Moderator und „Zusammenbringer“ für die betrieblichen und kaufmännisch verantwortlichen Unternehmenspartner zu empfehlen.²⁵

²⁵ Siehe Kapitel 1.1. Eine besondere Stärke Bremerhavens im Containerseehafen-Wettbewerb ist die Bahn, insbesondere im Segment der Intermodalverkehre.

5. Als Containerterminalstandort der zu den beiden weltgrößten Reedereien gehörenden Terminalbetreibergesellschaft (APM, MSC) sowie eines weiteren Großcontainerterminals im Gemeinschaftsbetrieb durch die bremisch-hamburger Eurogate Betreibergesellschaft ist Bremerhaven ein ausgewiesener Kooperationshafen, ein Hub-Port für globale Schifffahrtslinien und ein durch einen nicht-reedereigebundenen Terminalbetreiber zudem zusätzlich mit anderen Nordseehafenstandorten operativ vernetzter Containerhafen. Eine Intervention der Port Authority oder auch des Landes Bremen in diese in einer liberalen Wirtschaftsordnung marktwirtschaftlichen Prinzipien unterliegenden Geschäfte ist weder erforderlich noch frei von ordnungspolitischen Interessenkonflikten. Daher wirkte dieses kontraproduktiv für die Containerhafenentwicklung in Bremerhaven.
6. Die Kooperation von Hafenunternehmen in Bremerhaven und Bremen zur Entwicklung und Erbringung von Logistik- und Mehrwertdienstleistungen ist gängige Praxis und eine kerngeschäftliche Aktivität in der Hafenbetriebs- und Logistikbranche. Das Land Bremen und bremenports unterstützen die Entwicklung von Logistik und Mehrwertdienstleistungsangeboten durch Bereitstellung, Vermietung/Verpachtung und Entwicklung entsprechender Liegenschaften, Flächen und Infrastruktur. Das Land Bremen ist nicht direkt oder zusätzlich in die Entwicklung dieser Kernkompetenzen für die Containerhafenentwicklung in Bremerhaven involviert, weil das Land bereits die notwendigen Voraussetzungen für die Unterstützung der Entwicklung und deren Weiterverbesserung über bremenports, die Wirtschaftsförderungs- und die Hafen- und Standortvermarktungseinrichtungen geschaffen hat.

Schifffahrt, Hafen- und Logistikwirtschaft sowie Port Authority und das Land Bremen kooperieren bereits vielfältig und unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen und Restriktionen umfangreich miteinander und mit den jeweiligen Partnern außerhalb Bremens und Bremerhavens. Die Kooperationen erfolgen sowohl mit Partnern in anderen deutschen Nordseehäfen als auch in Hinblick auf die internationale Schifffahrt und die entsprechende Geschäftsentwicklung. Auch die Zusammenarbeit mit anderen Hafenstandorten sowie mit Parteien im Hinterland ist geübte Praxis.

Eine Ausweitung der Kooperation auf feste Investitionen in oder Übernahmen von Containerterminals in anderen deutschen Nordseehafenstandorten durch die Freie Hansestadt Bremen wird auf standort- und ordnungspolitische Grenzen stoßen. Gleiches gilt für den Umkehrschluss der Übergabe oder Veräußerung von Anlagen oder Hafeneinrichtungen in Bremerhaven an Hafenstandortentwicklungsagenturen aus anderen Nordsee-Wettbewerbshäfen.

1.2.5 Zusammenfassende Bewertung

Bremerhaven ist ein ausgesprochener Kooperationshafen mit Terminalbetriebsgesellschaften in Kooperation mit den weltgrößten Reedereien und mit dem bremisch-hamburger Containerterminaloperator Eurogate für alle nicht-reedereiterterminalgebundenen Containerlinienkunden. Dieser Kooperationsansatz ist im Zuge erforderlicher Containerterminalkapazitätsmaßnahmen zu berücksichtigen und zu verstetigen.

Die Freie Hansestadt Bremen sollte zudem vor allem alle Möglichkeiten zur Kooperation mit den anderen Küstenländern und speziell mit Hamburg und Niedersachsen weiter nutzen und,

so noch sinnvoll möglich, intensivieren, um den zügigen und nachhaltigen Ausbau der Schienenverkehrsinfrastruktur und von intermodalen Angeboten beim Bund und bei der Europäischen Union zu forcieren.

Das Umwelt- und Effizienzprofil aller deutschen Nordseehäfen und speziell die Stärkung der bereits sehr guten schienenseitigen Hinterlandanbindung Bremerhavens werden bei voller Übereinstimmung mit allen Nachhaltigkeitszielen durch eine solche Kooperation gestärkt. Gleiches gilt für die stete Verbesserung der Leichtigkeit und Sicherheit des Seeverkehrs und damit für die gemeinsame Verbesserung der seewärtigen Erreichbarkeit durch Fahrwasseranpassungen und umfassender Einbeziehung von Aspekten des Küstenschutzes und des Klimawandels in der gesamten Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union.

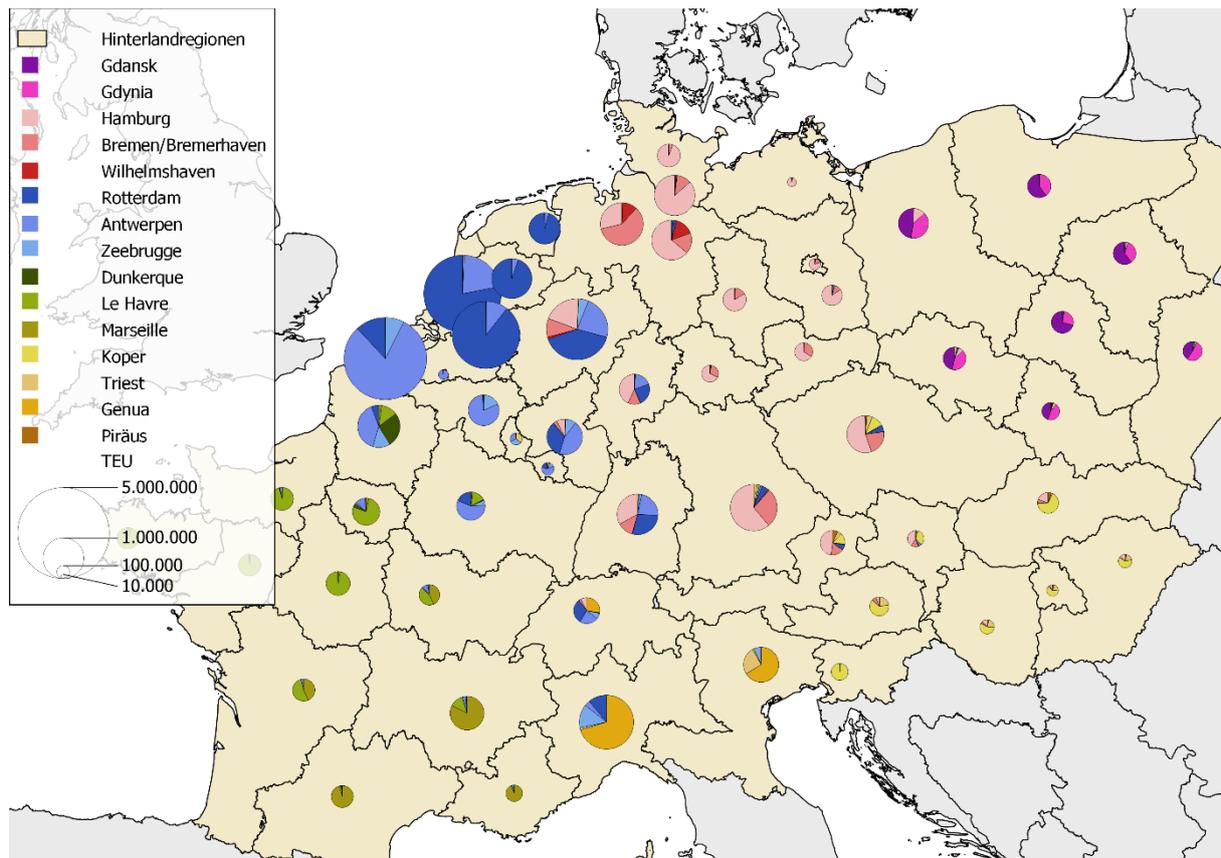
1.3 Wettbewerbsfaktor Hinterlandanbindung – Notwendigkeiten für den CT Bremerhaven

1.3.1 Aufgabe und Zielsetzung der Betrachtung

Entsprechend der aktualisierten Ergebnisse der Seehafenhinterlandverkehrsstudie für die bremischen Häfen²⁶ hängt die Umschlagentwicklung in Bremen und Bremerhaven maßgeblich von der Bedienung von Hafenkunden in Deutschland, Polen, Tschechien, der Slowakei, Ungarn, Österreich und der Schweiz ab. Es gibt jedoch abseits der Freien Hansestadt Bremen hinsichtlich der Gewinnung der Empfangs- oder Versandmengen im Containerumschlag kein "sicheres", Bremerhaven zu mehr als 75 % zuzuordnendes, Hinterland, wie die folgende Abbildung zeigt.

²⁶ ISL, Aktualisierung der Seehafen-Hinterlandverkehrsstudie für die bremischen Häfen, Bremen, 2020

Abb. 7 Marktanteile der Wettbewerbshäfen im Hinterlandverkehr



Quelle: ISL

Die Qualität und die Kapazität der Hinterlandverkehrsverbindungen und der Hinterlandverkehrsinfrastruktur von und nach Bremerhaven sind daher elementare Faktoren für die Wettbewerbsposition des Hafenstandortes.

Die Umschlag- und Umsatzentwicklung in Bremerhaven hängt folglich von der

- logistischen und der Umschlageffizienz im Hafen,
 - seewärtig-nautischen Erreichbarkeit,
 - Dienstleistungsqualität am Standort (Sicherheit, Planbarkeit, Schnelligkeit, Flexibilität),
- und maßgeblich auch von
- der derzeitigen und der künftigen Qualität und Kapazität der Verbindungen Bremerhavens mit dem Hinterland

als Determinanten der Markteinschätzung der Wirtschaftlichkeit der Hafenwahl ab.

Die Entwicklungsdeterminanten a) und c) sind aktiv durch die Freie Hansestadt Bremen und die Operateure und Geschäftspartner in Bremerhaven beeinflussbar. Die Entwicklung der Seehafen-Hinterlandverkehrsinfrastruktur und der seewärtig-nautischen Erreichbarkeit (b und d) hingegen stehen in erster Linie in der Verantwortung der Bundesrepublik Deutschland, da es

sich um Bundesverkehrswege handelt, oder der Nachbarstaaten, und kann allenfalls mittelbar durch die Freie Hansestadt Bremen beeinflusst werden.

1.3.2 Entwicklung im Hinterlandverkehr

Auslastung, Qualität und Kapazität der Hinterlandverkehrsinfrastruktur haben positive oder negative Effekte für die Entwicklung des Containerumschlages in Bremerhaven. Diese Effekte hängen von der bedarfsgerechten Anpassung der Infrastruktur für den Seehafen-Hinterlandverkehr im Kontext mit der „autonomen“, nicht Seehafen-verkehrsaufkommensabhängigen Netzauslastung zwischen den jeweiligen Hafenstandorten ab. Gleichzeitig spielt es für die Entwicklung der Wettbewerbsposition Bremerhavens eine Rolle, ob, wann und in welchem Umfang die Infrastrukturanbindung mit dem Hinterland zu welchem anderen Containerhafen in der Wettbewerbsrange verbessert wird.

Dabei kommt für die Entwicklung im Containerumschlag der Hinterlandanbindung im Intermodalverkehr und daher der Anbindung im Schienen- oder Binnenschiffsverkehr aufgrund des gesellschaftlichen Konsenses zur CO₂ Emissionsreduktion und -neutralität im Transport und in der Logistik eine besonders große Bedeutung zu.

Die Entwicklung der modalen Verteilung der bremischen Häfen im Containerverkehr hat sich in den letzten 10 Jahren progressiv entwickelt. Der Anteil der Schiene am Hinterlandverkehrsaufkommen ist von 45,0 % im Jahr 2010 auf 48,2 % im Jahr 2019 gestiegen. Der Anteil des Straßenverkehrs ging dagegen von 50,6 % auf 48,7 % zurück.

Der Ausbau der 156 km langen Mittelweser zugunsten des wirtschaftlichen Einsatzes leistungsfähiger Binnenschiffe mit einer Länge von 110 m, einer Breite von 11,45 m und einem Tiefgang von 2,50 m ist zwischenzeitlich abgeschlossen, sodass „Großmotorgüterschiffe“ die Weser zwischen dem Mittellandkanal und den bremischen Häfen durchgängig befahren können. Spätestens nach Abschluss von Restarbeiten in den Schleusenvorhäfen und einigen wenigen Kurvenrückverlegungen sowie Schaffung der durchgängigen Schifffahrtsmöglichkeit an 24 Stunden pro Tag und 7 Tagen die Woche durch eine neue Betriebszentrale in Minden sowie die perspektivisch mögliche Einführung der 3-lagigen Containerschifffahrt auf der Mittelweser kann die Binnenschifffahrt im Hinterlandverkehr der bremischen Häfen ihre vollen Potenziale entfalten.

Im Autobahnnetz können sich durch die Maßnahmen der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP 2030) bis 2030/2035 aufgrund von dort vorgesehenen Lückenschlüssen und Neubauvorhaben positive Änderungen für die Seehäfen ergeben. Von Engpassbeseitigungen bzw. Kapazitätserweiterung im Autobahnnetz profitieren jedoch alle betrachteten Seehäfen. Durch diese Maßnahmen wird daher keine signifikante Veränderung der Wettbewerbsposition der Häfen im Hinterlandverkehr erwartet.

Allerdings steht eine Stärkung der Bedeutung des Straßengüterfernverkehrs und die Durchführung entsprechender Infrastrukturinvestitionen nach politischer Mehrheitsmeinung in Deutschland nicht im Einklang mit der Erreichung internationaler Vereinbarungen hinsichtlich

klimapolitischer Zielsetzungen.²⁷ Bereits laut Kabinettsbeschluss der Bundesregierung im Frühjahr 2021 sollen 25 % der Langstreckenverkehre im Straßengüterverkehr bis 2025 modal auf die Bahn oder die Binnenschifffahrt verlagert werden. Der folgende Exkurs zum Koalitionsvertrag für die Legislatur 2021-2025 veranschaulicht eine weiter zunehmende Bedeutung der Umwelt- und Klimapolitik auch für die Entwicklung im Hafen-Hinterlandverkehr²⁸.

Exkurs: Verkehrspolitische Eckpunkte des Koalitionsvertrages 2021 – 2025

Präambel:

Die **Klimaschutzziele von Paris** zu erreichen, hat für uns **oberste Priorität**. ... Wir schaffen ein Regelwerk, das den Weg frei macht für Innovationen und Maßnahmen, **um Deutschland auf den 1,5-Grad-Pfad zu bringen**. ... Schritt für Schritt beenden wir das fossile Zeitalter, auch, indem wir den **Kohleausstieg** idealerweise auf **2030** vorziehen und die **Technologie des Verbrennungsmotors hinter uns lassen** (Präambel, S. 5).

Planungsbeschleunigung und Implementierungsbeschleunigung:

Wir wollen große und besonders bedeutsame Infrastrukturmaßnahmen ... beschleunigt auf den Weg bringen und mit hoher politischer Priorität umsetzen. Unter solchen Infrastrukturmaßnahmen verstehen wir systemrelevante Bahnstrecken, Stromtrassen und Ingenieurbauwerke (z. B. kritische Brücken)... **Beginnen werden wir mit ...dem Ausbau/Neubau der Bahnstrecken** Hamm-Hannover-Berlin, Korridor Mittelrhein, Hanau-Würzburg/Fulda-Erfurt, München-Kiefersfelden-Grenze D/A, Karlsruhe-Basel, „**Optimiertes Alpha E+**“, Ostkorridor Süd, Nürnberg-Reichenbach/Grenze D-CZ, die **Knoten Hamburg**, Frankfurt, Köln, Mannheim und München sowie... Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (S. 13).

Mobilität – Infrastruktur:

Die Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur müssen weiter erhöht und langfristig abgesichert werden. Dabei wollen wir **erheblich mehr in die Schiene als in die Straße** investieren, um prioritär Projekte eines Deutschlandtaktes umzusetzen. Bei den **Bundesfernstraßen** wollen wir einen stärkeren **Fokus auf Erhalt und Sanierung** legen, mit besonderem Schwerpunkt auf Ingenieurbauwerke...(S. 48)

Bedarfsüberprüfung Bundesverkehrswege:

...werden wir den Anteil der Erhaltungsmittel bis 2025 bei wachsendem Etat schrittweise erhöhen. ... **neuen Infrastrukturkonsens bei den Bundesverkehrswegen**... Dazu werden wir **parallel zur laufenden Bedarfsplanüberprüfung** einen Dialogprozess mit Verkehrs-, Umwelt-, Wirtschafts- und Verbraucherschutzverbänden starten mit dem Ziel einer **Verständigung über die Prioritäten bei der Umsetzung** des geltenden **Bundesverkehrswegeplan**. Bis zur Bedarfsplanüberprüfung gibt es eine gemeinsame Abstimmung über die laufenden Projekte (S. 49).

Straßenverkehr/Bundesverkehrswegeplanung:

Wir werden **auf Basis neuer Kriterien** einen **neuen Bundesverkehrswege- und -mobilitätsplan** 2040 auf den Weg bringen. Wir werden **2023** eine **CO₂-Differenzierung der Lkw-Maut** vornehmen, den gewerblichen Güterkraftverkehr ab 3,5 Tonnen einbeziehen und einen CO₂-Zuschlag einführen, unter der Bedingung, eine Doppelbelastung durch den CO₂-Preis auszuschließen (S. 50).

Bahnverkehr/Verkehrswegeplanung:

...Masterplan Schienenverkehr weiterentwickeln und zügiger umsetzen, den **Schienengüterverkehr bis 2030 auf 25 Prozent** steigern und die Verkehrsleistung im Personenverkehr verdoppeln.**Programm „Schnelle Kapazitätserweiterung“** auflegen, ... das **Streckennetz erweitern**, Strecken **reaktivieren** und **Stilllegungen vermeiden** und eine **Beschleunigungskommission Schiene** einsetzen... Die Einführung der Digitalen Automatischen Kupplung

²⁷ siehe Vereinbarung von Paris/1,5 Grad Ziel, und deren Umsetzung in der nationalen und der europäischen Umwelt- und Verkehrspolitik durch Kabinettsbeschlüsse wie das „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ vom 3. Dezember 2014 und dessen Präzisierung auf ein 25 % Reduktionziel des Straßengüterfernverkehrsaufkommens durch Verlagerungen auf die Bahn oder die Binnenschifffahrt (vergl. CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland - Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale - Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes, Dessau, März 2010).

²⁸ Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN, Freie Demokraten (FDP) „Mehr Fortschritt Wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit“ - Koalitionsvertrag 2021 – 2025, Berlin, November 2021

wollen wir beschleunigen, den Einzelwagenverkehr stärken und **Investitionsanreize für Gleisanschlüsse** setzen. Bei **neuen Gewerbe- und Industriegebieten** soll die **Schienenanbindung verpflichtend** geprüft werden. **KV-Terminals** wollen wir **weiter fördern**, ... Zu- und Ablauf bis max. 50 Kilometer von der Lkw-Maut freistellen (S.50/51).

Aufgrund der Aussagen des Koalitionsvertrags werden die im BVWP 2030 enthaltenen Maßnahmen im Straßennetz abseits von Ingenieurbauwerken, d.h. zumeist Brücken, und Ersatzinvestitionen sowie ggf. Engpassbeseitigungen neu bewertet. Ein weiterer Ausbau des Bundesautobahnnetzes wird absehbar zugunsten von Investitionen in das Schienennetz neu priorisiert. Bei konsequenter und verkehrspolitisch offenbar erwünschter Straßengüterfernverkehrsverlagerung auf andere Verkehrsträger wird eventuell ein Entlastungseffekt im Autobahnnetz entstehen können. Ob und inwieweit diese Entlastungen ausreichen, um in noch zu definierendem Maße Autobahnnetzkapazitätserweiterungen verzichtbar werden zu lassen, wird die Zukunft weisen.

Schienenverkehrsinfrastrukturvorhaben werden künftig priorisiert. Die beschleunigte Umsetzung auch von Vorhaben mit besonderer Bedeutung für den Seehafen-Hinterlandverkehr wie die „optimierte Alpha E +“ Variante wird hervorgehoben. Die Überwindung von Engpässen, Resilienzen, Kapazitätsanpassungen und die Schließung von Streckenausbau- und Elektrifizierungslücken im Schienenverkehrswegenetz sind für Bremerhavens nachhaltige, intermodale Hinterlandverkehrsangebote auch in Zukunft entscheidend. Die Priorisierung von Schienenverkehrsinfrastrukturvorhaben und mindestens die Kontinuität der Unterstützung der intermodalen Verkehrsentwicklung im Regierungshandel des Bundesrepublik Deutschland wirkt sich daher aus Sicht des Seehafen-Hinterlandverkehrs Bremerhavens mindestens positiv-verstetigend auf die Wettbewerbsposition aus.

1.3.3 Binnenschifffahrt und Entwicklungen im Bundeswasserstraßennetz

Bremerhaven ist über die Unter- und Mittelweser sowie den Mittellandkanal (MLK) mit dem Europäischen Binnenwasserstraßennetz verbunden. Damit konzentriert sich das Hinterlandeingangsgebiet der bremischen Häfen auf den in der folgenden Abbildung durch den schwarz schraffierten Linienzug gekennzeichneten Bereich. Östlich dieses Gebietes verfügt Hamburg hinsichtlich der Binnenschiffsanbindung mit dem mit 2,80 m Abladetiefgang nutzbaren Elbe-Seiten-Kanal einen direkten und leistungsfähigen Zugang zum MLK und zum ostdeutschen Wasserstraßennetz. Westlich des gekennzeichneten Gebietes sind die belgischen und niederländischen Wettbewerbs-Containerhäfen im Vergleich zu Bremerhaven direkt und durch leistungsfähigere Wasserwege wie den Rhein und seine Zuflüsse Main, Mosel und Neckar angebunden.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Maßnahmen im Wasserstraßennetz von und nach Bremerhaven sind Bestandteil der Bundesverkehrswegeplanung 2030 (BVWP 2030).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 5 BVWP - Maßnahmen in Hinterlandverkehrswege-netz - Wasserstraßen

Projekt-Nummer	Projektname	Bundes-wasserstraße	Netz-kategorie	Lage	Planungsstand	Verkehrsbelastung 2030 (Maximalwert)	Ausbauparameter
W08	Ausbau des Stichkanals Hildesheim	Stichkanal Hildesheim	C	von km 1,14 bis km 14,01	Detailplanung, teilweise Planfeststellung	0,8 Mio. t	Ausbau der Strecke für das 2,80 m abgeladene üGMS und SV bis 139 m Länge im Richtungsverkehr
W09	Ersatzneubau von zwei Schleusen am Stichkanal Osnabrück	Stichkanal Osnabrück	außerhalb Kernnetz	bei km 7,24 und km 12,69	Vorplanung	0,61 Mio. t	Ersatzneubau der Schleusen in den Abmessungen: Länge: 115 m und Breite: 12,50 m
W10	Ausbau des Stichkanals Salzgitter einschl. Ersatzneubau zweier Schleusen	Stichkanal Salzgitter	C	von km 3,55 bis km 14,92	Detailplanung, teilweise Planfeststellung	2,2 Mio. t	Ausbau der Strecke für das 2,80 m abgeladene üGMS und SV und Ersatzneubau der Schleusen Üfingen und Wedtlenstedt in den Abmessungen: Länge: 190 m und Breite: 12,50 m
W24	Ausbau des Küstenkanals einschl. Ersatzneubau zweier Schleusen	Küstenkanal	C	von km 2,3 bis km 64,8	Vorplanung	2,5 Mio. t	Ausbau der Strecke für das 2,50 m abgeladene GMS und Ersatzneubau der Schleusen in den Abmessungen: Länge: 115 m und Breite: 12,50 m
W45	Fahrrinnenanpassung der Außenweser	Außenweser	A	von km 65 bis km 130	Planfeststellungsverfahren	87,8 Mio. t	Vertiefung der Fahrrinne für den tideabhängigen Verkehr mit bis zu 14,50 m tiefgehenden Containerschiffen bzw. für den tideunabhängigen Verkehr mit bis zu 13,50 m Tiefgang (Verbesserung um 1,00 m) bis Bremerhaven
W46a	Fahrrinnenanpassung der Unterweser (Nord)	Unterweser	B	von km 40 bis km 65	Planfeststellungsverfahren	11,5 Mio. t	Vertiefung der Unterweser für die tideabhängige Fahrt bis Brake mit 12,80 m Tiefgang (Verbesserung um 0,9 m)
W46b	Fahrrinnenanpassung der Unterweser (Süd)	Unterweser	B	von km 8 bis km 40	Planfeststellungsverfahren	16,1 Mio. t	Vertiefung der Unterweser für die tideabhängige Fahrt von Brake bis Bremen mit 11,10 m Tiefgang (Verbesserung um 0,4 m)
W49	Anpassung der Mittelweser für das 2,50 m abgeladene GMS (Basisvariante)	Mittelweser					Laufend und fest disponiert
W50	Neubau Schleuse Minden	Mittelweser					

Quelle: BMVI, Projektdatenbank PRINS, Zusammengstellung W&H

Die beschlossenen Maßnahmen des BVWP 2030 für Wasserstraßen entlang der Außenweser sichern die Standort- und Hafenenwicklung in Bremerhaven für den Containerverkehr. Die Maßnahmen an der Unterweser sind zwar für einige Unterweserhäfen vorteilhaft, haben jedoch für den Containerverkehr von und nach Bremerhaven keine Bedeutung. Mit dem Außenweser-ausbau wird die Wettbewerbsposition Bremerhavens hinsichtlich der Erreichbarkeitstiefgänge im Vergleich zu Hamburg gesichert. Gegenüber den Rheinmündungshäfen und Wilhelmshaven kommt es zu einer relativen Verbesserung der Erreichbarkeit, jedoch nicht zur Schaffung gleichwertiger Tiefgänge wie in Rotterdam oder Wilhelmshaven und daher bezüglich der see-wärtigen Erreichbarkeit nicht zu einer strukturellen Verbesserung der Wettbewerbsposition Bremerhavens.

Entscheidend für die Stabilisierung und die tendenzielle Erhöhung des Binnenschiffanteils an der modalen Verteilung im Hinterlandverkehr Bremerhavens waren und sind die Umsetzung der Maßnahmen entlang der Mittelweser sowie der Neubau der Weserschleuse Minden mit dem Übergang zum Mittellandkanal und der Schleusen-neubau Dörverden. Die einzelnen Maßnahmen sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst.

Abb. 8 Maßnahmen an Binnenschiffahrtsstraßen mit Relevanz für Bremerhaven



Quelle: Fachstelle für Geodäsie und Geoinformatik für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Karte W 162 p, Stand 04/2021. Kennzeichnungen: W&H

Die Anpassungen an den Binnenwasserstraßen abseits der Mittelweser werden sich aufgrund der Errichtung einer neuen, trimodalen Umschlaganlage für den Kombinierten Verkehr in Minden²⁹ sicherlich positiv, im Vergleich zum Gesamtaufkommen jedoch nicht besonders signifikant auf die modale Verteilung im Container-Hinterlandverkehr Bremerhavens auswirken. Gleichartiges gilt für die Umsetzung von Maßnahmen in und hinsichtlich der Erreichbarkeit von Hildesheim, Osnabrück, Salzgitter oder am Küstenkanal mit Bezug auf den Container-Hinterlandverkehr, da Distanzen- und Reisezeitenvorteile der Bahn und der Straße im Einzugsgebiet Bremerhaven stark überlegen bleiben.

1.3.4 Straßengüterverkehr und Entwicklungen im Bundesfernstraßennetz

Bremerhaven ist ebenso wie alle Wettbewerbshäfen leistungsfähig an das Autobahnnetz angebunden, wobei im Wettbewerbsvergleich positiv hervorzuheben ist, dass es hier nur in ganz seltenen Ausnahmesituationen zu Staubildungen kommt. Im Hinblick auf die verkehrsgeogra-

²⁹ RegioPort Ostwestfalen-Lippe

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

phische Lage des Standortes zeigt die folgende Tabelle jedoch, dass mit Stand 2020 stets mindestens ein Wettbewerbshafen – gemessen an der Transportdistanz von und nach ausgewählten Referenzorten im Hinterland – besser erreichbar ist.

Tab. 6 Erreichbarkeit Bremerhavens und der Wettbewerbshäfen im Fernstraßennetz im Jahr 2020

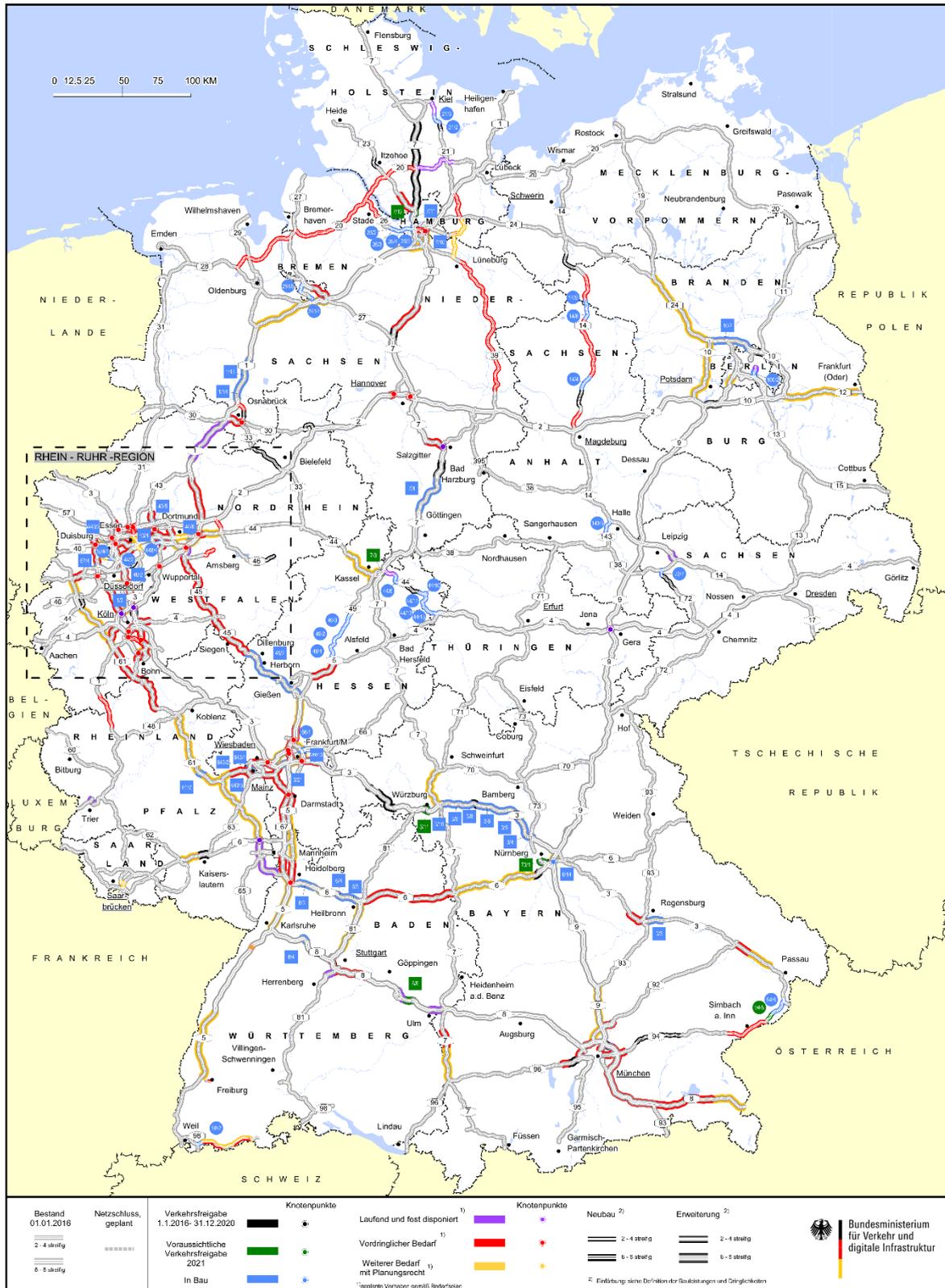
Distanzen (km) - 2020						
	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Rotterdam	Antwerpen	Koper
Aarhus	548	509	340	855	917	1630
Kopenhagen	680	655	472	1028	1087	1770
Berlin	490	449	289	692	722	1094
Dresden	567	528	478	771	759	903
Leipzig	467	427	366	670	700	940
Kassel	345	342	311	412	406	987
Dortmund	275	299	352	252	239	1115
Frankfurt	486	510	498	454	393	902
Passau	871	856	825	886	825	533
Nürnberg	647	641	610	671	610	679
München	813	809	778	839	778	507
Stuttgart	680	687	656	633	572	742
Saarbrücken	607	640	678	458	352	950

Quelle: Eigene Berechnungen W&H

Die im Bedarfsplan der Bundesverkehrswegeplanung aufgelisteten Neubau- und Erweiterungsvorhaben sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst.

Abb. 9 Neubau- und Bedarfsplanung von Bundesautobahnen

Neubau und Erweiterung von Bundesautobahnen - Stand: 1. Januar 2021
gemäß Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen



Quelle: BMVI, Bundesverkehrswegeplan 2030/wie dort in der Grafik angegeben

Der BVWP 2030 sieht mit der Fertigstellung der Autobahnen A14, A20 und A39 sowie Erweiterungen der A1, A7 und A27 Infrastrukturverbesserungsmaßnahmen an für den Seehafen-Hinterlandverkehr relevanten Fernstraßen bis 2030/2035 vor. Allerdings stehen gemäß Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung alle BVWP 2030 Autobahn-Neubaumaßnahmen nunmehr erneut auf dem Prüfstand.³⁰ Sofern die bisher geplanten Maßnahmen dennoch weiterhin umgesetzt werden, profitieren die Seehäfen in Deutschland hinsichtlich der Hinterlandanbindung hiervon aufgrund von Entfernungsänderungen in unterschiedlichem Maße, wie die in der folgenden Tabelle wieder gegebenen Transportdistanzen nach Abschluss der vorgesehenen Maßnahmen bis 2030/2035 im Autobahnnetz veranschaulichen.

Tab. 7 Erreichbarkeit Bremerhavens und der Wettbewerbshäfen im Fernstraßennetz 2030/2035

Distanzen (km) - 2030						
	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Rotterdam	Antwerpen	Koper
Aarhus	495	421	340	815	875	1607
Kopenhagen	627	553	472	947	1005	1740
Berlin	500	425	289	692	722	1094
Dresden	567	528	478	771	759	903
Leipzig	467	427	355	670	700	940
Kassel	345	342	311	412	406	987
Dortmund	275	287	352	252	239	1115
Frankfurt	486	498	498	454	393	902
Passau	871	856	792	886	825	498
Nürnberg	647	641	599	671	610	679
München	813	809	765	839	778	507
Stuttgart	680	687	656	633	572	742
Saarbrücken	607	631	678	458	352	950

Quelle: W&H

Demnach wird der Distanznachteil Bremerhavens im Vergleich zu Hamburg im Nordeuropaverkehr kleiner. Andererseits hält oder verbessert Hamburg die Erreichbarkeitsposition gegenüber Bremerhaven und Rotterdam in Richtung Mittel-, West- und Südostdeutschland sowie die angrenzenden Nachbarstaaten.

Hierbei ist allerdings zu beachten, dass rechnerisch ermittelte Erreichbarkeitsvor- und Nachteile nicht in rechnerischer Schärfe wettbewerbsrelevant sind. In der logistischen Praxis werden Differenzen im Bereich von rund einer Fahrzeitstunde bzw. 80 km Distanz im planmäßigen Straßengüterfernverkehr und somit auch in der Disposition im Seehafen-Containerhinterlandverkehr mit zunehmender Distanz als weniger entscheidungsrelevant behandelt, wenn mit der längeren Distanz oder Fahrzeit keine besonderen Stauanfälligkeiten oder andere Planbarkeitsrisiken verbunden sind. Dieses gilt insbesondere dann, wenn im Vergleich zu anderen Routen

³⁰ Siehe Kapitel 1.3.2, Exkurs zum Koalitionsvertrag

Verkehrsengpässe vermieden werden können. Dieses ist im Fall Bremerhavens mit der weitestgehend störungsfrei befahrbaren Autobahn A 27 der Fall. Somit ändert sich die „logistische“ Erreichbarkeitsdifferenz Bremerhavens im Bereich kleiner 80 km/planerisch 1 Stunde Fahrzeit nicht signifikant bei Umsetzung der BVWP 2030-Maßnahmen im Fernstraßennetz. Hinsichtlich der Lage und der Herausforderungen im Straßenverkehr sind künftig daher keine wesentlichen Änderungen der Erreichbarkeitssituation und der Wettbewerbsposition im Vergleich mit den Wettbewerbshäfen zu erwarten.

Die beobachtete Entwicklung der modalen Verteilung und der allenfalls stagnierenden Entwicklung im Hinterlandverkehr zur Straße ist durch objektive Erreichbarkeitsfaktoren erklärlich und wird sich auch in Zukunft nicht signifikant verändern. Im Container-Hinterlandverkehr der Rheinmündungshäfen spielt der Straßengüterfernverkehr eine deutlich größere Rolle als in Bremerhaven. Laut BVWP 2030 geplante Verbesserungen im Bundesfernstraßennetz sind folglich für diese Wettbewerbshäfen von größerem Vorteil als für Bremerhaven. Allerdings steigen die Wachstumsperspektiven des Straßengüterfernverkehrs und die Umsetzungswahrscheinlichkeit von Bundesfernstraßen und Autobahnen ohnehin aus übergeordneten, klima- und umweltpolitischen Nachhaltigkeitsgründen nicht.

Von der Umsetzung des Verkehrsverlagerungszieles „weg von dem Straßengüterfernverkehr“ ist die Wettbewerbsposition Bremerhavens und somit auch die Containerumschlagentwicklung tendenziell positiv betroffen, da Bremerhaven über eine sehr gute Bahnanbindung und ein leistungsfähiges Hafensystem verfügt. Die Rheinmündungshäfen sind gegenüber Bremerhaven tendenziell straßengüterfernverkehrsaffiner und daher deutlich stärker negativ von der Umsetzung der intermodalen Verlagerungsziele der Verkehrspolitik betroffen als Bremerhaven. Allerdings profitieren diese Häfen wiederum von der sehr guten und aufgrund von Maßnahmen auch im deutschen Binnenwasserstraßennetz weiter verbesserten Binnenschiffanbindung, sodass Verlagerungen von bündelungsfähigen Containerverkehren im Hinterlandverkehr von der Straße auf das Binnenschiff zumindest teilweise diese relative Verschlechterung der intermodalen Wettbewerbsposition der Rheinmündungshäfen kompensieren dürften.

Die Freie Hansestadt Bremen und der Bund sind jedoch in der Pflicht, im Straßengüternah- und -regionalverkehr für staufreie, stetige und energieverbrauchsminimale Verkehrsflüsse zu sorgen und daher die Straßenkapazitäten weiterhin entsprechend stauminimierend anzupassen, wie dieses beispielsweise bereits mit dem Hafentunnel in Bremerhaven, dem A281-Lückenschluss sowie dem geplanten Ausbau der A1 und A27 in Bremen geschieht.

1.3.5 Bahnverkehr und Entwicklungen im Schienennetz

Die Stärke der Hinterlandanbindung Bremerhavens ist die Bahn. Bremerhaven ist derzeit für Relationen nördlich von München der am besten oder am zweitbesten erreichbare Containerhafen im elektrifizierten Bahnnetz. Der Distanzunterschied gegenüber dem jeweiligen besterreichbaren Wettbewerbshafen von/nach Leipzig/Dresden/Tschechien oder Frankfurt/Nürnberg/Österreich ist mit knapp 6 km in wettbewerblicher Hinsicht vernachlässigbar. Diese Aussage gilt analog für die Anbindung des westlichen Ruhrgebiets/Sauerlands, den Süden von Rheinland-Pfalz und das Saarland (rund 14 km), wie die folgende Tabelle zeigt.

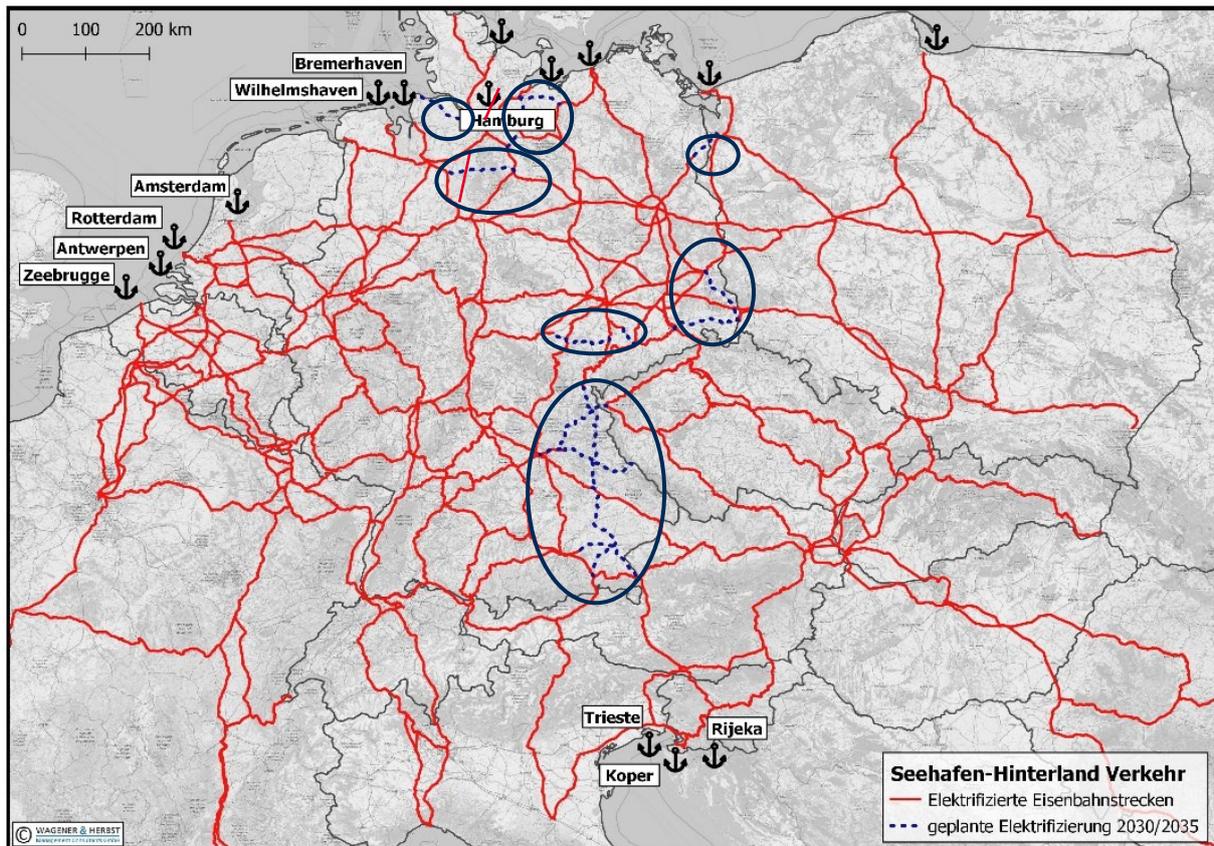
Tab. 8 Distanzen im Schienenverkehr Bremerhavens und der Wettbewerbshäfen 2020

Bahnverkehr - Distanzen (km) - 2020						
	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Rotterdam	Antwerpen	Koper
Aarhus	615,5	580,8	403,9	994,7	1069,4	1763,4
Kopenhagen	718,7	684,0	507,1	1097,9	1172,6	1866,6
Berlin	474,4	439,7	286,2	668,2	742,9	1237,8
Dresden	565,4	530,7	524,8	759,2	824,0	1188,1
Leipzig	446,4	411,7	405,8	640,2	705,0	1069,1
Kassel	360,2	325,5	319,6	554,0	487,7	1039,9
Dortmund	324,4	289,7	385,4	376,6	276,0	1297,8
Frankfurt	556,3	521,6	515,7	639,6	539,0	977,7
Passau	873,0	838,3	832,4	1066,8	1000,5	527,1
Nürnberg	653,0	618,3	612,4	846,8	780,5	747,1
München	820,6	785,9	780,0	1014,4	948,1	693,0
Stuttgart	775,4	740,7	734,8	858,7	758,1	933,7
Saarbrücken	718,2	683,5	726,9	850,8	669,8	1086,1

Quelle: W&H

Durch die Umsetzung von Schieneninfrastrukturausbau und Elektrifizierungsmaßnahmen ändern sich Distanzen und Erreichbarkeiten und damit auch die Wettbewerbsfähigkeit der Containerhäfen im Hinterlandverkehr. Die Maßnahmen konzentrieren sich mit Bezug auf das Seehafen- Hinterlandverkehrswegenetz von und nach Bremerhaven auf die Schaffung von Resilienzstrecken, auf Elektrifizierungsmaßnahmen und Ausbaumaßnahmen in Norddeutschland (Elbe-Weser Bahn Bremerhaven-Stade (-Hamburg)), optimierte Alpha E + Ausbauvariante der Strecken zwischen Bremen und Stendal sowie Hamburg und Hannover (mit Lückenschluss der Elektrifizierung), die Ertüchtigung und die Elektrifizierung der Strecke Lüneburg – Lauenburg – Lübeck/Bad Kleinen (-Rostock) sowie auf den Streckenausbau und die Elektrifizierungslückenschlüsse in Thüringen, Sachsen und in Franken und Bayern sowie den Anschluss der Brenner-Basistunnelverbindung in Oberbayern.

Abb. 10 Ausbauswerpunkte im Schienennetz von und nach den Wettbewerbshäfen



Quelle: Openrailmap (Grundkarte), W&H

Die Veränderungen der Netzstruktur bis 2030/2035 gemäß Bundesverkehrswegeplanung sichern die gute Wettbewerbsposition Bremerhavens im Schienenverkehr und insbesondere im Seehafenhinterland-Containerverkehr. Die BVWP – Maßnahmen und auch die explizite Priorisierung der Umsetzung der Maßnahmen lt. Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung führt zur Vermeidung von Engpässen im Schienennetz und zur Verfestigung der Wettbewerbsposition Bremerhavens als tendenziell nachhaltig per Eisenbahn sehr gut erreichbarer Hafen (siehe folgende Tabelle).

Tab. 9 Distanzen im Schienenverkehr Bremerhavens und der Wettbewerbshäfen 2030

Bahnverkehr - Distanzen (km) - 2030						
	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Rotterdam	Antwerpen	Koper
Aarhus	615,5	580,8	403,9	994,7	1069,4	1731,6
Kopenhagen	718,7	684,0	507,1	1097,9	1172,6	1834,8
Berlin	435,0	400,3	286,2	668,2	742,9	1128,5
Dresden	565,4	530,7	524,8	759,2	824,0	1020,3
Leipzig	446,4	411,7	405,8	640,2	705,0	959,8
Kassel	360,2	325,5	319,6	554,0	487,7	1039,9
Dortmund	324,4	289,7	385,4	376,6	276,0	1297,8
Frankfurt	556,3	521,6	515,7	639,6	539,0	977,7
Passau	873,0	838,3	832,4	1066,8	1000,5	527,1
Nürnberg	653,0	618,3	612,4	846,8	780,5	747,1
München	820,6	785,9	780,0	1014,4	948,1	693,0
Stuttgart	775,4	740,7	734,8	858,7	758,1	933,7
Saarbrücken	718,2	683,5	726,9	850,8	669,8	1086,1

Quelle: W&H

Es ergeben sich bis 2030/2035 durch Elektrifizierungs- und Ausbaumaßnahmen/Resilienzstrecken Verbesserungen für Bremerhaven im Schienengüterverkehr mit Berlin und Polen/Seidenstraße. Diese werden für den Seehafen-Hinterlandverkehr durch die optimierte Alpha E + Variante erreicht.

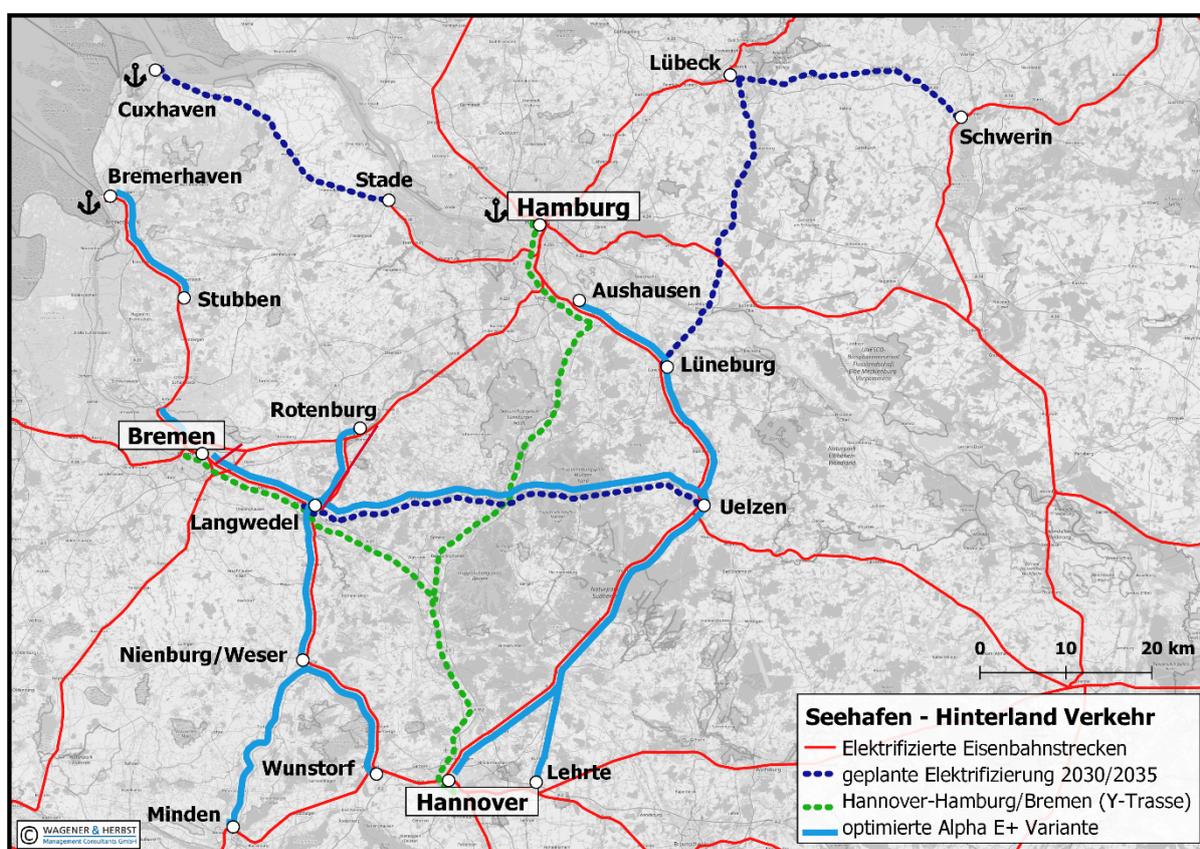
Insbesondere im Mittel- und Osteuropaverkehr bietet der Schienenverkehrs-Infrastrukturausbau jedoch nicht nur Chancen, sondern auch Risiken für die Containerumschlagentwicklung in Bremerhaven. Mit weiter verbesserter Bahn- und Intermodalinfrastruktur verbessern sich die Anbindung der Adria Häfen und der polnischen Häfen sowie der Einfluss der chinesischen Seidenstraßenpolitik auf den Containertransport im Seehafen-Hinterland.

Die polnischen Containerhäfen bedienen ein anderes Hinterland als Bremerhaven. Daher sind deren Erreichbarkeitsverbesserungen innerhalb des polnischen Schienennetzes nicht von signifikanter Bedeutung. Hinsichtlich der Hinterlandanbindung der Adria Häfen ergeben sich Verbesserungen durch die Umsetzung des BVWP. Diese führen jedoch nicht zu strukturellen Änderungen der Hinterland-Wettbewerbsgebiete gegenüber dem gegenwärtigen Stand, da zeitgleich auch die Erreichbarkeit und die Schienennetzkapazität zwischen Bremerhaven und z.B. Österreich und Nord- und Ostbayern sowie Tschechien ebenfalls weiter verbessert wird.

Zweischneidiger aus Sicht der Containerverkehrsentwicklung in Bremerhaven (und allen anderen Nordseehäfen) ist hingegen die Verbesserung der Schienenverkehrsanbindung in Ost-Westrichtung von und nach Polen mit den deutschen industriellen und Bevölkerungszentren zu betrachten. Einerseits ist aufgrund der Verkehrswende hin zu klimafreundlicheren Trans-

portlösungen und damit zur Verlagerung von Verkehren auf die Bahn und der erwarteten Handels- und Verkehrsentwicklung ein Ausbau der Bahnnetzkapazitäten entlang dieser Relationen unabdingbar erforderlich. Von den Netzwerkverbesserungen profitiert auch der Seehafen-Containerverkehr von und nach Bremerhaven. Andererseits eröffnen sich durch Ausbau der Ost-West Korridore auch für sog. Seidenstraßenverkehre der Volksrepublik China zusätzliche Kapazitäten. Diese Container-Landbrückenverkehre zwischen China und Europa per Bahn schließen eine logistische Zeitkorridorlücke zwischen Luftfracht und Container-Seeverkehr und führen auch in der VR China zu Entzerrung der dortigen Bahnnetzbelastungen von und zu den dortigen Seehäfen. Container, die nicht den Seeweg finden, sondern per Bahn den Landweg nutzen, sind für Umschlag und Wertschöpfung an den Terminals in Bremerhaven nicht mehr gewinnbar.

Abb. 11 Vergleich aktuelle Ausbauplanung optimierte Alpha E + Variante versus Y- Trasse



Quelle: Openrailmap (Grundkarte), W&H. BMVI/PRINS Optimierte Alpha E + Variante

Im Ergebnis hängt die Wettbewerbsfähigkeit des Containerhafenstandortes Bremerhaven maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der Bahn und vom rechtzeitigen und nachfragegerechten Schienennetzausbau ab. Dabei sind Engpassbeseitigungen, Elektrifizierung und Streckenresilienzinvestitionen von besonders hoher Bedeutung. Die optimierte Alpha E + Variante ist aus Sicht der Erhaltung der Seehafen-Hinterlandverkehrswettbewerbsfähigkeit Bremerhavens akzeptabel und sollte nunmehr und wie auch im Koalitionsvertrag verankert unverzüglich realisiert werden.

Durch die gute und weiter verbesserte Bahnanbindung im Zuge der – beschleunigten – Umsetzung der Schienenverkehrsinvestitionsmaßnahmen im Hinterland und für den Hinterlandverkehr Bremerhavens nimmt zudem die Aufnahmefähigkeit der Schienenverkehrsnetze auch für auf intermodale Verkehre verlagerte Straßengüterverkehrsaufkommen zu. Hierdurch wird die Wettbewerbsfähigkeit Bremerhavens tendenziell zusätzlich gestärkt, denn die Einrichtung zusätzlicher intermodaler Zugabfahrten und/oder weiterer Verbindungen und damit eine Erweiterung der intermodalen Abfahrtfrequenzen und Ziele bedingt die Schaffung der erforderlichen Schienenverkehrsnetzkapazität.

1.3.6 Bedeutung des Ausbaus transeuropäischer Verkehrsnetze

Die Europäische Kommission hat im Einvernehmen mit den Mitgliedstaaten der Europäischen Union den Ausbau transeuropäischer Netze (Trans European Networks/TEN) und insbesondere transeuropäischer Netze für den Transport (TEN-T) beschlossen. Diese umfassen Kernnetz-Korridore und Ergänzungsnetze.

Das Hinterland der im Wettbewerb stehenden Containerhäfen ist durch sieben der insgesamt neun TEN-T Korridore erschlossen, wie die nachfolgende Abbildung zeigt.

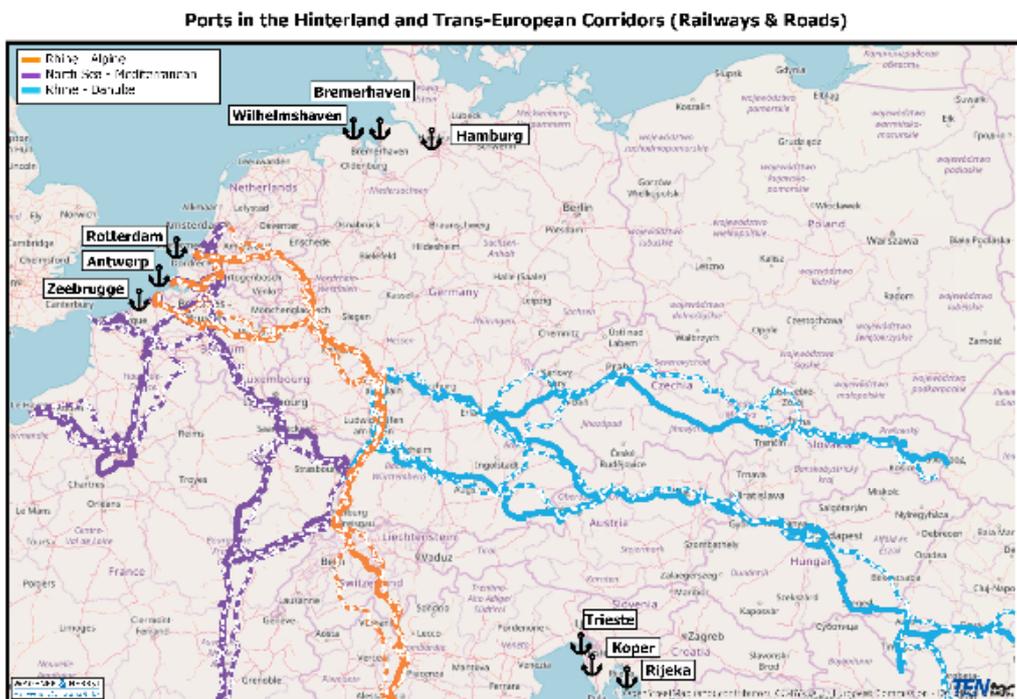
Abb. 12 Häfen und Transeuropäische Verkehrsnetze



Quelle: Europäische Union/TENtec (Grundkarte), ergänzt durch W&H

Von den Entwicklungen der Straßen- und vor allem der Schienenverkehrswege in Europa entlang der Korridore Ost-West und der Nord-Südachsen durch Deutschland profitieren sowohl die deutschen Nordseehäfen als auch und insbesondere die mitteleuropäischen Hinterlandregionen. Bremerhaven ist ebenso wie die Wettbewerbshäfen in der Hamburg-Zeebrügge-Range an den Nordsee-Baltic Korridor angeschlossen. Die bremischen Häfen sind zudem Teile des Orient-Ost-Mittelmeer-Korridors und des Skandinavien-Mittelmeer-Korridors. Allerdings sind die Rheinmündungshäfen ebenfalls zusätzlich zum Nordsee-Baltic Korridor in weitere TEN – T Korridore integriert. De facto sind die niederländischen und belgischen Seehäfen über die Integration der Standorte in die Transeuropäischen Netze an alle Hinterlandregionen, einschließlich der Regionen auf der iberischen Halbinsel und in Frankreich, angebunden. Rotterdam, Antwerpen und Zeebrügge sind gleichzeitig durch die Integration in eigene Korridore, insbesondere des sehr stark auf diese Häfen ausgerichteten Rhein-Donau-Korridors, mit einem zweiten Ost-West Korridor europapolitisch prominent aufgestellt.

Abb. 13 Integration der Wettbewerbshäfen in TEN-T Korridore



Quelle: Europäische Union/TENtec (Grundkarte), ergänzt durch W&H

Zusätzlich zur Umsetzung der BVWP 2030-Maßnahmen sind TEN-T Projekte im Schienennetz und im kombinierten Verkehr in den Nachbarländern mit Synergiepotenzial für Bremerhaven entlang des Orient/East Mediterranean-Korridors und in Mitteleuropa zu unterstützen. Hier

bestehen aufgrund gleichgerichteter Interessen mit Entwicklungen im Hinterland Kooperationspotenziale zwischen den deutschen Containerhäfen. Zwar werden TEN-T-Projekte national, d.h. durch die nationalen Verkehrsplanungen umgesetzt und die EU schließt Doppelförderungen aus. Dennoch ist die Anbindung oder Einbindung in TEN-T Korridore und die Realisierung von TEN-T Infrastrukturmaßnahmen für die Wettbewerbsposition der westlichen Wettbewerbshäfen von hohem Interesse. Daran angebundene Häfen von nachgewiesenem (besonderem) europäischen Interesse können diese Position geltend machen um Infrastruktur- und auch Forschungs- und Entwicklungsförderung sowie Genehmigungsverfahren im Bereich Logistik-, Hafen- und Hinterlandinfrastrukturausbau bei Bedarf einfacher durch Europäische Gremien genehmigen und durch die Beihilfekontrollgremien bestätigen zu lassen. Mittelbar sind also die TEN-T Korridore und die Anbindung an dieselben von struktur- und wettbewerbspolitischer Bedeutung und daher ein Feld für hafenpolitische Aktivitäten.

1.3.7 Weitere Aspekte und Zusammenfassung

Die Wettbewerbsstärke Bremerhavens liegt im Bahnverkehr. Durch die Bedeutungszunahme des Verkehrsträgers Schiene und von intermodalen Transporten wird die Position Bremerhavens und damit die Umschlagentwicklung verstetigt und verstärkt.

Entscheidend für die Nutzung der Wettbewerbschancen für Bremerhaven sind

- a) die Anpassung der Bahninfrastruktur und der Kapazitätsausbau in Bremerhaven,
- b) die Überwindung von Engpässen und Kapazitätserweiterungen im Schienenverkehrswegenetz im Zu- und Nachlauf Bremerhavens und im Hinterland sowie für die Weiterentwicklung intermodaler Netzwerke und
- c) die Nutzung der digitalen Möglichkeiten (und die Schaffung der entsprechenden infrastrukturellen Voraussetzungen) zur Integration Bremerhavens als „Logistics Block Chain Node“ und Mehrwert-Interface in globale Lieferketten.

Dieser letzte Aspekt kann z.B. durch Synchronisation von Umschlag/Verkehr/Materialfluss mit globalen Materialflussdaten-, multimodalen Verkehrsoperations- sowie Dokumentationsabwicklungs-, Versicherungs- und Finanztraktionsnetzen im Hinterland und in den maritimen Ziel- und Quellgebieten der Verkehre erfolgen. Diese „digitale Infrastruktur- und Vernetzungsentwicklung ermöglicht die bessere Nutzung der physisch-logistischen Hinterlandverkehrs-Infrastruktureinrichtungen und sollte daher gezielt gefördert, aber auch hinsichtlich des Ordnungsrahmens zeitgemäß, flexibel und eindeutig geregelt und kontrollierbar sein.

Bahnverbindungen und deren Verbesserung in der Region und im Hinterland sind elementar für die Container-Hinterlandverkehrsentwicklung und die weiterhin positive Entwicklung des Containerumschlages in Bremerhaven. Denn zusätzlich zur bereits erreichten Wettbewerbsposition werden und sollen intermodale und damit Schienenverkehre Straßengüterfernverkehre mit steigender Tendenz aufgrund klima- und verkehrspolitischer Ziele ablösen. Diese Entwicklung begünstigt den Hafenstandort und die Containerumschlagentwicklung in Bremerhaven, verpflichtet allerdings zur Schaffung entsprechender Kapazitäten im nationalen Bahnnetz und im bzw. am Hafen.

Hinsichtlich der Nutzung der Vorteile der bremischen Häfen als Seehäfen und multimodale Logistikzentren von europäischer Bedeutung ist eine noch stärkere Kooperation mit den anderen deutschen Nordseehäfen zur Vertretung gemeinsamer Infrastruktur-, Wirtschafts-, Forschungs- und Entwicklungsinteressen bei der Bundesregierung und bei der Europäischen Kommission empfehlenswert. Dabei sollte explizit die gesamteuropäisch notwendige, optimale Einbindung und Förderung in und mit TEN-T-Mitteln sowie durch weitere europäische Förderungen geprüft und genutzt werden.

Die Interessensvertretung und Vernetzung der belgischen und niederländischen Häfen insbesondere bei der Europäischen Union bieten Anhaltspunkte für ein entsprechendes Benchmarking.

Der Schienenverkehrsnetzausbau ist für die Container-Hinterlandverkehrsentwicklung und damit die Entwicklungsperspektiven Bremerhavens von entscheidender Bedeutung. Durch die Netzausbau- und Elektrifizierungsmaßnahmen im Hinterland wird die Grundlage für die

- Einrichtung zusätzlicher Intermodalzugverbindungen,
- Wahrung und Verbesserung der Pünktlichkeit,
- Zuverlässigkeit/Resilienz,
- Blockzug-Transportkapazitätsharmonisierung durch 700m Wagenzüge von und nach allen Zielen mit Anschluss an das elektrifizierte Netz und
- Container-Blockzugumlaufverbesserungen durch insgesamt beschleunigte Umläufe wegen höherer Durchschnittsgeschwindigkeiten und geringerer Wartezeiten während der Zugfahrt

und damit für die weitere Prosperität des Containerhafens Bremerhaven und die Erfüllung der Rolle dieses Seehafens für die Erreichung klimapolitischer und verkehrspolitischer Ziele gelegt.

Insbesondere im Mittel- und Osteuropaverkehr bietet der Schienenverkehrs-Infrastrukturausbau jedoch nicht nur Chancen, sondern auch Risiken für die Containerumschlagentwicklung in Bremerhaven. Mit weiter verbesserter Bahn- und Intermodalinfrastruktur verbessert sich die infrastrukturelle Grundlage für die Verlagerung von Seeverkehren auf Landbrückenverkehre – dann ohne Beteiligung Bremerhavens – im Zuge der chinesischen Seidenstraßenpolitik.

1.4 Treiber und Gegenkräfte für die Entwicklung der Containerschiffsgrößen

Containerschiffe haben in den vergangenen Jahrzehnten eine erhebliche Größenentwicklung durchgemacht. Allein in den letzten zwei Jahrzehnten hat sich die maximale Kapazität von Containerschiffen von rund 8.000 auf rund 24.000 TEU verdreifacht. Die 387 Neuablieferungen, die seit Anfang 2019 in Dienst gestellt worden sind, umfassten 34 Schiffe mit einer Kapazität von jeweils mehr als 23.000 TEU (entsprechend drei Europa-Fernost-Liniendiensten), während es im Größensegment 16.000-23.000 TEU keine Ablieferungen gab – dieser Trend setzt sich aktuell im Orderbuch fort.

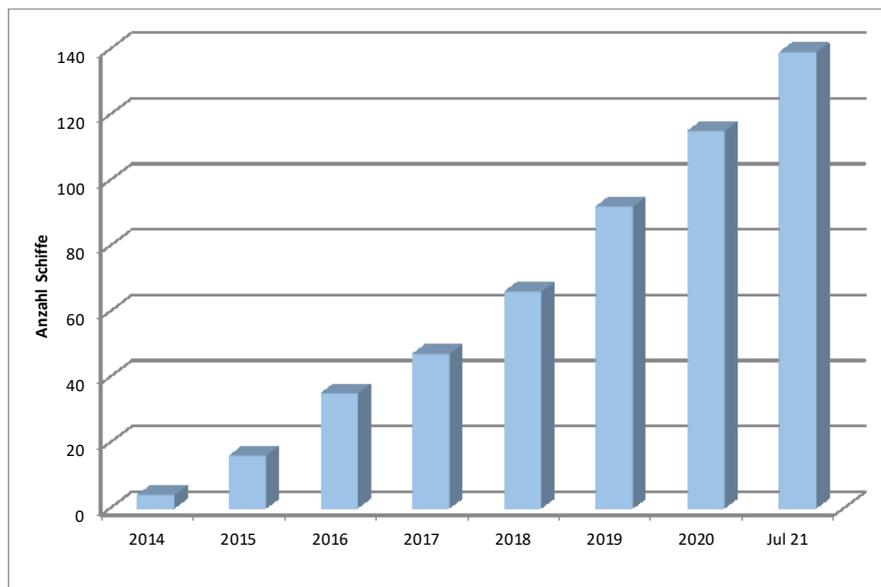
Eine Serie von Schiffen der HMM Reederei (Hyundai Merchant Marine) sind mit 23.964 TEU, 400 m Länge, 61,5 m Breite und 16,5 m Tiefgang die derzeit größten Containerschiffe in Fahrt

(Stand Anfang Juli 2021). Allerdings zeigt sich im geringen Unterschied der Nennkapazität, dass es in der Praxis nicht mehr viel Sinn macht, von einem einzigen "größten" Containerschiffstyp zu sprechen. Die TEU-Kapazitäten der neueren Großschiffe der „MGX-24“-Klasse - die 24 Lagen querschiffs stauen können – liegen bei rund 24.000 TEU, so dass die meisten neueren Schiffstypen für alle Zwecke innerhalb der Allianzen austauschbar sind.

In den letzten 10 Jahren wuchs die Flotte im Durchschnitt um 5,4 % pro Jahr in TEU, die Zahl der Containerschiffe jedoch nur um 1,0 %. Insbesondere großvolumige Megamax-Schiffe mit Ladekapazitäten oberhalb von 18.000 TEU wurden verstärkt abgeliefert. Nachdem vier dieser ULCVs 2014 in Dienst gestellt worden waren, stieg die Zahl der Ablieferungen bis Mitte 2021 auf insgesamt auf 139 Einheiten, darunter bereits 81 Megamax-Schiffe ab 20.000 TEU. Weitere 59 Schiffe mit Kapazitäten ab 23.000 TEU sind bestellt und werden bis 2024 in Fahrt gehen (Stand Juli 2021).

Die folgende Graphik verdeutlicht nochmals die zunehmende Bedeutung größerer Schiffe für die Gesamttonnage der Containerflotte in den vergangenen Jahren. In den letzten Jahren sind sogenannte Megamax-Containerschiffe in der Größenordnung von 18.000 bis 24.000 TEU zum "Standard" auf vielen Ost-West-Routen geworden (Far East-Europe) und verdrängten mittelgroße Schiffe auf andere Handelsrouten, wo diese wiederum noch kleinere Einheiten verdrängten (Kaskadeneffekt).

Abb. 14 Flottenentwicklung von ULCVs ab 18.000 TEU



Quelle: ISL, Clarkson Research

Mit dem wachsenden Anteil der Schiffe mit hoher Stellplatzkapazität sind auch bei den relevanten Schiffsabmessungen Veränderungen zu beobachten. Von Bedeutung sind die drei Dimensionen „Länge“, „Breite“ und vor allem „Tiefgang“. Bei der Schiffslänge sind die Restriktionen in den Häfen vergleichsweise am geringsten. Die Breite der Schiffe ist insbesondere hinsichtlich der erforderlichen Reichweiten der Containerbrücken und damit auch der Tragfähigkeit von Kajenanlagen, aber auch in engeren Flussläufen und Kanälen von Bedeutung. Hier stellen sich die großen Häfen seit einigen Jahren in allen Neubauprojekten bei der Konstruktion

der Kajanlagen und Kranbahnen auf größere Brücken mit einer höheren Reichweite ein und planen ggf. notwendige Anpassungen der Zufahrt.

Schon seit Jahren wachsen die Großschiffe kaum mehr in der Länge. Bereits 2006 brachte die weltgrößte Reederei Maersk ein Containerschiff für rund 12.500 TEU³¹ mit knapp 400 m Länge, 56,4 m Breite und 16,0 m Tiefgang in Fahrt. Während sich die Länge bei den Megamax-Schiffen bisher bei ca. 400 m eingependelt hat, gab es bei der Schiffsbreite zuletzt weitere Zunahmen. Die seit Juli 2019 in Dienst befindlichen 23,800 TEU-Schiffe von MSC sind mit 61,5 m genau eine Containerreihe breiter als die bis dahin größten Carrier mit 59 m, und können damit 24 statt 23 Containerreihen querschiffs laden. Mittlerweile sind 20 Schiffe mit Breiten zwischen 61,3 und 61,5 m in Fahrt, weitere 61 Containerschiffe dieser „24er-Klasse“ stehen in den Auftragsbüchern der Werften und werden bis 2024 in Fahrt gehen. Damit sind die Großschiffe mit 23 Lagen in der Breite (MGX-23), die von 2013 bis 2019 gebaut worden sind, nach nur 6 Jahren abgelöst³² (Quelle: Clarkson, MDS Transmodal, Juli 2021).

Kritisch ist weiterhin die Dimension Tiefgang. Die natürlichen Wassertiefen in den meisten Häfen der Welt lassen bereits den heute bei großen Schiffen üblichen Konstruktions-Tiefgang von 15 m und mehr nicht zu. Trotzdem wurde der Tiefgang der Schiffe stetig gesteigert. Heute sind bereits annähernd 18 % der verfügbaren Stellplatzkapazitäten auf Containerschiffen mit 16 m und mehr Tiefgang zu finden und der Anteil steigt weiter. Mittlerweile sind ULCVs in Fahrt, die einen Tiefgang von bis zu 16,5 m aufweisen und es werden die ersten Schiffe für MSC und Evergreen gebaut, die einen Tiefgang von bis zu 17,0 m aufweisen (Quelle: MDS Transmodal, Juli 2021).

³¹ Die Schiffe der E-Klasse konnten nach offiziellen Angaben 14.770 TEU laden, Lloyd's Register meldete 2007 noch eine Kapazität von 12.500 TEU, nach Umbaumaßnahmen im Jahr 2018 erhöhte sich die Containerkapazität der E-Klasse auf knapp 18.000 TEU.

³² Das letzte Schiff dieser Klasse war die Ever Greet, die im Oktober 2019 in Dienst gestellt wurde

Tab. 10 Entwicklung der Größendimensionen seit 1996

Flotte Jahr	Maximale TEU-Kapazität	Max. Tiefgang m	Max. Länge m	Max. Breite m
1996	5.344	14,0	300	40,0
1998	6.418	14,5	347	42,8
2000	6.673	14,5	347	42,8
2002	7.506	14,5	347	42,8
2004	8.384	15,0	353	42,8
2006	11.078	15,0	367	45,6
2008	12.508	~15,5	398	56,4
2010	14.000	16,0	398	56,4
2012	15.550	16,0	398	56,4
2014	18.270	16,0	400	59,0
2016	19.224	16,0	400	59,0
2018	21.413	16,5	400	59,0
2020	23.756	16,5	400	61,5
2021	23.964	16,5	400	61,5
Orderbuch Juli 2021	24.232	17,0	400	61,5

Note: Flotten jeweils Januar des Jahres, Emma Maersk 2008 wird mit 12,508 TEU gemeldet (Quelle LR)
 Quelle: bis 2010 Lloyd's Register, ab 2012 Clarkson Research

Alle Top-Reeder und Allianzteilnehmer haben Containerschiffe der „MGX-24“-Klasse mit Kapazitäten zwischen 23.000 bis 24.232 TEU bestellt, wie das Orderbuch Mitte 2021 verdeutlicht.

Tab. 11 Orderbuch der Top Reeder, Juli 2021 (Bauserien ab 23.000 TEU)

Reederei	TEU	Ablieferung	Länge	Breite	Tiefgang
MSC	2-6 * 24.232 TEU	2023	400	61,3	17,0
MSC	8 * 24.100 TEU	2023	400	61,5	17,0
MSC	4 * 24.000 TEU	2023	400	k.A.	k.A.
MSC	3 * 23.656 TEU	2021	400	61,0	16,5
Evergreen	2 * 24.000 TEU	2024	400	61,5	17,0
Evergreen	4 * 23.888 TEU	2022	400	61,5	17,0
Evergreen	6 * 23.764 TEU	2021-2022	400	61,5	15,0
ONE	6 * 24.000 TEU	2023-2024	400	61,4	k.A.
Hapag-Lloyd	12 * 23.500 TEU	2023-2024	400	61,0	14,5
OOCL	12 * 23.000 TEU	2023-2024	400	61,3	16,5

Quelle: ISL, Clarkson Research

Doch das Größenwachstum hat noch nicht seine Grenzen erreicht. Ein Größensprung auf 430 m lange und 66 m breite Containerschiffe mit Kapazitäten von bis zu ~30.000 TEU ist möglich. Bereits im Januar 2020 berichtete Alphaliner, dass die deutsche Klassifikationsgesellschaft DNV GL der chinesischen Hudong-Zhonghua-Werft eine grundsätzliche Genehmigung für den Entwurf eines 25.000 TEU-Containerschiffs mit LNG-Antrieb erteilt hat. Ausgehend von den gemeldeten Schiffsabmessungen wird davon ausgegangen, dass das Schiff tatsächlich eine Kapazität von eher 26.000 TEU haben könnte. Nach dem Schiffsentwurf würden die Abmessungen dieses Containerschiffs mit einer Länge von 432 m und einer Breite von 63,3 m einen beträchtlichen Größensprung bedeuten; seine Breite basiert auf 25 Containern nebeneinander, was eine Reihe mehr ist als die der bisher größten Schiffe der „MGX-24“-Klasse.

Ein Jahr später gibt es hinsichtlich der Schiffsgrößenentwicklung neuere Prognosen. So könnte laut einer aktuellen Veröffentlichung von Alphaliner (22. Ausgabe 2021) die 29.000+ TEU-Marke mit Abmessungen von 425 m x **66,1** m erreicht werden, was eine Erweiterung um zwei 40'-Buchten gegenüber den MGX-24-Schiffen und eine Verbreiterung auf **26** Reihen bedeuten würde. Bis dahin würden entsprechende Zwischenschritte in Länge und Breite unternommen, z. B. indem das Schiff auf 425 m gestreckt und nur um eine Reihe auf insgesamt 25 Reihen (~63,3 m) erweitert wird.³³

1.4.1 Grenzen des Schiffsgrößenwachstums

Auch wenn technisch und (Reederei-)wirtschaftlich sicher noch ein weiteres Wachstum denkbar ist, erscheint dies unter Einbeziehung der gesamtwirtschaftlichen Perspektive mehr als fraglich.

Zusammen mit dem Internationalen Transportforum der OECD (ITF) hatte das ISL bereits vor Jahren intensiv die Frage diskutiert, „ob nicht bereits bei Schiffsgrößen von 18.000 bis 19.000 TEU unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten – das heißt, unter Einbeziehung aller Kosten entlang der Transportketten – die Grenze des Sinnvollen erreicht oder sogar überschritten war“. Es konnte gezeigt werden, dass erhebliche Kosten, die durch Anpassungsmaßnahmen in den Häfen stehen, nicht oder nur zu geringen Teilen an die Reedereien weitergegeben werden und somit auch nicht bremsend auf die Schiffsgrößenentwicklung wirken. Unter Berücksichtigung dieser Kosten ist der gesamtwirtschaftliche Nutzen eines weiteren Schiffsgrößenwachstums fraglich und an vielen Hafenstandorten zeichnet sich eine abnehmende Möglichkeit oder Bereitschaft zur Durchführung weiterer Anpassungsmaßnahmen ab, sodass Reedereien mit noch größeren Schiffen die Anzahl potenzieller Anlaufhäfen weiter beschränken würden.

Hafen-Infrastruktur, Hafenhinterland-Infrastruktur und Hafen-Suprastruktur

Mit den durch die Allianzen eingesetzten Schiffen wächst auch das Umschlagvolumen je Anlauf. Während die Reedereien über Skaleneffekte die Kosten des Seetransports verringern, steigen die Transportkosten landseitig durch die Konzentration der Verkehre und die damit verbundenen Peak-Belastungen der Infrastruktur, die zu häufigeren und längeren Wartezeiten und Staus und somit zu Mehrbelastungen bei Speditionen und Transportunternehmen führen.

³³ Bisher sind nur wenige Details verfügbar über die zu erwartende Höhe der Schiffe mit Kapazitäten von 30.000 TEU. Somit ist eine Aussage darüber, ob die bestehenden Containerbrücken einer Veränderung bedürfen, aktuell nicht möglich.

Darüber hinaus müssen Containerterminals Investitionen in die Infra- oder Suprastruktur tätigen. Es müssen zum Beispiel Kajenanlagen verlängert, Containerbrücken erhöht und Wendekreise vergrößert werden. Auch die Hafен-Hinterland-Infrastruktur muss für diese Peak-Belastungen teilweise ausgebaut werden.

Ökologische Auswirkungen (z.B. Anpassung von Wassertiefen – Fahrinne, Hafенbecken, Liegeplatz - Unterhaltsbaggerungen)

Zu den **ökologischen und ökonomischen Auswirkungen** zählen die Anpassung von Wassertiefen und/oder regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen.

Druck auf Terminalbetreiber und Mitarbeiter steigt, Spitzenlast-Probleme

Viele Häfen konnten in der Vergangenheit mit der raschen Größensteigerung der Schiffe nicht mithalten, was z.B. zu verlängerten Lösch- und Ladezeiten und somit zu steigenden Umschlagkosten geführt hat. So müssen teilweise die Abläufe der Umschlagprozesse geändert werden, da die Flächen für das Vorstauen der Container nicht ausreichen. Zusätzliche Wege und eine geringere Kaje nproduktivität können die Folge sein.

Versicherung: Steigende Risiken bei Kanalpassagen, steigende Havarierisiken,

Das Kostenrisiko eines einzelnen Schiffsunfalls steigt. Allein der Totalverlust von Schiff und Ladung, ohne Berücksichtigung von Folgeschäden, kann Schäden im hohen dreistelligen Millionenbereich verursachen. Allianz *Global Corporate & Specialty (AGCS)* steigen die Risiken mit der Größe der Schiffe (Beispiel: Havarie der Ever Given im Suez Kanal).³⁴

1.4.2 Treiber des Schiffsgrößenwachstums

Skaleneffekte (sinkende Kosten pro TEU), Manning (sinkende Personalkosten pro Box)

Mit dem Größenwachstum der Schiffe verbindet sich ein Vorteil, der unter dem Namen „Economies of Scale“ bekannt ist. Unter der Voraussetzung des gleichen Auslastungsgrades besagen sie, dass die Nutzung eines größeren Schiffes pro Container günstiger ist, als die Nutzung eines kleineren Schiffes. Die Fixkosten (z.B. Kapitalkosten, operative Kosten oder Bunkerkosten) verteilen sich entsprechend der höheren Anzahl der Stellplatzkapazität und fallen demzufolge pro Container niedriger aus. Auch die Kosten für die Besatzung steigen unterproportional. Für größere Schiffe ist zwar auch eine größere Besatzung notwendig, aber in Relation zur Kapazität sinken auch hier die Kosten mit zunehmender Schiffsgröße tendenziell.

³⁴ „Größere Schiffe bedeuten besondere Risiken. Die Reaktion auf Zwischenfälle ist komplexer und teurer. Die Zufahrtskanäle zu bestehenden Häfen wurden zwar tiefer ausgebaggert und die Liegeplätze und Kaianlagen erweitert, um große Schiffe aufzunehmen, aber die Gesamtgröße der Häfen ist gleichgeblieben. Infolgedessen kann ein „Versehen“ häufiger zu einem „Unfall“ für die sehr große Containerschiffe werden“, sagt Anastasios Leonburg, Senior Marine Risk Consultant bei AGCS.

Energie Effizienz (geringerer Verbrauch pro tm Kapazität, geringere Klimagase)

Je größer ein Schiff, desto kleiner ist der CO₂-Ausstoss pro Container. Generell hat sich die Energieeffizienz von Großcontainerschiffen verbessert. Bei einer zunehmenden Menge an Ladung nehmen die Umweltauswirkungen pro TEU ab (Skalenökologie).

Leasing der Megamax-Schiffe

Für die Linienreedereien gibt es gute Gründe, diese Ultra Large Container Vessels (ULCVs) auf Zeit zu chartern und erst sehr viel später zu bezahlen. Sie können zum Beispiel ihre alten Panamax-Schiffe, die zudem teurere besonders schwefelarme Bunkerkraftstoffe verbrennen, durch moderne Großschiffe mit Scrubber oder LNG ersetzen. Durch Streckung der Investitionssummen und das verminderte langfristige Risiko gegenüber dem Kauf von Serien einer bestimmten Schiffsgröße können die Reedereien die Erneuerung ihrer Flotte schneller vorantreiben. Zu den in den USA börsennotierten Containerschiff-Leasinggebern gehören die Seaspan-Eigentümer Atlas Corporation, Costamare, Global Ship Lease oder Danaos.

Druck durch Allianzpartner (z.B. The Alliance)

Hapag-Lloyd hatte bis 2020 den ökonomischen Sinn von Schiffen jenseits der 20.000 TEU stets bestritten, im Dezember 2020 aber eine Serie von zwölf 23.500 TEU Schiffen bestellt. Hapag-Lloyd ist Teil von **The Alliance**. In dieser Gruppe betreibt bereits Hyundai Merchant Marine (HMM) Schiffe zwischen 23.000 und 24.000 TEU. Hapag-Lloyd will somit mit seinen neuen Großschiffen die gemeinsamen Dienste optimieren. Die japanische ONE Gruppierung (Ocean Network Express), ebenfalls Allianzpartner von Hapag Lloyd und HMM – machte ebenfalls bei der Entwicklung zu Großschiffen mit und hat im Februar 2021 eine Serie von sechs 24.000 TEU Giganten bei japanischen Werften in Auftrag gegeben. Auf diese Weise soll eine gleichmäßigere Auslastung von gemeinsamen Fernost-Liniendiensten der Allianz erreicht werden.³⁵

Zuletzt gab es Gerüchte (Hansa, Juli 2021), dass Yang Ming, seit 2018 Partner in THE Alliance, seine Flotte ausbauen möchte, um mit den Allianzpartnern gleichzuziehen, die bereits über Großcontainerschiffe von mindestens ~20.000 TEU verfügen.

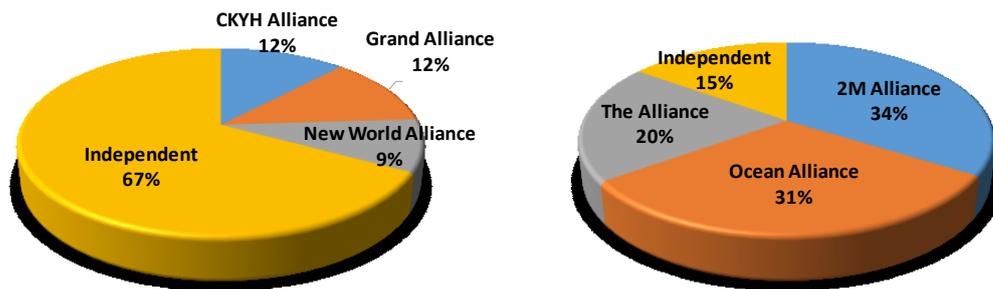
1.5 Folgen der Marktkonzentration der Linienreedereien

Der Wettbewerb in der Containerlinienschifffahrt ist durch einen Trend hin zur Konsolidierung und Konzentration geprägt. Globale Allianzen sind zu einem dominierenden Merkmal der Containerschifffahrt geworden. Mitte 2021 gehören neun der weltweit größten Containerlinienreedereien einer der Allianzen an, die heute den Markt beherrschen: die **2M Alliance**, die **OCEAN Alliance** und **The Alliance**. Diese drei Allianzen mit ihren Mitgliedern verfügen heute über knapp 3.000 Schiffe mit einer Stellplatzkapazität von insgesamt knapp 20 Millionen TEU.

³⁵ Fahren Schiffe mit deutlich unterschiedlichen Schiffskapazitäten in dem gleichen Dienst einer Allianz, so können regelmäßigen Kunden nur so viele Stellplätze angeboten werden, wie das kleinste Schiff der Allianz zur Verfügung stellt. Weist der Dienst eine gute Auslastung aus, so müssen außerdem ggf. Container zu Anläufen kleinerer Schiffe abgewiesen werden, sodass Wartezeiten für die Kunden entstehen.

Seitdem globale Allianzen in der Containerschifffahrt mit der Gründung der Global Alliance und der Grand Alliance im Jahr 1996 aufgetreten sind, haben ihre Marktanteile stetig zugenommen. Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der Anteile in den letzten 10 Jahren. Im Jahr 2011 gab es drei Allianzen (CKYH Alliance, Grand Alliance und New World Alliance) mit einem gemeinsamen Marktanteil von **33 %** (4,5 Mio. TEU Stellplatzkapazität auf Schiffe der Mitglieder), während Mitte 2021 die Teilnehmer der drei Allianzen (2M, OCEAN Alliance und The Alliance) bereits **85 %** (20,0 Mio. TEU Stellplatzkapazität auf Schiffe der Mitglieder) der weltweiten Stellplatzkapazitäten auf sich vereinen.

Abb. 15 Marktmacht der Allianzteilnehmer, 2011 und 2021 (Schiffe ab 1.000 TEU der Teilnehmer insgesamt)

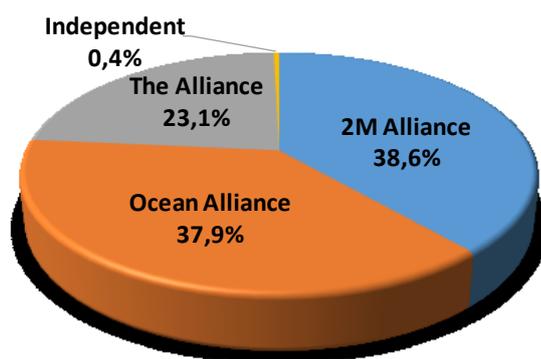


Quelle: ISL, MDS Transmodal

Mit der steigenden Marktkonzentration ist die Entwicklung zu immer größeren Containerschiffen erkennbar. Die Großcontainerschiffe mit Kapazitäten bis zu 24.000 TEU werden praktisch ausschließlich auf der Route zwischen **Europa und Asien** eingesetzt, da hier aufgrund der langen Distanz und des hohen Aufkommens die Skaleneffekte besonders gut realisiert werden können. Bis auf wenige Ausnahmen wird dieses Fahrtgebiet von den drei Allianzen bedient. Nach Angaben von MDS Transmodal entfallen dabei etwa drei Viertel des Marktes auf die 2M Alliance (Marktanteil 38,6%) sowie auf OCEAN Alliance (Marktanteil 37,9 %). Die kleinste der drei Allianzen - The Alliance - kam auf einen Anteil von etwa 23 % der Stellplatzkapazitäten. Mittlerweile gibt es auf dieser Route einen Wettbewerber: China United Lines (CULines) hat begonnen, einen Europa-Asien Dienst mit Panamax-Schiffen von 4.400 TEU einzusetzen, was aktuell nur 0,4 % des Gesamtangebots in diesem Fahrtgebiet entspricht. Schiffe des neuen AEX-Dienstes fahren in Europa Rotterdam, Hamburg und Antwerpen an. Es ist jedoch nicht damit zu rechnen, dass dieser Container-Liniendienst nach einer Normalisierung der Frachtraten gegenüber den Diensten der Allianzen wirtschaftlich tragfähig ist.

Das folgende Diagramm zeigt die Kapazitätsanteile der drei Schifffahrts-Allianzen auf der Europa-Fernost-Route. Die Daten stammen vom Branchendienst MDS Transmodal und haben den Stand Mitte 2021. Mittlerweile haben viele Reedereien und Allianzteilnehmer **kurzfristig** Fahrplanänderungen aufgrund der Staus in vielen Häfen und Engpässe bei den Containern bekannt gegeben, die hier **nicht** berücksichtigt sind, die jedoch auf die Marktanteile keine größere Auswirkung haben.

Abb. 16 Marktanteile auf der Europa-Fernost-Route, Mitte 2021, %-TEU



Anmerkung: Europa inkl. Mittelmeer, ohne Pendulum Dienste (FP1 und FP2) der THE Alliance

Quelle: ISL, MDS Transmodal

Alle derzeitigen Allianzen bestehen aus mindestens zwei dominierenden, sehr großen Teilnehmern. Maersk und MSC haben fast identische Marktanteile, ebenso CMA CGM und COSCO sowie Hapag-Lloyd und ONE, so dass keine Reederei als marktbeherrschend in einer der drei Allianzen angesehen werden kann.

Die **durchschnittliche** Ladekapazität der in Allianzen eingesetzten Schiffe hat sich in zehn Jahren mehr als verdoppelt, von 6.400 TEU in 2011 auf 13.000 TEU Mitte 2021. Dabei hat sich die **maximale** Schiffsgröße der Allianzteilnehmer auf Megaschiffe mit Kapazitäten bis zu 24.000 TEU deutlich erhöht. Wie die folgende Tabelle zeigt, setzen bis auf Yang Ming alle Top 10 Reeder ULCVs von 18.000 – 24.000 TEU ein. Nach Angaben von Clarkson Research werden in den kommenden Jahren noch mehr davon zu sehen sein (vgl. Tab. 12).

Tab. 12 Top 10 Reeder nach TEU-Klassen, Stand Juli 2021, Schiffe ab 1.000 TEU

Reederei	Allianz	< 10.000	10.000-17.999	18.000-22.999	ab 23.000	Total Anz.	Total 1.000 TEU	max. TEU
Maersk	2M	610	56	31	-	697	4.083	20.568
MSC	2M	447	84	20	13	564	3.969	23.756
CMA CGM	Ocean Alliance	376	83	3	9	471	2.969	21.413
COSCO	Ocean Alliance	322	66	28	-	416	2.907	23.112
Hapag Lloyd	The Alliance	202	48	6	-	256	1.754	18.800
ONE	The Alliance	160	42	6	-	208	1.520	20.150
Evergreen	Ocean Alliance	152	34	11	-	197	1.324	20.150
HMM	The Alliance	40	25	-	12	77	820	23.964
Yang Ming	The Alliance	61	26	-	-	87	617	14.100
Wan Hai		151	-	-	-	151	428	7.241
sonstige		1.312	13	-	-	1.325	3.140	14.476
Insgesamt		3.833	477	105	34	4.449	23.531	23.756

Quelle: Clarkson Research, MDS Transmodal

1.5.1 2M Alliance: Maersk und MSC

Bereits im Jahr 2014 kündigten Maersk und MSC eine 10-jährige Vereinbarung über die gemeinsame Nutzung von Containerschiffen an. Die 2M Allianz³⁶ umfasst heute 225 Schiffe mit einer Kapazität von 3,0 Millionen TEU. Maersk steuert 137 Schiffe mit einer Kapazität von 1,7 Million TEU bei. MSC ergänzt die Allianz um 88 Schiffe und 1,3 Million TEU. Die 2M Allianz bedient 24 regelmäßige Dienste zwischen Europa, Asien und den USA. Die Durchschnittsgröße der 2M-Flotte beträgt 13.600 TEU, die größten MSC Carrier auf der Europa-Fernost-Route weisen aktuell eine Kapazität von 23.750 TEU auf.

Tab. 13 Mitglieder der 2M Alliance, Stand Juli 2021

Allianz	Reederei	Schiffe insgesamt			in Allianz eingesetzt		
		Anz.	1.000 TEU	Ø TEU	Anz.	1.000 TEU	Ø TEU
2M	Maersk	697	4.083	5.858	137	1.704	12.438
2M	MSC	564	3.969	7.037	88	1.351	15.352
Insgesamt		1.261	8.052	6.385	225	3.055	13.578

Quelle: Clarkson Research, MDS Transmodal

Im Verkehr zwischen Europa (inkl. Mittelmeer) und Fernost laufen derzeit vier Dienste Bremerhaven sowie ein Dienst zusätzlich Wilhelmshaven an, während Hamburg aktuell nicht auf dem Fahrplan der 2M Allianz steht. Insgesamt sind neun Dienste mit insgesamt 106 Schiffen und Kapazitäten von insgesamt 1,9 Million TEU (Ø 18.200 TEU) auf der Europa-Fernost Route eingesetzt. Der Marktanteil der 2M Alliance auf der Europa-Fernost-Route liegt aktuell bei etwa 39 % (MDS Transmodal, Juli 2021).

³⁶ Ohne ZIM, 2M fährt mit ZIM in 3 Diensten mit Schiffen zwischen 6-7200 TEU>

Tab. 14 2M Alliance: Europa-Fernost-Dienste, Europäische Häfen, Stand Juli 2021

Europe - Fernost Dienst	Allianz	Schiffe		Le Havre	Antwerp	Rotterdam	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Felixstowe	Algeciras	Valencia	Genoa	Ambarli	Koper
		im Dienst	Ø TEU												
ALBATROSS/AE5	2M Alliance	13	19402		X	X	X								
CONDOR/AE7	2M Alliance	12	18042	X	X		X	X		X					
GRIFFIN/AE55	2M Alliance	11	16981		X	X				X					
JADE/AE11	2M Alliance	13	22676									X			
LION/AE6	2M Alliance	11	16322	X	X					X	X				
PHX/AE12	2M Alliance	11	15168												X
SHOGUN/AE1	2M Alliance	11	16513			X	X	X		X					
SILK/AE10	2M Alliance	13	18624			X	X	X			X				
TIGER/AE15	2M Alliance	11	19213												X
Insgesamt		106	18224	2	3	4	4	4	0	4	2	1	0	1	1

Note: Europa inkl. Mittelmeer und Schwarzes Meer

Quelle: ISL, MDS Transmodal

1.5.2 Ocean Alliance: CMA CGM, COSCO und Evergreen

Die Ocean Alliance wurde 2017 mit einer anfänglichen Laufzeit von fünf Jahren gegründet, die mittlerweile auf 10 Jahre bis 2027 verlängert wurde. Die Ocean Alliance, bestehend aus COSCO (inkl. OOCL), CMA CGM und Evergreen ist gemessen an der eingesetzten Stellplatzkapazität die größte Containerschiffahrtsallianz der Welt. Mitte 2021 waren 308 Containerschiffe mit einer Kapazität von insgesamt 3,8 Mio. TEU im Einsatz des Zusammenschlusses. Im Europa-Fernostverkehr entfielen 2020 rund 39 % auf die Ocean Alliance (Quelle: Alphaliner).

Tab. 15 Mitglieder der Ocean Alliance, Stand Juli 2021

Allianz	Reederei	Schiffe insgesamt			in Allianz eingesetzt		
		Anz.	1.000 TEU	Ø TEU	Anz.	1.000 TEU	Ø TEU
Ocean Alliance	CMA CGM	471	2.969	6.304	104	1.371	13.183
Ocean Alliance	COSCO (OOCL)	416	2.907	6.988	123	1.535	12.480
Ocean Alliance	Evergreen	197	1.324	6.721	81	937	11.568
Insgesamt		1.084	7.200	6.642	308	3.843	12.477

Quelle: Clarkson Research, MDS Transmodal

Die Ocean Alliance bietet derzeit insgesamt 27 verschiedene Containerliniendienste an, darunter 11 Asien-Europa-Dienste (inkl. Mittelmeer). Die Durchschnittsgröße der Allianz-Flotte beträgt 13.400 TEU, die derzeit größten Schiffe von CMA CGM weisen eine Kapazität von 23,112 TEU auf.

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Elf Dienste mit einer Kapazität von insgesamt 1,9 Mio. TEU bedienen die europäischen Häfen im Asien-Europa-Verkehr der Ocean Alliance. Hamburg wird dabei von fünf Diensten angeliefert, ein Loop bedient Wilhelmshaven, während Bremerhaven aktuell nicht auf dem Fahrplan der Ocean Alliance zu finden ist (Quelle: MDS Transmodal, Juli 2021).

Tab. 16 Ocean Alliance: Europa-Fernost-Dienste, Europäische Häfen, Stand Juli 2021

Europe - Fernost	Allianz	Schiffe		Le Havre	Antwerp	Rotterdam	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Felixstowe	Algeciras	Valencia	Genoa	Ambarli	Koper
		im Dienst	Ø TEU												
Dienst															
BEX/EM1	Ocean Alliance	10	9.831												X
FAL1/LL4/AEU2	Ocean Alliance	12	21.848	X	X			X			X				
FAL2/LL2/AEU3/NE3	Ocean Alliance	11	20.142		X	X		X							
FAL3/LL5/AEU6	Ocean Alliance	11	17.524	X	X	X									
FAL5/LL1/NE1/AEU1	Ocean Alliance	12	20.167				X			X					
FAL6/LL6/CEM	Ocean Alliance	11	19.197			X		X	X						
FAL7/LL3/NE7/AEU7	Ocean Alliance	10	14.941			X		X	X						
FAL8/LL7/CES/AEU9	Ocean Alliance	11	14.605		X	X		X							
MEX1/WM2/AEM2	Ocean Alliance	11	13.127								X	X			
MEX2/WM1/MD2/AEM1	Ocean Alliance	10	14.010								X	X			
PHOEX/AAS/BEX	Ocean Alliance	10	6.333												X
Insgesamt		119	15.848	2	3	6	1	0	5	3	1	2	2	1	1

Note: Europa inkl. Mittelmeer und Schwarzes Meer

Quelle: ISL, MDS Transmodal

1.5.3 THE Alliance: Hapag-Lloyd, ONE, Yang Ming und HMM

Für die 2017 von Hapag-Lloyd, ONE und Yang Ming gegründete **THE Alliance** sind nach dem Beitritt von HMM im Jahr 2020 mittlerweile 270 Containerschiffe mit insgesamt rund 3,0 Millionen TEU in gemeinsamen Diensten eingesetzt, die durchschnittliche Kapazität der Schiffe lag dabei bei rund 11.100 TEU.

Tab. 17 Mitglieder von THE Alliance, Stand Juli 2021

Allianz	Reederei	Schiffe insgesamt			in Allianz eingesetzt		
		Anz.	1.000 TEU	Ø TEU	Anz.	1.000 TEU	Ø TEU
THE Alliance	Hapag-Lloyd	256	1.754	6.852	66	768	11.636
THE Alliance	ONE	208	1.520	7.308	109	1.051	9.642
THE Alliance	HMM	77	820	10.649	48	695	14.479
THE Alliance	Yang Ming	87	617	7.092	47	495	10.532
Insgesamt		628	4.711	7.502	270	3.009	11.144

Anmerkung: ohne Wan Hai Schiffe

Quelle: Clarkson Research, MDS Transmodal

Von den insgesamt 21 Diensten der THE Alliance bedienen derzeit acht Dienste die europäischen Häfen auf der Asien-Europa-Route (inkl. zwei Pendulum-Diensten FP1 und FP2). Hamburg wird dabei von fünf Diensten angelaufen, während Bremerhaven und Wilhelmshaven nicht auf dem Fahrplan zu finden sind. Hier ist mit der im September 2021 angekündigten Beteiligung Hapag-Lloyds am Container Terminal Wilhelmshaven jedoch eine Änderung zu erwarten, da die von Hapag-Lloyd bestellten Großcontainerschiffe das Container Terminal Altenwerder in Hamburg, an dem Hapag-Lloyd ebenfalls beteiligt ist, aufgrund ihrer Höhe nicht anlaufen können. Der Marktanteil der THE Alliance im Europa-Asienverkehr lag Mitte 2021 bei ca. 23 % (Quelle: MDS Transmodal, Juli 2021).

Tab. 18 The Alliance: Europa-Fernost-Dienste, Europäische Häfen, Stand Juli 2021

Europe - Fernost	Allianz	Schiffe		Europäische Häfen											
		im Dienst	Ø TEU	Le Havre	Antwerp	Rotterdam	Wilhelmshaven	Bremerhaven	Hamburg	Felixstowe	Algeiras	Valencia	Genoa	Ambali	Koper
FE2	The Alliance	12	20318	X	X		X								
FE3	The Alliance	11	14530		X	X		X							
FE4	The Alliance	12	20194		X	X		X		X					
MD1	The Alliance	11	13449								X	X			
MD2	The Alliance	11	14938									X			
MD3	The Alliance	10	13847										X		
Insgesamt		67	16368	1	2	3	0	0	3	0	1	1	2	1	0

Quelle: ISL, MDS Transmodal

Vier weitere Dienste von THE Alliance fahren auf der Transatlantik-Route, die nach Angaben von MDS Transmodal Hamburg als einzigen deutschen Hafen anlaufen. Ein fünfter AL1-Loop von THE Alliance ist vorläufig ausgesetzt.

1.5.4 Motivation für Allianzbildung

Durch die Bildung von Allianzen können die Reedereien unter voller Nutzung der Skaleneffekte ein breiteres Angebot an Liniendiensten und somit in der Regel auch mehr Anlaufhäfen anbieten. So können gegenüber dem Betrieb weniger eigener Linien Transshipmentkosten eingespart werden. Die hohe Fixkostenstruktur der Reedereien ist eines der Hauptargumente für die Zusammenarbeit von Reedereien (vgl. Kapitel 1.4).

Dies bedeutet, dass sie über eine große Verhandlungsmacht verfügen, der Markt weniger wettbewerbsfähig geworden ist, der „Druck“ auf die Häfen gewachsen ist (selten steuert ein Allianzmitglied einen bestimmten Hafen allein an) und einzelne, unabhängige Schiffseigner einen schweren Stand haben.

Ein sehr großes Risiko für die Allianzen besteht aber darin, Opfer ihres eigenen Erfolgs zu werden: Sollte ihr Einfluss auf die Preisgestaltung zu groß werden und der **Wettbewerb** unterdrückt werden, könnten die Regulierungsbehörden Maßnahmen ergreifen und ggf. die Allianzbildung untersagen. In diesem Zusammenhang hat die Europäische Kommission im Frühjahr 2020 die Gruppenfreistellungsverordnung (GFVO) für Linienschiffahrtskonsortien bis April 2024 verlängert. Seit der Einführung der GFVO im Jahr 2009 ist eine starke Zunahme von Linienschiffahrtsallianzen zu beobachten. Die Gruppenfreistellungsverordnung ermöglicht es Linienschiffahrtskonsortien, weiterhin gemeinsame Dienste anzubieten, ohne Probleme mit den Kartellvorschriften der Europäischen Union zu bekommen, die wettbewerbswidrige Vereinbarungen zwischen Reedereien verbieten. So ist es Linienreedereien mit einem gemeinsamen Marktanteil von weniger als 30 % gestattet, Kooperationsvereinbarungen für gemeinsame Liniendienste zu schließen. Preisabsprachen oder Marktaufteilung sind in der GFVO jedoch nicht vorgesehen. Eine Evaluierung der kontrovers diskutierten GFVO ist von der Europäischen Kommission für den Zeitraum 2021–2022 angekündigt worden.

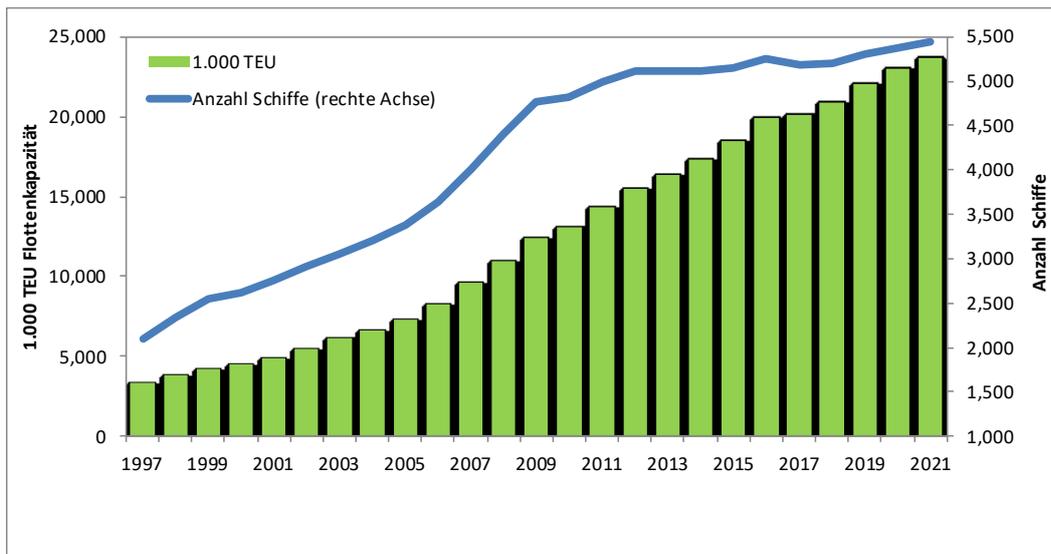
1.6 Analyse und Prognose der Containerschiffsgrößenentwicklung

1.6.1 Ausgangslage

Anfang Juli 2021 umfasste die weltweite Containerflotte 5.493 Schiffe mit Ladekapazitäten von insgesamt 24,2 Millionen TEU. Während die Containerflotte insbesondere in der Vorkrisenzeit zwischen 2006 und 2009 mit zweistelligen Wachstumsraten von 13-16 % rasant gewachsen war, wuchs die Containerflotte in den letzten 10 Jahren im Durchschnitt um 5,1 % pro Jahr in TEU, die Zahl der Containerschiffe jedoch nur um 0,9 % pro Jahr. Dies spiegelt die Konzentration auf sehr große Schiffe deutlich wieder, die Größe der abgelieferten Neubauten ist in den letzten Jahren stark gestiegen.

Die Entwicklungsverläufe von Schiffsanzahl und Kapazität bei Vollcontainerschiffen im Zeitraum 1997 bis Juli 2021 ist in der folgenden Graphik dargestellt.

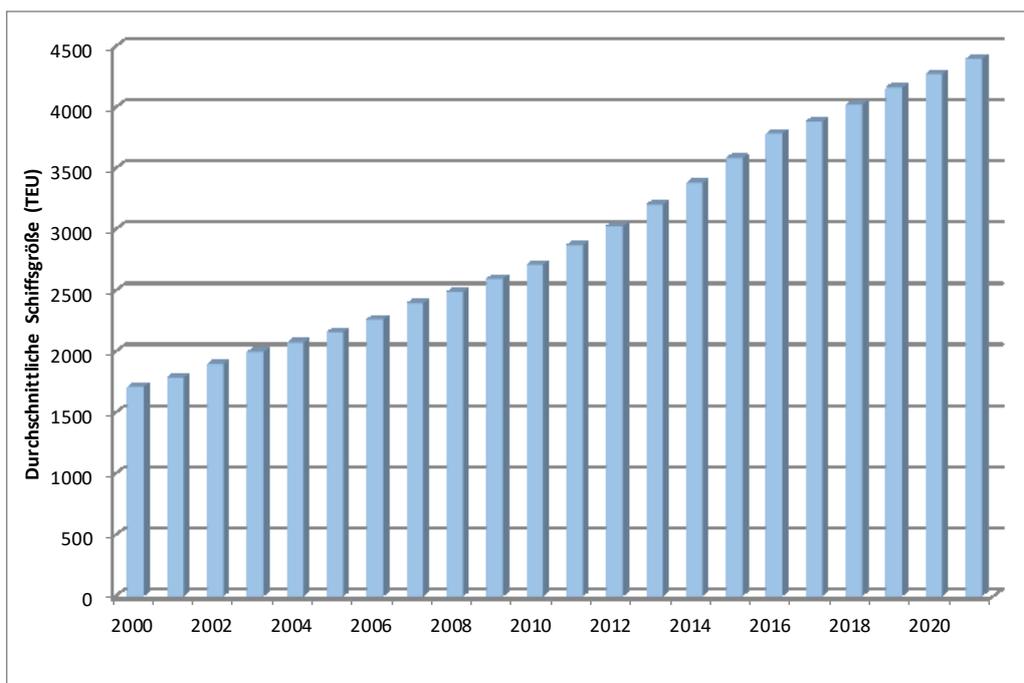
Abb. 17 Entwicklung der Containerflotte 1997 – 2021 (Stand jeweils 1. Januar)



Quelle: ISL, Clarkson Research

Die durchschnittliche Schiffsgröße der Flotte hat sich in den vergangenen 20 Jahren **weit mehr** als verdoppelt (+143 %). Mitte 2021 hat das durchschnittliche Containerschiff eine Stellplatzkapazität von rund 4.400 TEU, während es Anfang der 2000er Jahre noch rund 1.700 TEU aufwies. Dabei nimmt der Anteil der Großschiffe an der Transportkapazität der Flotte weiter zu. Die in den letzten fünf Jahren in Fahrt gegangenen Einheiten haben mit einer kumulierten Kapazität von 5,8 Mio. TEU bereits eine durchschnittliche Größe von ca. 6.800 TEU. Dabei lag der Kapazitätsanteil der Schiffe ab 10.000 TEU bei 78 % (4,5 Mio. TEU).

Abb. 18 Durchschnittsgröße der Containerflotten 2000 – 2021 (TEU)



Anmerkung: bis 2020 Flotten jeweils Januar, 2021 Stand Juli

Quelle: ISL, Clarkson Research

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Die folgende Tabelle zeigt die Containerflotte und den Auftragsbestand nach Größenklassen. Von den insgesamt 5.493 Vollcontainerschiffen, die Mitte Juli 2021 gemeldet waren, findet sich zwar der kleinere Teil (rd. 11 %) in den Größensegmenten ab 10.000 TEU, gemessen an der bereitgestellten Kapazität liegt dieser Anteil allerdings bei 38 %. Die Tabelle verdeutlicht, dass es zu einer gewissen „Segmentierung“ der Bestellungen kam, da Reeder an Schiffen im Segment von 16.000 bis < 23.000 TEU kein Interesse mehr zeigen.

Tab. 19 Containerflotte und Auftragsbestand im Juli 2021

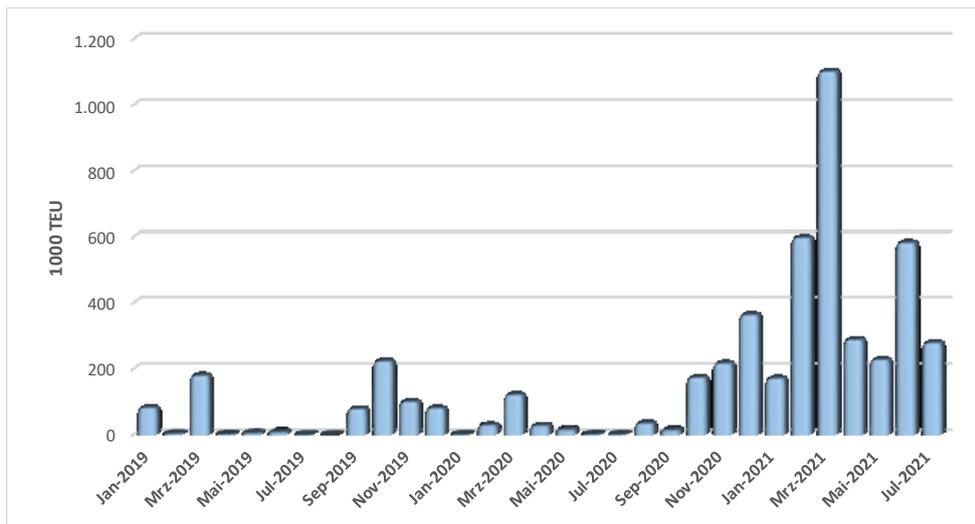
TEU Klasse	Flotte			Orderbuch		
	Anz.	1.000 TEU	TEU %- Anteil	Anz.	1.000 TEU	TEU %- Anteil
bis 999	1.044	621	2,6%	23	13	0,3%
bis 2.999	2.019	3.695	15,3%	206	387	7,9%
bis 5.999	1.070	4.751	19,7%	73	296	6,0%
bis 9.999	744	6.002	24,9%	14	98	2,0%
bis 12.999	176	1.933	8,0%	26	301	6,1%
bis 16.000 *	269	3.743	15,5%	167	2.432	49,4%
bis 17.999	32	548	2,3%	-	-	-
bis 19.999	58	1.092	4,5%	-	-	-
bis 22.999	47	964	4,0%	-	-	-
ab 23.000	34	803	3,3%	59	1.396	28,4%
Insgesamt	5.493	24.152	100,0%	568	4.923	100,0%

* 16 Schiffe, die im Orderbuch mit exakt 16.000 TEU angegeben sind, werden dieser Größenklasse zugerechnet
Quelle: ISL, Clarkson Research

Mitten in der Pandemie, getrieben durch immer weiter steigende Charraten und einer Knappheit auf der Angebotsseite, bestellten Reedereien und Investoren besonders viele große Containerschiffe. Im Zeitraum Dezember 2020 bis Ende Juni 2021 wurden 346 Containerschiffe mit einer Transportkapazität von 3,3 Mio. TEU bestellt – ein neuer Rekord. So sind allein im März 2021 Bestellungen über eine Gesamtkapazität von 1,1 Millionen TEU abgegeben worden – und damit mehr als im gesamten Jahr 2020 (siehe Abb. 19).

Der Trend des Schiffsgrößenwachstums wird auch die nahe Zukunft prägen. Die durchschnittliche Stellplatzkapazität der Bestellungen im ersten Halbjahr 2021 lag bei knapp 9.300 TEU, dreimal so hoch wie noch vor 20 Jahren (vgl. Abb. 20).

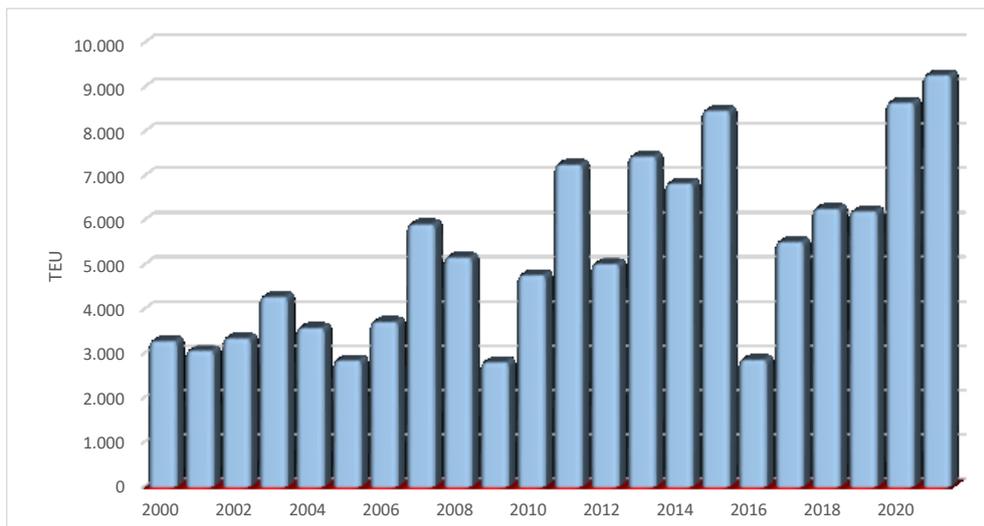
Abb. 19 Neubaubestellungen von Containerschiffen, Stand Juli 2021



Quelle: ISL, Clarkson Research

Der Mitte Juli 2021 vorliegende Auftragsbestand weist eine durchschnittliche Schiffsgröße von 8.670 TEU auf. Dabei ist der Anteil der Schiffe mit mehr als 10.000 Stellplätzen mit 44 % viermal so hoch wie in der fahrenden Flotte. Nach Angaben von Clarkson Research werden 252 Schiffe mit einer Kapazität jeweils über 10.000 TEU in den kommenden Jahren in Dienst gestellt (das entspricht über 80 % der Stellplatzkapazitäten im aktuellen Orderbuch), darunter 59 ULCV's (Ultra Large Container Vessel) mit Stellplätzen für 23.000 TEU und mehr, sodass sich der Anteil dieser Einheiten an der Gesamtkapazität der Flotte deutlich erhöhen wird. (vgl. Tab. 19).

Abb. 20 Durchschnittsgröße der geordneten Containerschiffe in TEU, Stand Juli 2021



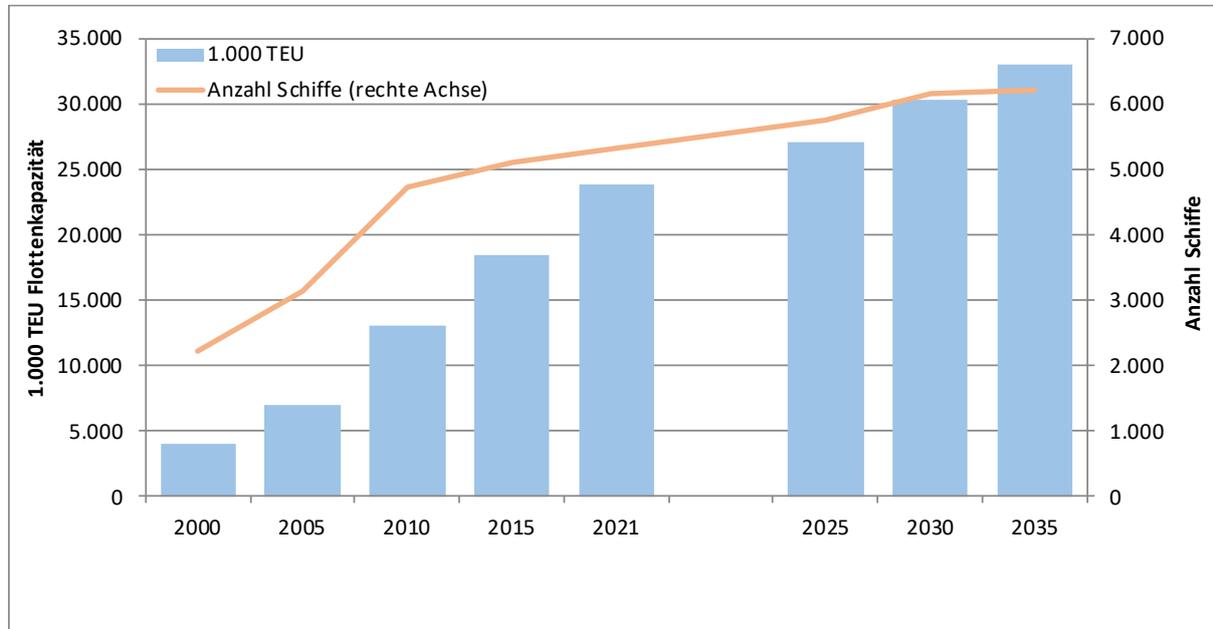
Quelle: ISL, Clarkson Research

1.6.2 Prognose der Weltcontainerschiffsflotte

Aufgrund der hohen Zahl in Neubestellungen im oberen Größensegment wird sich auch in den kommenden Jahren ein Trend durchsetzen, der bereits seit vielen Jahrzehnten zu beobachten

ist. Das überproportionale Wachstum in den oberen Größensegmenten und geringe Bestellvolumina in den unteren Größenklassen führen zu einem stetigen Anstieg der durchschnittlichen Schiffsgröße in der Containerflotte.

Abb. 21 Prognose der Containerflotte (Anzahl Schiffe und durchschnittliche Größe) bis 2035



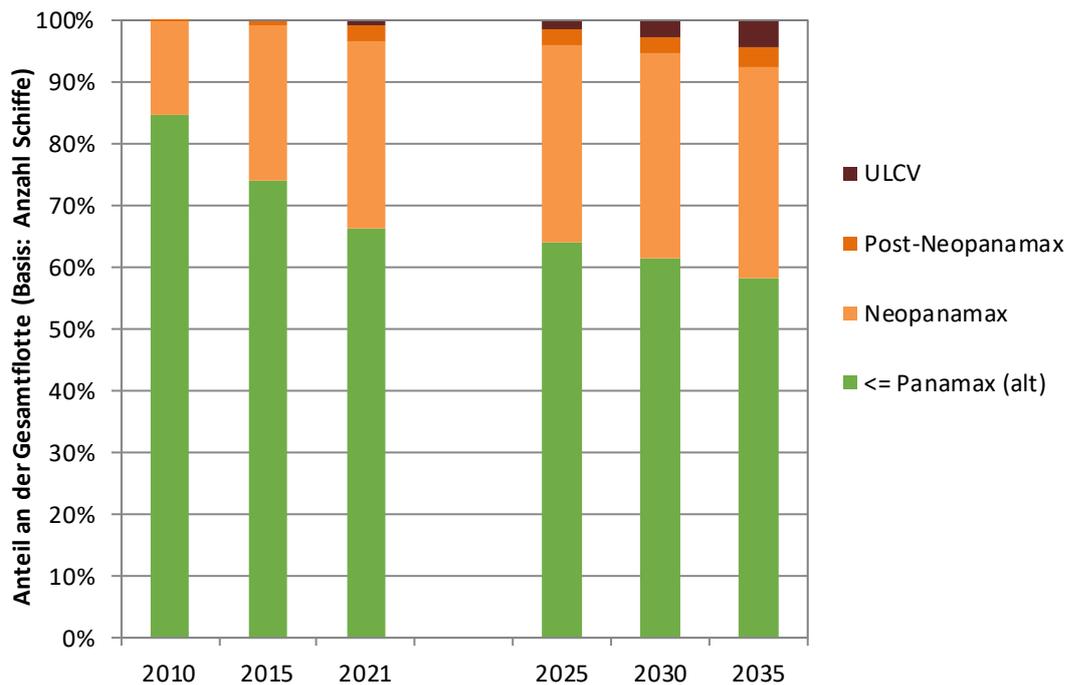
Quelle: ISL; Ist-Daten: Clarkson Research

Das ISL geht dabei davon aus, dass die Segmentierung der Flotte, die sich seit der Freigabe des Panama-Kanals für die neuen Schiffsmaße immer deutlicher abzeichnet (s. Tab. 19), auch in den kommenden Jahren anhält. So werden für Übersee-Liniendienste auf den Haupttrouten Asien-Europa und Transpazifik vor allem Schiffe mit mehr als 23.000 TEU oder Neo-Panamax-Schiffe mit ca. 15.000-16.000 TEU bestellt werden. In den Größensegmenten dazwischen ist mit wenig Neubestellungen zu rechnen, da die Schiffe dieser Größenklassen gegenüber den noch größeren deutliche Skalennachteile haben, auf der anderen Seite aber weniger flexibel einsetzbar sind als die Neo-Panamax-Frachter. In den Segmenten unterhalb von Neo-Panamax werden vor allem Ersatzinvestitionen getätigt werden, wobei auch hier mit einer Tendenz zu jeweils etwas größeren Schiffen gerechnet wird.

Die Flottenprognose des ISL, die neben dem aktuellen Orderbuch (Stand Anfang Oktober 2021) auch das Schiffsalter der aktuell in Fahrt befindlichen Schiffe berücksichtigt, zeigt einen deutlichen Anstieg der Bedeutung von Schiffen der ULCV-Klasse mit mehr als 400m Länge und/oder mehr als 60m Breite.³⁷ Ihr Anteil an der Flotte bezogen auf die Anzahl der Schiffe betrug Anfang Oktober 2021 nur ca. 1 %, vervierfacht sich jedoch gemäß der Prognose bis 2035.

³⁷ Aktuell können Schiffe bis 370,33m Länge und 51,25m Breite den Kanal passieren.

Abb. 22 Zusammensetzung der Containerflotte nach Größenklassen bis 2035³⁸



Quelle: ISL; Ist-Daten: Clarkson Research

Auch der Anteil der Neopanamax-Schiffe wird in den kommenden Jahren voraussichtlich steigen. Sie werden vor allem im Verkehr zwischen Asien und Nordamerika eingesetzt, sind aber flexibel auch auf anderen Routen einsetzbar. Sie können sowohl auf etwas kürzeren Routen zwischen Europa und Asien (z.B. Mittelmeer-Fernost oder Nordeuropa-Indien) in Fahrt kommen oder auf längeren Nord-Süd-Routen wie z.B. Europa-Südamerika. Während auf der Relation Europa-Asien alle Hub-Häfen auf diese (und größere) Schiffsgrößen eingestellt sind, ist dies in Nord- und vor allem in Südamerika noch nicht überall der Fall. Wie einst das frühere Panamax-Schiff könnte das Neopanamax-Schiff jedoch langfristig zum Benchmark für die Hafenentwicklung in Nord- und Südamerika werden.

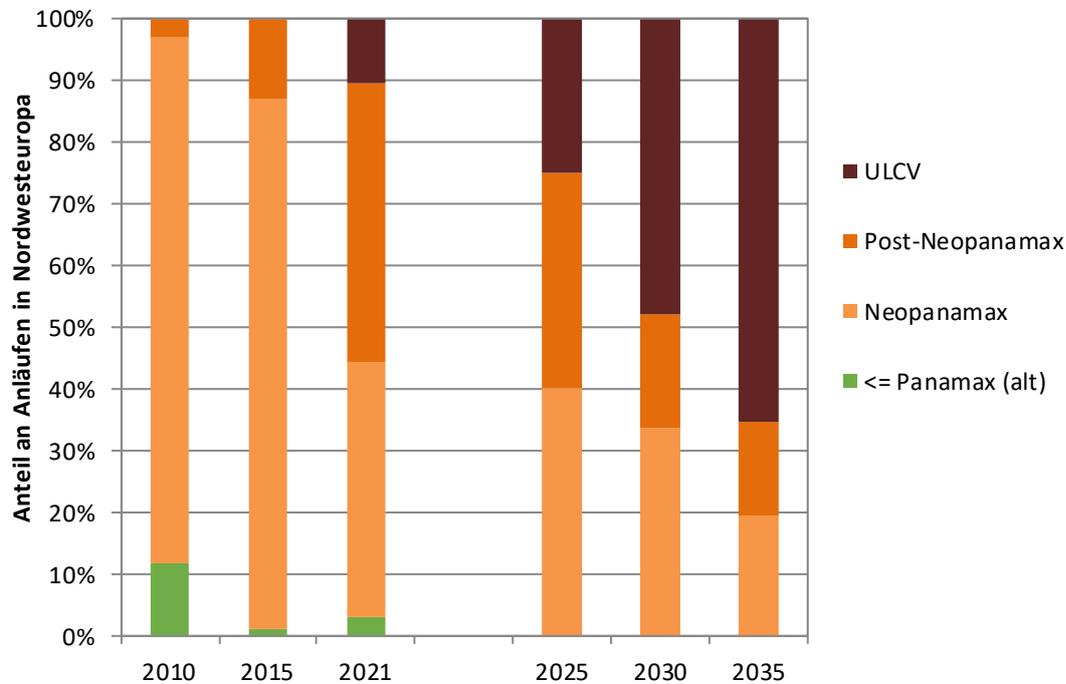
1.6.3 Prognose der Schiffsgrößen in der Nordrange

Die größten Einheiten der weltweiten Containerschiffsflotte werden seit Jahrzehnten in der Europa-Fernostfahrt eingesetzt, da hier große Handelsvolumen und eine besonders lange Distanz die Skaleneffekte besonders zum Tragen kommen. Die 100 Schiffe mit der größten TEU-Kapazität waren Mitte 2021 bis auf eine Ausnahme in der Europa-Fernost-Fahrt eingesetzt, davon 75 auf **Nordeuropa-Fernost**-Routen. In diesem Fahrtgebiet kommen seit vielen Jahren aufgrund der langen Strecke und des hohen Aufkommens stets die größten Containerschiffe zum Einsatz.

³⁸ <=Panamax (alt): alle Schiffe bis 32,4m Breite und 295m Länge; Neopanamax: größer als Panamax bis 52m Breite und 371m Länge; Post-Neopanamax: größer als Neopanamax bis 60m Breite und 400m Länge; ULCV: größer als Post-Neopanamax

Dementsprechend lag der Anteil von Schiffen der ULCV-Klasse Mitte 2021 bereits bei über 10 %. Bis 2035 wird ein Anstieg auf über 60 % erwartet, sodass Schiffe mit ca. 400m Länge, mehr als 60m Breite und ca. 16m Tiefgang zum Standardschiff auf dieser Route werden.

Abb. 23 Zusammensetzung der Containerflotte in der Nordeuropa-Fernost-Fahrt bis 2035



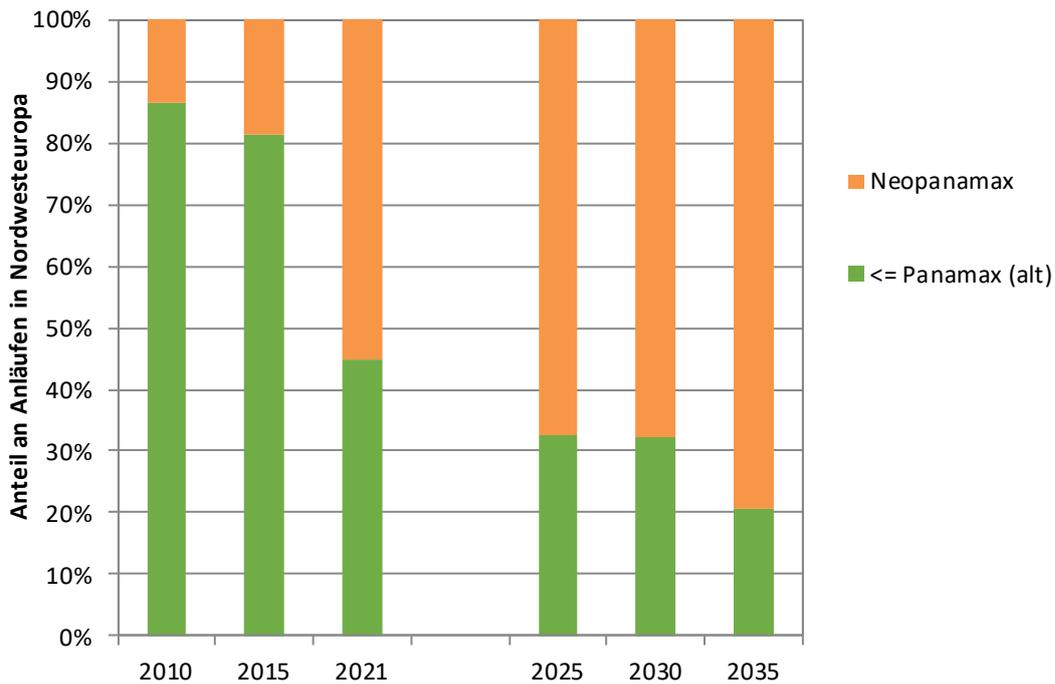
Quelle: ISL; Ist-Daten: Clarkson Research

Panamax-Schiffe werden aktuell noch vereinzelt in der Nordeuropa-Fernost-Fahrt eingesetzt, da die Kapazität der Allianz-Liniendienste teilweise nicht ausreichte und die sehr hohen Frachtraten den wirtschaftlichen Einsatz kleinerer Schiffe erlauben.³⁹ Diese Sondersituation ist aller Voraussicht nach auch aufgrund des hohen Volumens an Schiffen der ULCV-Klasse im aktuellen Auftragsbestand der Werften jedoch nicht mehr von langer Dauer, sodass schon 2025 keine Panamax-Schiffe auf dieser Route mehr in Fahrt sein dürften.

Auch in der **Transatlantik-Fahrt** nimmt die Bedeutung der alten Panamax-Klasse deutlich ab. Betrug deren Anteil an den zwischen Amerika und Nordeuropa eingesetzten Schiffen im Jahr 2015 noch über 80 %, lag er 2021 nur noch bei etwa 45 % und wird bis 2035 auf ca. 20 % abnehmen. Es werden dann vor allem Schiffe der Neopanamax-Klasse eingesetzt – also Schiffe mit einer Länge bis zu ca. 371m und einer Breite von bis zu ca. 52m. Der durchschnittliche Tiefgang der in der Nordeuropa-Amerika-Fahrt eingesetzten Schiffe betrug 2021 ca. 14m.

³⁹ vgl. M. Hollmann: „China United Lines steuert Europa an“, DVZ, 1.6.2021, online verfügbar unter <https://www.dvz.de/rubriken/see/detail/news/china-united-lines-fuehrt-woechentliche-abfahrten-von-shanghai-nach-europa-ein.html>

Abb. 24 Zusammensetzung der Containerflotte in der Nordeuropa-Amerika-Fahrt bis 2035



Quelle: ISL; Ist-Daten: Clarkson Research

Der Anteil Asiens und Amerikas am Container-Hinterlandverkehr Bremerhavens betrug im Basisjahr 2019 ca. 70 % und über 90 % der Transshipmentverkehre hatten Quelle oder Ziel in einem der beiden Kontinente. Die Erreichbarkeit Bremerhavens für die aktuell jeweils größten Einheiten d. h. für die Größenklassen ULCV und Neopanamax sowie die Möglichkeit der Abfertigung der Schiffe an den Containerterminals ist somit für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Bremerhavens von entscheidender Bedeutung.

2 Prognose des Containerumschlagpotenzials der bremschen Häfen

2.1 Analyse und Prognose der internationalen Containerwarenströme

Der containerisierte Außenhandel hat sich in den vergangenen Dekaden sehr dynamisch entwickelt. Hierzu hat insbesondere der internationale Handel mit immer hochwertigeren Produkten einen großen Beitrag geleistet. Darüber hinaus werden auch landläufig als „klassisches“ Stückgut betrachtete Ladungen und teilweise auch Massengüter immer häufiger in Containern transportiert.⁴⁰ Diese Entwicklungen haben dazu geführt, dass der Containerisierungsgrad⁴¹ des Außenhandels stark gestiegen ist. In der Folge haben die Containerumschläge in den Häfen, die ein Spiegelbild des internationalen Warenhandels sind, stark und relativ kontinuierlich zugenommen.

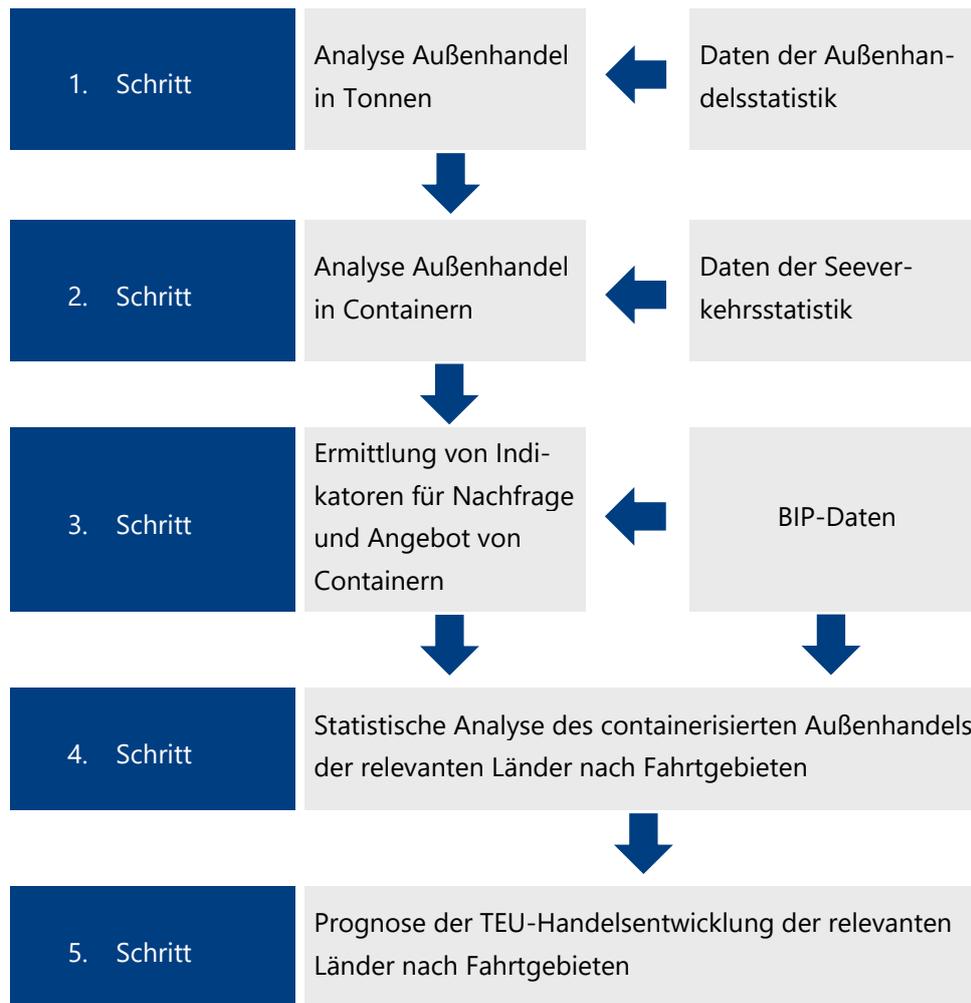
Auch für die zukünftige Entwicklung der Containerumschläge in den Häfen ist der containerisierte Außenhandel die entscheidende Determinante. Für Bremerhaven sind in diesem Zusammenhang die Handelsströme bedeutsam, die im Export und/oder Import über europäische Länder laufen. Verkehre, die in anderen Teilen der Welt (z.B. transpazifisch) abgewickelt werden, sind für Bremerhaven hingegen nicht relevant. Deshalb muss zur Ableitung der zukünftigen Umschlagzahlen in Bremerhaven zunächst eine Analyse und Prognose des containerisierten Außenhandels der Länder erfolgen, die im Hinterland- oder Transshipmentverkehr über Bremerhaven versorgt werden. Hierbei handelt es sich im Zusammenhang mit Hinterlandtransporten um Deutschland, Polen, Tschechien, die Slowakei, Ungarn, Österreich und die Schweiz.⁴² Ferner werden Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Russland, die baltischen Staaten (als Aggregat) und Polen im Zusammenhang mit dem Transshipment berücksichtigt. Um Plausibilisierungen und Wettbewerbsbetrachtungen mit anderen Häfen zu ermöglichen, werden darüber hinaus auch Frankreich, Benelux, Italien und Slowenien betrachtet. Die Handelsanalysen und -prognosen werden in einem fünfstufigen Ansatz durchgeführt, der schematisch in Abb. 25 dargestellt ist.

⁴⁰ Im Zuge der COVID 19-Pandemie sind aufgrund von regionalen Engpässen bei der Containerverfügbarkeit Transporte, sofern möglich, teilweise wieder vermehrt als Bulkladung verschifft worden, was zu einer rückläufigen Containerisierung führt. Dies ist allerdings eher als Notlösung zu betrachten, da die Waren sonst vor Ort liegen bleiben würden. Insofern ist davon auszugehen, dass die im Trend der vergangenen Jahre und Dekaden zunehmende Containerisierung sich bei einer Normalisierung der Containerverfügbarkeiten wieder einstellen wird.

⁴¹ Anteil der in Containern beförderten Handelswaren an der gesamten Außenhandelsladungsmenge.

⁴² Laut Daten aus dem ISL Containerverkehrsmodell entfallen etwa 99,7 % der Container-Hinterlandverkehre Bremerhavens auf die genannten Länder.

Abb. 25 Schematische Darstellung des Analyse- und Prognoseansatzes in 5 Schritten



Quelle: ETR (2021).

Da es keine amtlichen Daten zum containerisierten Außenhandel gibt, wird im **ersten Schritt** der Außenhandel der Länder, die ihre Güterverkehre im Hinterland- und/oder Transshipmentverkehr unter anderem über Bremerhaven abwickeln, in Tonnen analysiert. Für jedes dieser relevanten Länder bzw. Ländergruppen (Baltische Staaten und Benelux) wird der Außenhandel in Tonnen, differenziert nach Handelspartnern und Gütergruppen, betrachtet. Dabei werden als Handelspartner analog zu den Vorgängeruntersuchungen 16 Fahrtgebiete unterschieden. Um die herausragende Bedeutung Chinas, insbesondere auch vor dem Hintergrund der Neuen Seidenstraße, zu berücksichtigen, wird China ergänzend zu den 16 Fahrtgebieten auch als separater Handelspartner gesondert betrachtet. Die in diesem Zusammenhang verwendeten Daten für die relevanten EU-Mitgliedstaaten stammen von Eurostat (vgl. Eurostat 2021) und werden für Norwegen, Russland und die Schweiz durch Daten aus der UN Comtrade Datenbank (vgl. UN Comtrade 2021) ergänzt.

Um im **zweiten Schritt** aus den Außenhandelsdaten in Tonnen den Handel in Containern abzuleiten, wird zunächst der Anteil des in Containern transportierten Gewichtes im Verhältnis zum Gesamtgewicht der umgeschlagenen Waren abgeleitet. Diese Betrachtung erfolgt separat

für Empfang und Versand sowie jede Güterart der Gütergruppen nach Definition der Nomenclature uniforme de marchandise pour les statistiques de transport (NST) auf Abteilungsebene, wobei Daten vom Statistischen Bundesamt (vgl. Statistisches Bundesamt 2021a) verwendet und Plausibilisierungen mit der Außenhandelsstatistik durchgeführt werden. Anschließend werden die Gütergruppen der Außenhandelsstatistik mit Hilfe eines geeigneten Umsteigeschlüssels an die Umschlagsstatistik der NST-Klassifikation angepasst.

Im **dritten Schritt** werden Nachfrage- und Wettbewerbsindikatoren, die die Nachfrage nach Importen bzw. das Angebot an Exporten determinieren, abgeleitet. Die Nachfrageindikatoren ergeben sich durch die realen Bruttoinlandsprodukte – gemessen in konstanten US-Dollar – in den Zielländern der Importe bzw. der Exporte. Auf der Exportseite wird hierbei ein handelsgewichteter Durchschnitt der realen Bruttoinlandsprodukte der Länder in den jeweiligen Fahrtgebieten verwendet. Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Länder zu berücksichtigen, werden reale effektive Wechselkurse gebildet. Die hierzu verwendeten Daten stammen vom International Monetary Fund (IMF) (vgl. IMF 2021).

Im nachfolgenden **vierten Schritt** werden die ermittelten Containerimporte für jede Herkunftsregion (Fahrtgebiete) und jedes relevante Zielland bzw. die Containerexporte für jede Zielregion (Fahrtgebiete) und jedes relevante Herkunftsland der Güter im Rahmen verschiedener Regressionsanalysen in Abhängigkeit von den nach Schritt 3 berechneten Nachfrage- und Wettbewerbsindikatoren analysiert. Hierfür steht eine Datenbasis von 2000 bis 2020 zur Verfügung.⁴³ Die Regressionen werden in logarithmierter Form durchgeführt, sodass die geschätzten Regressionsparameter als Elastizitäten interpretiert werden können. In diesem Zusammenhang werden auch potenzielle Strukturbrüche, beispielsweise infolge der Finanzkrise, oder andere Trendveränderungen berücksichtigt.

Anschließend kann im **fünften Schritt** die Entwicklung des containerisierten Außenhandels für jedes relevante Land bzw. für jede Ländergruppe differenziert nach Exporten und Importen prognostiziert werden. Hierzu werden auf Basis der nach Schritt vier ermittelten Elastizitäten fahrtgebietsspezifische Projektionen für jedes relevante Land/Ländergruppe erstellt. Für die zukünftige Entwicklung der Bruttoinlandsprodukte werden in diesem Zusammenhang die Prognosen des IMF in konstanten US-Dollar verwendet und unter ergänzenden Plausibilitätsüberlegungen, wie beispielsweise Bevölkerungs- und Produktivitätsentwicklung sowie Strukturwandel in den Ziel- und Herkunftsländern der Warenströme, fortgeschrieben. Hierbei werden insbesondere auch potenzielle neue Trends, die sich zum Beispiel über die fortschreitende Verkehrswende und den damit verbundenen Änderungen der Produktions- und Zulieferstrukturen ergeben, berücksichtigt.

⁴³ Die Daten für 2020 werden zwar im Rahmen der Analysen berücksichtigt, zur Ableitung langfristiger Trends wird jedoch auf 2019 als Basisjahr zurückgegriffen. Dies ist auf die Auswirkungen der COVID 19-Pandemie und den damit verbundenen massiven Handelsrückgängen zurückzuführen, was zu verzerrten langfristigen Handelsmustern führen könnte. Die potenziellen zukünftigen Auswirkungen der Pandemie auf Veränderungen der Handelsströme werden jedoch bei den Prognosen der Handelsentwicklung berücksichtigt. Darüber hinaus werden auch Containerumschlagdaten Bremerhavens und der Wettbewerbshäfen für das erste Halbjahr 2021 aus dem ISL Monthly Container Port Monitor zur Plausibilisierung des Prognosepfads verwendet.

Die Ergebnisse finden sich für jedes relevante Land in den Tab. 23 bis Tab. 39 im Anhang 1. Hier wird außerdem eine Gegenüberstellung zur Entwicklung in der Vergangenheit durchgeführt. Die Handelsprognosen fließen in die in Kapitel 2.2 dargestellte Prognose des Containerumschlagpotenzials Bremerhavens bis zum Jahr 2035 ein.

2.2 Analyse und Prognose des Containerumschlagpotenzials Bremerhavens bis zum Jahr 2035

2.2.1 Prognosemethodik

Das Wachstum des internationalen Containerhandels (vgl. Kapitel 2.1) stellt das Marktwachstum für den Umschlag beladener Container in den betrachteten Häfen dar. Das Wachstum der beladenen einkommenden und ausgehenden Containerströme ist dabei das mit den Anteilen der Hinterlandregionen und Fahrtgebieten gewichtete Mittel der jeweiligen Wachstumsraten des internationalen Handels. Dabei wird im ersten Schritt davon ausgegangen, dass alle betrachteten Häfen⁴⁴ mit ihren Märkten wachsen und sich unterschiedliche Wachstumsraten im Umschlag beladener Container nur aus den unterschiedlichen Wachstumsdynamiken ihrer jeweiligen Märkte ergeben.

Abb. 26 Methodik zur Umschlagpotenzialprognose



Quelle: ISL

Das Wachstum der Leercontainer wird getrennt nach Verkehrsrichtungen auf Basis des Wachstums der beladenen Container geschätzt. Dabei werden die Wachstumsraten der einkommenden beladenen Container aus einem Fahrtgebiet als Wachstum für die Verkehre ausgehender

⁴⁴ Neben Bremen/Bremerhaven sind dies Gdansk, Gdynia, Hamburg, Wilhelmshaven, Rotterdam, Antwerpen, Zeebrugge, Le Havre, Triest, Koper und Piraeus

Leercontainer in dieses Fahrtgebiet angesetzt (und umgekehrt). Je stärker das Wachstum beladener Container aus einer bestimmten Region, desto mehr Container müssen in diese Region verbracht werden.

Im dritten Schritt erfolgen die Marktanteilsbetrachtungen. Es wird zunächst unterstellt, dass Bremerhaven seinen Marktanteil in den verschiedenen betrachteten Teilmärkten hält, sofern nicht absehbare Entwicklungen für eine Verlagerung von Marktanteilen sprechen. Im Gegensatz zu den beiden anderen deutschen Hafenstandorten ist die Terminalstruktur stabil und auch die Reedereien Maersk und MSC, die in Bremerhaven sich über ihre Terminalgesellschaften finanziell an den Standort gebunden haben, behaupten sich seit Jahrzehnten erfolgreich am Markt und sind aktuell die weltgrößten Reedereien.

Folgende absehbare Marktanteilsveränderungen werden in die Potenzialprognose einbezogen:

- Marktanteilsgewinne Bremerhavens durch die Weseranpassung
- Marktanteilsverluste aufgrund zunehmender Bedeutung des JadeWeserPorts
- Marktanteilsverluste an die Südrangehäfen, v.a. in Österreich und Südbayern
- Marktanteilsverluste durch die steigende Bedeutung von Direktanläufen in der Ostsee

Die Bedeutung der Marktanteilsgewinne und -verluste wird getrennt für Hinterland- und Transshipmentmärkte abgeschätzt. Die möglichen Marktanteilsverluste an Wettbewerbshäfen berücksichtigen dabei die Hinterland- bzw. Feederregionen, in denen die betreffenden Häfen den bremischen Häfen Marktanteile streitig machen können, sowie die potenzielle Höhe ihrer künftigen Marktanteile in diesen Regionen.

Die Umschlagpotenzialprognose geht dabei davon aus, dass in allen Häfen bis 2035 ausreichend Umschlagkapazitäten für die künftig zu erwartenden Schiffgrößen (vgl. Kapitel 1.6) bereitstehen. Die Berechnungen beruhen auf der Annahme, dass die geplante Weseranpassung umgesetzt ist, jedoch weder an der Außenweser noch an den Zufahrten der Wettbewerbshäfen weitere künftige Anpassungen vorgenommen werden. Somit bleibt die Zufahrt ein Wettbewerbsvor- bzw. -nachteil, während mit Blick auf die Umschlagkapazitäten angenommen wird, dass Bremerhaven und die Wettbewerbshäfen diese bis 2035 an die wachsende Nachfrage anpassen.

2.2.2 Containerumschlagentwicklung im betrachteten Markt

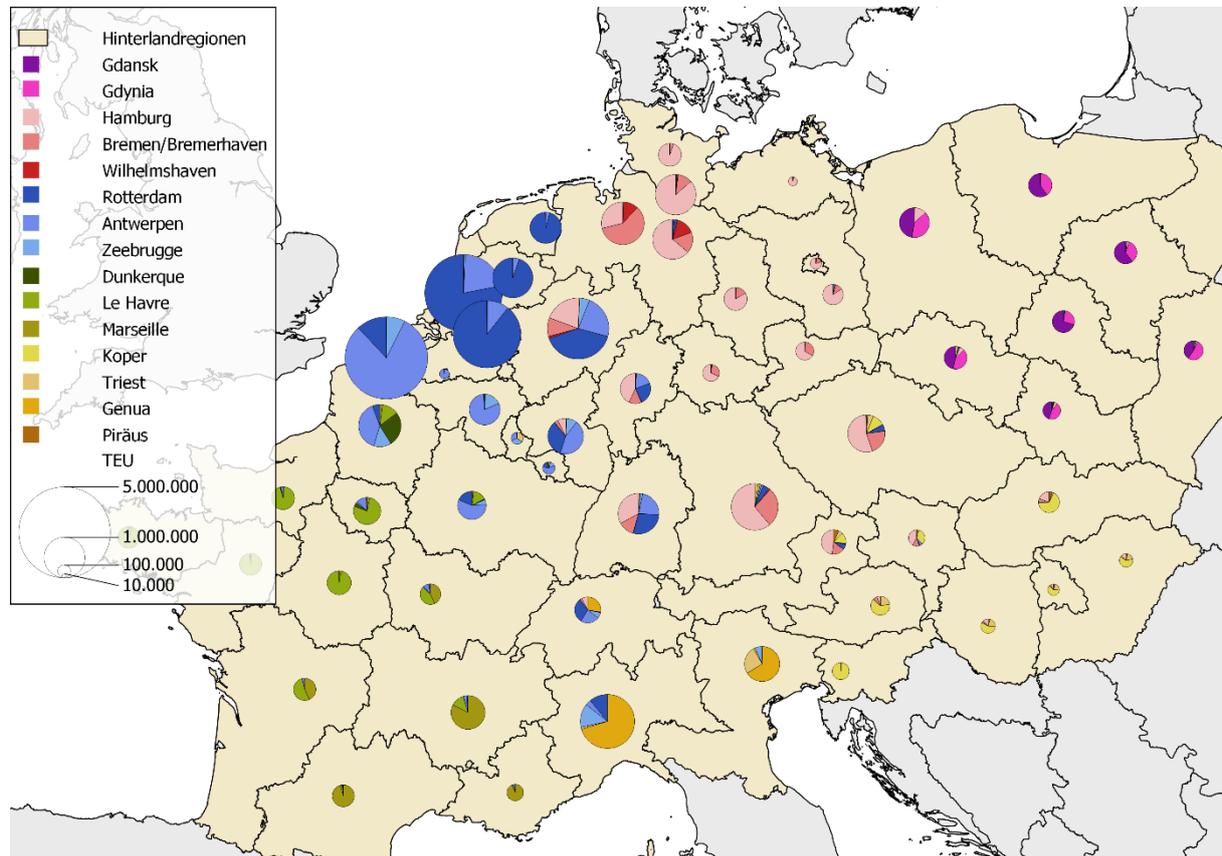
Der Containerumschlag der betrachteten Häfen betrug im Basisjahr 2019 ca. 55 Mio. TEU. Aufkommensschwerpunkte sind dabei vor allem im Umfeld der Häfen und in den deutschen Industrieregionen zu finden. Dabei entfielen etwa 60 % auf Hinterland- und ein 40 % auf Transshipmentverkehre.

Im Container-Hinterlandverkehr liegen die Schwerpunkte Bremerhavens neben dem lokalen Aufkommen im Bundesland Bremen vor allem in Bayern, Nordrhein-Westfalen und Tschechien (vgl. Abb. 27). Das Kern-Hinterland Bremerhavens ist somit ein Korridor von Niedersachsen und Bremen über Hessen, Sachsen und Bayern nach Österreich und Tschechien. Das Marktwachstum in diesen Regionen bestimmt – neben den Marktanteilsentwicklungen (vgl. Abschnitt 2.2.3)

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

– maßgeblich das Umschlagpotenzial Bremerhavens im Hinterlandverkehr. Besonders hoch ist der Marktanteil Bremerhavens in Regionen, in denen die Automobilindustrie stark vertreten ist. Dabei überschneidet sich das Hinterland Bremerhavens weitgehend mit dem Hinterland Hamburgs, wobei Hamburg in Nordostdeutschland und Schleswig-Holstein zusätzliche Märkte bedient, in denen kaum Konkurrenz zu anderen Containerhäfen besteht.

Abb. 27 Container: Marktvolumen und Marktanteile der Seehäfen nach Hinterlandregionen 2019

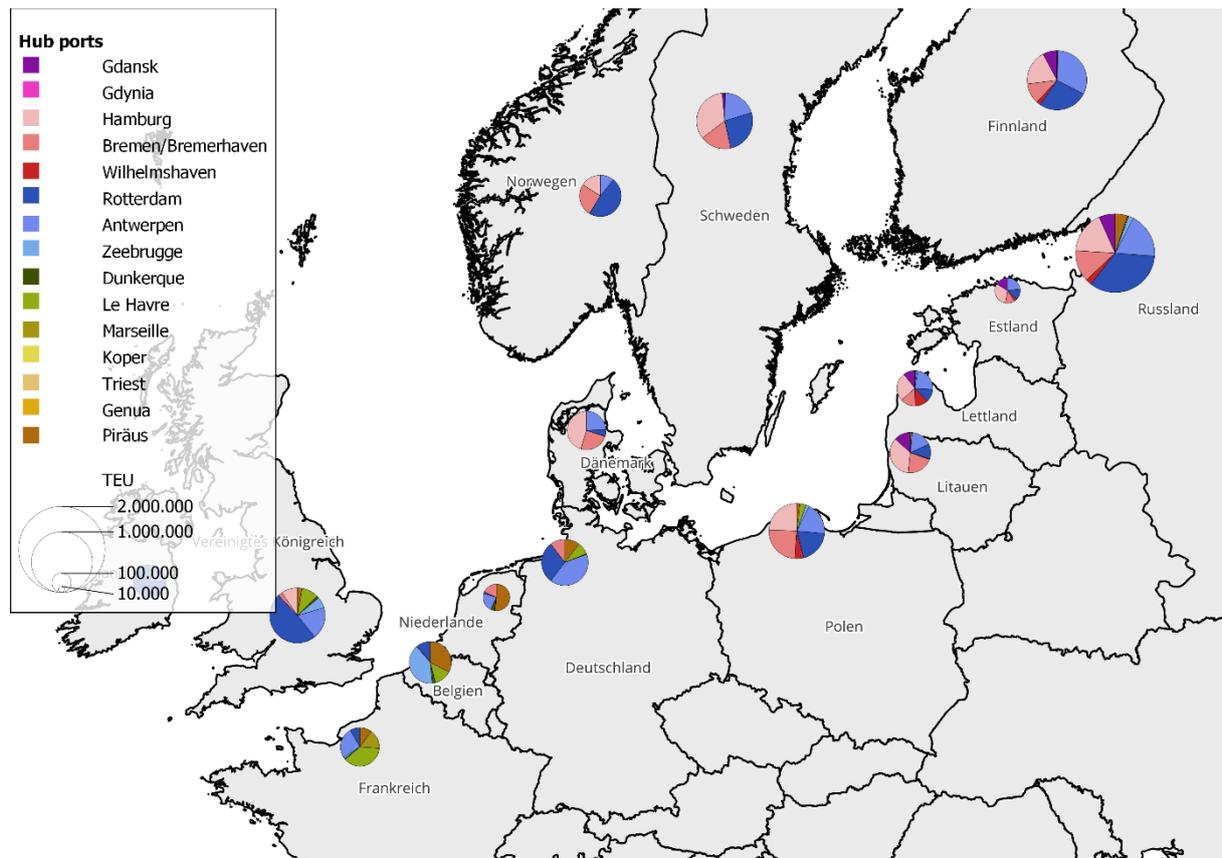


Quelle: ISL Containerverkehrsmodell Europa, 2021

Der Wettbewerb zu den Westhäfen ist besonders in Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg intensiv, in Österreich sind neben Hamburg die Adria Häfen der Hauptwettbewerber Bremerhavens.

Im Transshipmentverkehr ist die Marktposition Bremerhavens noch stärker als im Hinterlandverkehr. Im gesamten Ostseeraum hält der Hafen durch sein dichtes Feeder-Netzwerk Marktanteile unter den europäischen Hub-Häfen. Besonders stark ist die Marktposition in Polen, Norwegen, Dänemark und Litauen mit Marktanteilen zwischen 20 % und 25 % (vgl. Abb. 28).

Abb. 28 Container: Marktvolumen und Marktanteile der Seehäfen nach Feederregionen 2019



Quelle: ISL Containerverkehrsmodell Europa, 2021

Tab. 20 Umschlagpotenzialprognose für den betrachteten Markt bis 2035

Umschlagsegment Region	Ist-Entwicklung (1.000 TEU)		Prognose 2035	
	2019	2020	1.000 TEU	Ø WR '19-'35
Hinterland				
Deutschland	10.369	9.606	14.259	2,0%
Mittel- und Osteuropa	3.596	3.422	6.624	3,9%
Alpenländer	1.036	936	1.606	2,8%
übriges Europa	17.724	17.387	28.219	2,9%
Hinterland gesamt	32.725	31.350	50.708	2,8%
Feeder				
Mittel- und Osteuropa	3.386	3.215	6.637	4,3%
Skandinavien/Nordeuropa	2.644	2.442	4.110	2,8%
Britische Inseln	961	1.180	1.575	3,1%
übriges Europa	4.251	3.874	6.804	3,0%
Transshipment gesamt*	22.485	21.423	38.249	3,4%
Insgesamt	55.210	52.773	88.958	3,0%

* mit Doppelzählung

Quelle: ISL auf Basis ETR, 2021

Aus der Entwicklung der verschiedenen Märkte ergibt sich ein durchschnittliches Wachstum des Containerverkehrs im Gesamtmarkt von 3,0 % bis 2035. Besonders stark entwickeln sich

der Prognose zufolge Hinterland- und Transshipmentmärkte in Mittel- und Osteuropa, während vor allem der deutsche Markt mit 2,0 % nur langsam wächst. Aufgrund des deutlich höheren Anteils der Staaten in Mittel- und Osteuropa in den Feedermärkten ist in diesen Märkten mit einem höheren Marktwachstum zu rechnen als im Hinterlandverkehr.

2.2.3 Containerpotenzialprognose für die bremischen Häfen bis 2035

Das Umschlagpotenzial der bremischen Häfen wird durch das Marktwachstum, aber auch durch ein sich wandelndes Wettbewerbsumfeld bestimmt.

Im Feederverkehr profitiert Bremerhaven besonders vom Marktwachstum, da mehr als die Hälfte der Transshipmentverkehre Quelle bzw. Ziel in Mittel- und Osteuropa haben. Im Hinterlandverkehr bestimmt dagegen vor allem das Wachstum des deutschen containerisierten Außenhandels das Wachstumspotenzial in Bremerhaven. Etwa 85 % der Hinterlandverkehre entfielen im Basisjahr auf Deutschland und weniger als 10 % auf Mittel- und Osteuropa.

Tab. 21 Umschlagpotenzialprognose für Bremen/Bremerhaven bis 2035

Umschlagsegment Region	Ist-Entwicklung			Prognose 2035	
	2018	2019	2020	1.000 TEU	Ø WR '19-'35
Hinterland					
Deutschland	2.191	1.958	1.782	2.837	2,3%
Mittel- und Osteuropa	212	226	197	472	4,7%
Alpenländer	174	109	79	201	3,9%
übriges Europa	5	2	2	4	4,3%
Hinterland gesamt	2.584	2.296	2.060	3.514	2,7%
Feeder					
Mittel- und Osteuropa	642	677	740	1.197	3,6%
Skandinavien/Nordeuropa	541	473	511	758	3,0%
Britische Inseln	21	17	24	28	3,1%
übriges Europa	229	114	80	228	4,4%
Transshipment gesamt*	2.865	2.561	2.711	4.421	3,5%
Insgesamt	5.449	4.857	4.771	7.935	3,1%

* mit Doppelzählung

Quelle: ISL auf Basis ETR, 2021

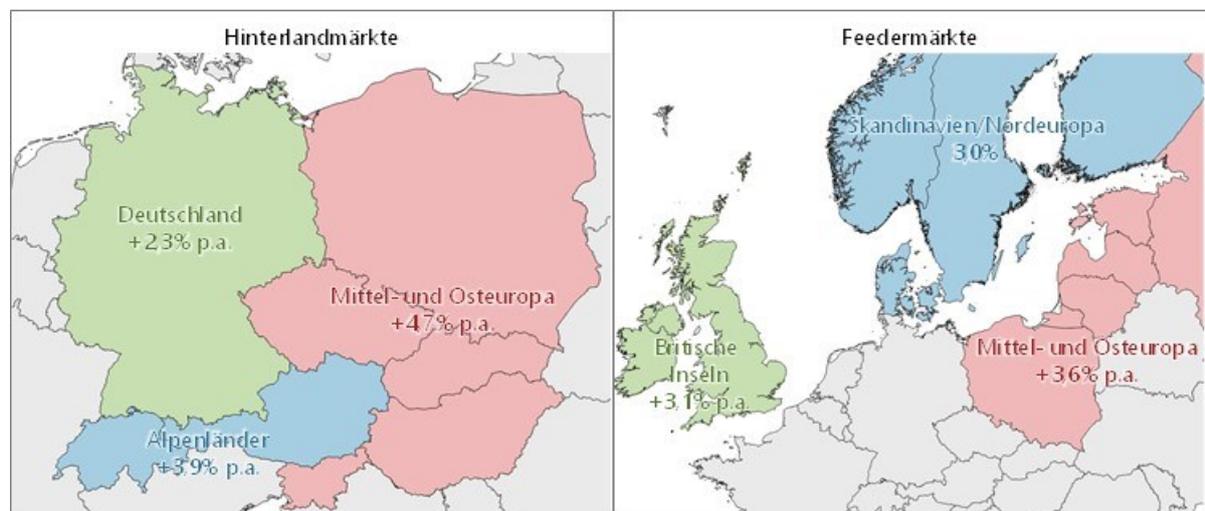
Bis 2035 wird sich die Vertiefung der Außenweser positiv auf das Umschlagpotenzial der bremischen Häfen auswirken. Die Schiffe der Liniendienste, die Bremerhaven aktuell nur teilabgeladen anlaufen können, werden künftig pro Anlauf mehr Container aufnehmen können. Davon wird vor allem der Transshipmentverkehr profitieren, der sich kurzfristig verlagern lässt. Hier werden Marktanteilsverluste gegenüber den Häfen Rotterdam und Antwerpen der vergangenen Jahre teilweise wieder ausgeglichen.

Besonders stark wirkt sich in den kommenden Jahren die Ausweitung des Containerumschlages im JadeWeserPort aus. Das Umschlaggeschäft läuft dort zwar langsamer an als erwartet, aber bis zum Jahre 2035 ist damit zu rechnen, dass auch hier eine marktübliche Auslastung erreicht

wird. Die jüngst angekündigte Beteiligung Hapag-Lloyds am Container Terminal Wilhelms- haven könnte schon bald zu einer Belebung des Umschlaggeschäfts beitragen. Die Hinterland- regionen Wilhelmshavens und Bremerhavens decken sich in weiten Teilen. Im westlichen Nie- dersachsen und im nördlichen Nordrhein-Westfalen – beides Märkte, die vor allem per Lkw versorgt werden – hat Wilhelmshaven gegenüber Bremerhaven einen Distanzvorteil. In Nord- rhein-Westfalen wird der JadeWeserPort dabei auch den Westhäfen Marktanteile streitig ma- chen. Im Bahn-Hinterlandverkehr, der sich in den vergangenen Jahren positiv entwickelt hat, deckt sich das Hinterland des JadeWeserPorts weitgehend mit dem Bremerhavens. Auch im Transshipmentverkehr werden die gleichen Märkte versorgt.

Im südlichen Bayern und in Österreich ist darüber hinaus mit Marktanteilsgewinnen der Süd- rangehäfen zu rechnen. Insbesondere Koper und Triest werden durch Verbesserungen im al- penquerenden Bahnverkehr (v.a. der Brenner-Basistunnel) ihre Marktposition stärken. Begren- zend werden dabei vor allem die voraussichtlich weiterhin höheren Kosten pro TEU-km wirken sowie der Umstand, dass über die Adria Häfen vor allem Asienverkehre abgewickelt werden. Transporte zwischen Amerika und Süddeutschland werden voraussichtlich auch künftig weiter- hin vor allem über die deutschen Häfen abgewickelt werden. Piräus spielt bisher kaum eine Rolle im relevanten Markt Bremerhavens. Der Hafen weist einen Transshipmentanteil von über 80 % auf. COSCO unterhält zwar seit einigen Jahren Bahnverbindungen bis nach Österreich und Tschechien, jedoch ist das Volumen mit ca. 30.000 bzw. 10.000 TEU – entsprechend einem Marktanteil von etwa 4 % in Österreich und 1 % in Tschechien – vergleichsweise gering. Hier handelt es sich vor allem um eigene Ladung („Carrier Haulage“) der Reederei, auf deren Rou- ting diese mit ihrer Preisgestaltung direkten Einfluss hat.

Abb. 29 Durchschnittliche Wachstumsraten im Containerumschlag der bremischen Häfen nach Märkten 2019-2035



Quelle: ISL auf Basis ETR, 2021

Auf den Transshipmentverkehr wirkt sich schließlich die erwartete Ausweitung von Direktver- kehren großer Liniendienste in den Ostseeraum aus. In Gdynia und in Swinemünde gibt es Pläne zum Bau neuer Tiefwasser-Containerterminals und in Danzig besteht die Möglichkeit, das bestehende Containerterminal zu erweitern. Hierdurch werden dem Nordrange-

Transshipmentmarkt Verkehre entzogen, sodass die erwarteten Marktanteilsgewinne gegenüber Rotterdam und Antwerpen nicht voll zum Tragen kommen. Dies betrifft insbesondere das Transshipment von und nach Polen. Trotz der erwarteten Marktanteilsgewinne im Transshipment durch die Weseranpassung liegt dadurch (und durch den Ausbau des Umschlaggeschäfts in Wilhelmshaven) das Wachstum des Umschlagpotenzials in den bremischen Häfen unterhalb des Gesamtmarktwachstums in Mittel- und Osteuropa.

3 Regionalwirtschaftliche Aspekte des Containerumschlages der bremischen Häfen

3.1 Trends und Entwicklungen zur Automatisierung des CT Bremerhaven

Die Digitalisierung und damit auch die Automatisierung von Umschlaggeräten und auch der Prozessabläufe nimmt national und international immer weiter zu. War im Jahr 2002 der CT Altenwerder in Hamburg erst der zweite nahezu vollautomatisierte Terminal der Welt, so gibt es heute schon zweistellige Anzahlen. Neue Terminals werden in zunehmendem Maße (teil-) automatisiert geplant. Ebenfalls zunehmend ist die Anzahl der Umbauprojekte bestehender Terminals mit dem Ziel der Automatisierung.

Für eine Darstellung und Bewertung der Trends und Entwicklungen zur Automatisierung des Containerumschlages in Bremerhaven – auch im Zusammenhang mit den Konkurrenzhäfen der Nordrange – wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- Überblick „Automatisierung Containerterminals weltweit“
- Recherche aktueller Automatisierungsprojekte in der Nordrange
- Forschungsaktivitäten im Bereich Automatisierung der Containerumschlagbetriebe in Bremerhaven
- Ausblick: „Automatisierung Containerterminals in Bremerhaven“

3.1.1 Grundlagen der Automatisierung

Im Jahre 1993 nahm ECT Delta, Rotterdam als erstes automatisiertes Containerterminal den Betrieb auf. Inzwischen sind weltweit rund 70 Terminals voll- bzw. teilautomatisiert. Weitere befinden sich in der Bauphase oder sind in konkreter Planung.

Bei der Automatisierung von Containerterminals wird zwischen semi-automated und full-automated unterschieden. Wird nur im Lagerbereich mit automatischen Stapelkränen agiert, spricht man von semi-automated. Als full-automated bezeichnet man Terminals, bei denen sowohl die Stapelgeräte im Lagerbereich als auch die Transportgeräte zwischen Kaje und Lagerzone fahrerlos operieren.

Neben der Geräteautomatisierung ist auch der Prozessautomatisierung ein hoher Stellenwert beizumessen. Hierzu gehören:

Terminal Operation System (TOS)

Seit den 1990er Jahren ist das Terminal Operation System Navis auf dem Markt. Heute gilt es als Standard-Betriebssystem und ist in über 270 Terminals weltweit im Einsatz.

OCR-Technologie

Der Einsatz von OCR-Technologie (Optical Character Recognition – optische Buchstabenerkennung) zur Identifikation von Fahrzeugen und Ladeeinheiten bei der LKW-Abfertigung ist heute

ebenfalls Standard. Einige Terminals (u. a. CT Altenwerder) setzen diese Technologie inzwischen auch für die Bahnabfertigung ein. Hier ist ein sogenanntes Traingate mit OCR-Erkennung installiert, das zwei Zuführungsgleise überspannt. Bei der Durchfahrt werden wichtige Informationen automatisch aufgenommen und ins IT-System übertragen. Die erforderlichen zum Teil aufwändigen Checkprozesse werden hierdurch unterstützt und erleichtert.

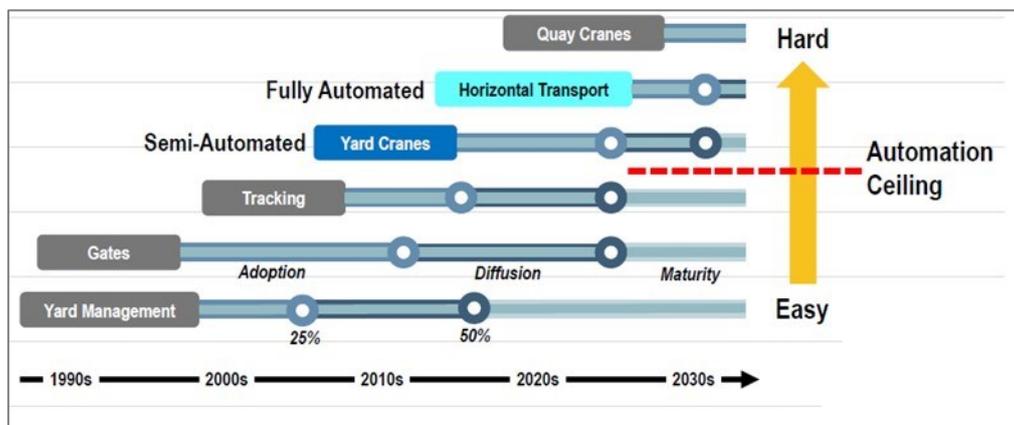
LKW-Slot-Buchung

In nahezu allen größeren Häfen ist das Slot-Buchungsverfahren für externe LKW eingeführt mit dem Ziel, Engpässe zu vermeiden und die Verkehrssituation zu entlasten.

Nachfolgende Grafik aus der Präsentation „Global Terminal Operators in the Age of Digitalization: International Strategies“ (Rodrigue/Notteboom 2019) zeigt über den zeitlichen Verlauf den Einzug der Automatisierung in die Container Terminals:

- Terminal Operation System,
- Gate-Automatisierung,
- Tracking von Geräten und damit auch der Ladeeinheiten
- Geräteautomatisierung: Stapelsystem, Transportsystem und Containerbrücken

Abb. 30 Einzug der Automatisierung in Container Terminals



Quelle: Rodrigue/Notteboom 2019

3.1.1.1 Gründe für Automatisierung

Der folgende Abschnitt basiert auf der PIANC (The World Association for Waterborne Transport Infrastructure) Studie „MarCom WG Report n° 208 – 2021“ (PIANC 2021). Ein internationales Expertenteam bestehend aus 25 Spezialisten aus 21 Organisationen in Australien, Deutschland, Japan, Kanada, den Niederlanden, Großbritannien und Spanien haben ein Handbuch für die Planung automatisierter Terminals entwickelt. Die Inhalte wurden in der Expertengruppe, zu der auch Teilnehmer des ISL gehören, diskutiert und abgestimmt.

Der Faktor Personalkosten ist neben dem Argument der Flexibilität im Geräte- und Personaleinsatz der Haupttreiber für den automatisierten Terminalbetrieb (Kostensenkung und/oder

Produktivitätssteigerung). Weitere Argumente werden mit einer höheren Verlässlichkeit, Kontinuität, Berechenbarkeit und Sicherheit des Betriebs angegeben. Außerdem wird die Reduzierung von negativen Umwelteinflüssen genannt. In der Studie werden folgende Vorteile der Automatisierung aufgezeigt:

Effektivität

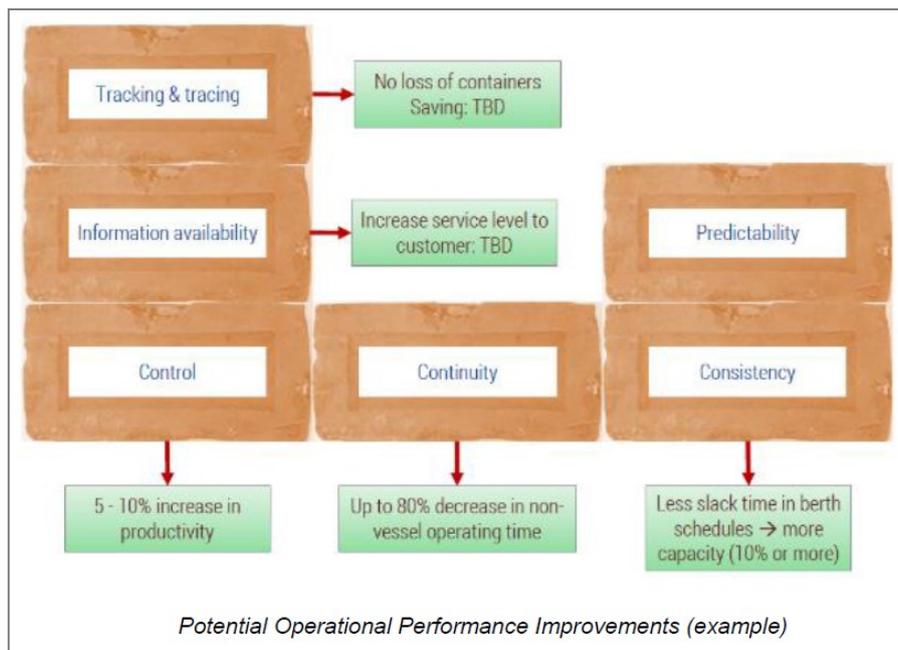
“Bei der Bewertung der Performanz von automatisierten Terminals ist es wichtig, die Faktoren zu berücksichtigen, die sie unterscheiden. Geringere Abhängigkeit von Arbeitskräften, höhere Maschinenzuverlässigkeit, längere Betriebszeiten und eine etwas höhere Lagerdichte bieten zusammen erhebliche Vorteile. Diese werden durch höhere Qualifikationsanforderungen [an das Personal], potenziell niedrigere Umschlagsbewegungen pro Stunde, verringerte Flexibilität und eine schlechtere Reaktion auf plötzliche Änderungen des Nachfrageumfelds etwas abgemildert.

In gut geplanten automatisierten Terminals ist eine hohe Effizienz erreichbar. Die Verbesserung der Umschlagsleistung bzgl. der Konstanz und Vorhersagbarkeit der Prozesse ist ein wichtiger Anreiz, Automatisierung in den laufenden Betrieb einzuführen. Tatsächlich bietet die Automatisierung in der Regel einen konsistenteren und kontinuierlicheren Betrieb mit höherer Kapazität, um betriebliche Schwankungen unter Verwendung von Ressourcen effizienter und effektiver zu bewältigen. Darüber hinaus erleichtert es die Prozesssteuerung und ermöglicht Entscheidungsprozesse in Echtzeit, wodurch eine verbesserte Kajenauslastung und höhere Lagerdichten ermöglicht werden. Dadurch wird eine höhere Anlagenkapazität erreicht. Eine beispielhafte Analyseausgabe ist in [Abb. 31] dargestellt. Es enthält indikative Verbesserungen, die sich von Terminal zu Terminal unterscheiden können“ (PIANC 2021, S. 45, eigene Übersetzung).

Das Autorenteam beschreibt, dass Maßnahmen des Tracking und Tracing der Güter sowie die höhere Verfügbarkeit von Informationen zu 5-10 % höherer Produktivität führen. Durch eine stetigere Lastverteilung können bis zu 80 % der nicht-operativen Zeiten bei der Schiffsabfertigung vermieden werden. Die bessere Vorhersehbarkeit und Konsistenz der Prozesse führt zu weniger Varianzen in der Schiffsbearbeitung und damit zu einer höheren Liegeplatzkapazität.

Es ist anzumerken, dass die vom Autorenteam genannten Vorteile mit einer geringeren Anpassungsfähigkeit auf plötzliche oder schleichend eintretende Veränderungen der Rahmenbedingungen und damit einer Verringerung der Flexibilität der Prozessabläufe einhergehen.

Abb. 31 Potenzielle Vorteile von Automatisierung: Effektivität

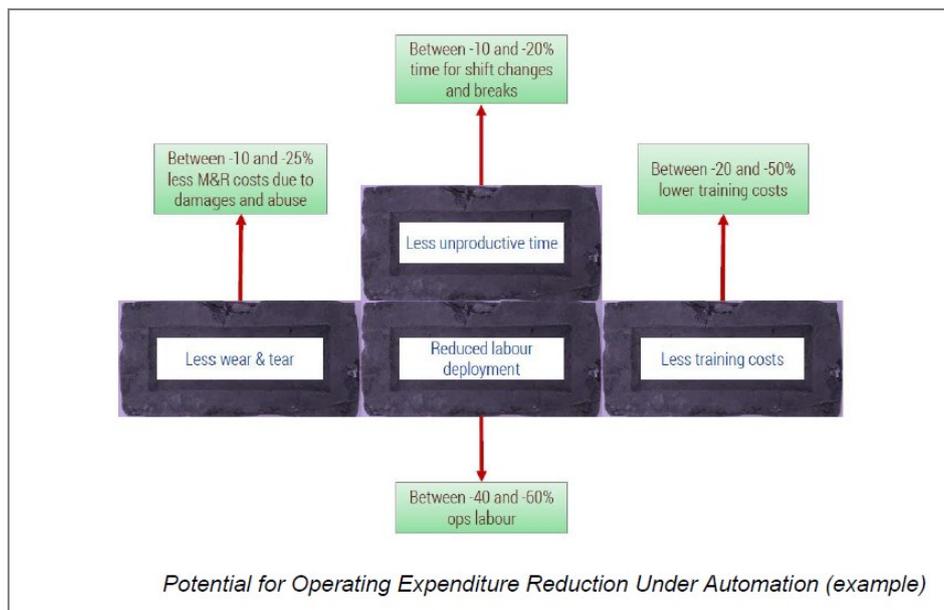


OPEX

„Die Betriebskosten (Operational Expenditures – OPEX) im automatisierten Terminal profitieren von Einsparungen bei mehreren OPEX-Komponenten, einschließlich dem Arbeitsaufwand, der Wartung und Reparatur sowie dem Energieverbrauch (Strom oder Kraftstoff). Die Automatisierung erfordert weniger, dafür aber höher qualifizierte Arbeitskräfte mit höheren Gehältern. Eine regionale Marktstudie sollte wesentliche Lohn- und Qualifikationsdaten liefern, um beurteilen zu können, wie Veränderungen in der Personalbesetzung zu Veränderungen der Betriebskosten führen. Ein beispielhafter Hinweis auf Komponenten, die für eine Finanzanalyse bezüglich Betriebskosten-Einsparungen relevant sind, zeigt [Abb. 32]. Darin sind indikative Einsparungen enthalten, die von Terminal zu Terminal unterschiedlich sein können“ (PIANC 2021, S. 46, eigene Übersetzung).

So zeigt das Autorenteam auf, dass durch weniger Verschleiß rund 10-25 % geringere Kosten für Wartung und Reparatur anfallen, durch einen geringeren Arbeitseinsatz und reduzierte unproduktive Zeiten können 10-20 % Zeiten für Schichtwechsel und Pausen eingespart werden. Außerdem ist es möglich, aufgrund der geringeren Personalstärke 20-50 % der Ausbildungskosten zu reduzieren.

Abb. 32 Potenzielle Vorteile von Automatisierung: OPEX

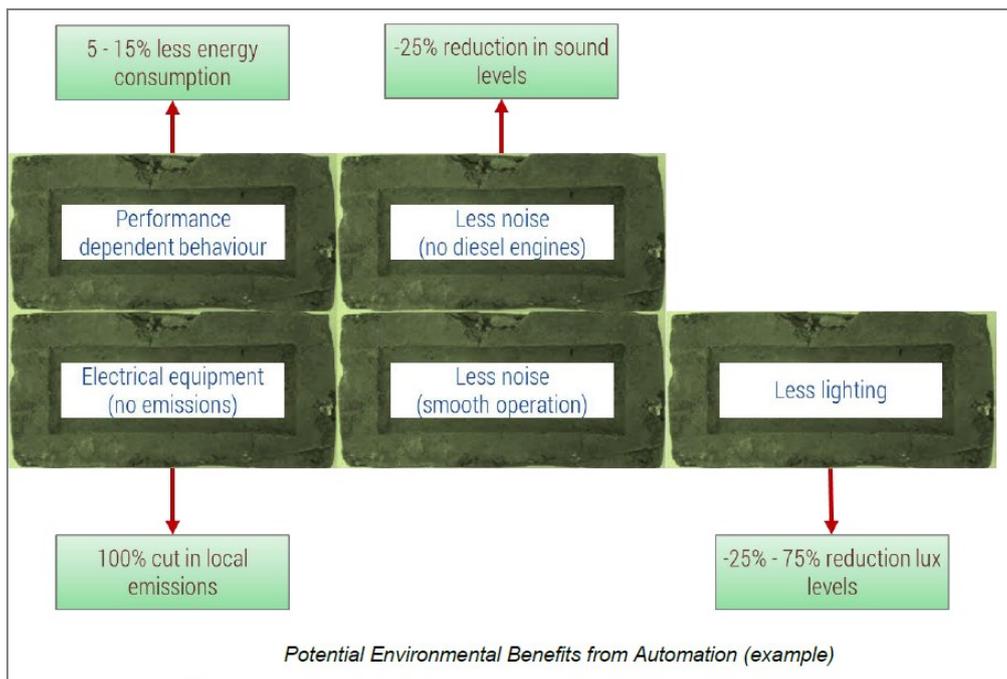


Environment

Obwohl selten der Hauptgrund für Automatisierungsmaßnahmen, bieten diese oft auch ökologische Vorteile. „Automatisierte Geräte werden häufig elektrisch betrieben und arbeiten im Vergleich zu manuell betriebenen Dieselmotoren reibungsloser und reduzieren den Energieverbrauch und damit den CO₂-Ausstoß und die Geräuschentwicklung. Darüber hinaus bieten automatisierte Anlagen ein größeres Potenzial für eine optimierte Anlagenplanung und -führung im Vergleich zu Terminals mit manuell bedienten Maschinen, bei denen der Großteil der Entscheidungen noch vom Bediener abhängt. Automatisierte Ausrüstung reduziert auch den Beleuchtungsbedarf der Terminals. Diese automatisierten Terminalfunktionen bieten alle potenzielle Umweltvorteile, die quantifiziert und für ein Beispielterminal in Abb. 33 dargestellt sind“ (PIANC 2021, S. 48, eigene Übersetzung).

So erwartet das Autorenteam 5-15 % weniger Energieverbrauch durch an die Leistung angepasstes Verhalten, 24 % weniger Lärmemissionen durch den Ersatz von Dieselmotoren und eine ausgeglichene Bedienung, 25-75 % weniger Lichterzeugung und bis zu 100 % direkte Vermeidung von Emissionen durch den Einsatz von Elektromotoren.

Abb. 33 Potenzielle Vorteile von Automatisierung: Environment



3.1.1.2 Beschäftigung

Passend zu „Potenzielle Vorteile von Automatisierung: OPEX“ berichtet auch die DVZ⁴⁵ über eine mögliche Steigerung der Produktivität pro operativem Mitarbeiter um 100 %. Hiernach sind 400 Arbeitskräfte notwendig, um beim Maersk-Terminal auf der Maasvlakte II die in der ersten Ausbaustufe angepeilten 2,7 Mio. 20-Fuß-Container (TEU) pro anno umzuschlagen. Beim von der Umschlagsmenge vergleichbaren, aber nicht automatisierten Maersk Terminal (inzwischen in Besitz der Hutchison Gruppe) auf der Maasvlakte I werden dafür doppelt so viele Arbeitskräfte eingesetzt. Nach dem zeitlich noch unklaren vollständigen Ausbau soll der Maersk-Umschlag auf der Maasvlakte II 4,5 Mio. Boxen jährlich betragen.

3.1.2 Überblick „Automatisierung Containerterminals weltweit“

Der Containerterminal lässt sich, wie in folgender Grafik dargestellt, in die drei Bereiche Kaje (quay side oder waterside), horizontalen Transport (waterside transport), den Lagerbereich der Container (Storage) und die Hinterlandanbindung (Landside Transport) einteilen.

⁴⁵ <https://www.dvz.de/rubriken/see/detail/news/das-terminal-der-superlative.html>

Abb. 34 Bereiche eines Containerterminals



Nachfolgende Grafik aus der Präsentation „Automation – The State of the Art and Craft“ (Ward et al. o.J.) zeigt eine Übersicht der heute in der Praxis umgesetzten Konzepte der Geräteautomatisierung. Aufgeführt sind folgende Gerätetypen:

- ASC: automatisierter Stapelkran, meist schienengeführt
- Auto Strad: automatisierter Straddle Carrier/Van Carrier
- Auto Shtl: automatisierter Straddle Carrier/Van Carrier ohne Stapelfunktionalität
- RMGC: schienengeführter Stapelkran mit Seitenausleger
- OHBC: aufgeständerter, schienengeführter Stapelkran
- ARTG: automatisierter Gummi-bereifter Stapelkran, (Lift)
- AGV: automatisch gesteuertes Flurförderzeug (mit Hubfunktionalität)

und der Automatisierungsgrad des landseitigen Transportsystems, des Stapelsystems im Lagerbereich, des seeseitigen Transportsystems sowie der Containerbrücke. Dabei steht der Truck an der Landseite für den externen LKW.

Einen Überblick über die im Containerterminal eingesetzten Umschlagsysteme und -geräte liefern auch die Kapitel 2.3 und 2.4 der Studie MarCom WG Report n° 208 – 2021 (PIANC 2021).

Abb. 35 Geräteautomatisierung: im Einsatz befindliche Konzepte⁴⁶

Proven Terminal Automation Concepts						
System Name	Landside Transport	Landside Interface	Storage Crane	Waterside Interface	Waterside Transport	STS Crane
1	Man'd Strad	Semi	ASC	Auto	AGV	Manual
2	Truck	Semi	ASC	Auto	AGV	Manual
3	Truck	Semi / Auto	ASC	Auto	Lift AGV	Semi
4	Truck	Auto	ASC	Auto	AGV	Semi
5	Truck	Semi	ASC	Auto	Auto Strad / Auto Shtl	Manual
6	Truck	Semi / Auto	ASC	Semi / Auto	Man'd Strad	Manual
7	Man'd Strad	Semi	ASC	Semi	Man'd Strad	Manual
8	Truck	Semi	Auto Strad	Auto	Auto Strad	Manual
9	Truck	Semi	RMGC	Auto	Yard Tractor	Manual
10	Truck	Semi	OHBC	Semi	Yard Tractor	Manual
11	Truck	Semi	ASC	Semi	Yard Tractor	Manual
12	Truck	Semi	ARTG	Semi	Yard Tractor	Manual

Der Anhang F des MarCom WG Report n° 208 – 2021 (PIANC 2021) beinhaltet eine Liste der Terminals, die das Operation im semi- oder vollautomatischen Betrieb durchführen. Diese Liste zeigt auch geplante bzw. sich aktuell im Bau/Umbau befindliche Anlagen. In dieser Übersicht sind u.a. Informationen zum Jahr der Automatisierung, eingesetztes Lagerequipment, eingesetztes Transportsystem, Kafenlänge und Wassertiefe, Anzahl Geräte je Equipment-Typ und Lagerblockgrößen aufgeführt. Auf Basis dieser Liste wurden nachfolgende Auswertungen durchgeführt:

- Verteilung über die Kontinente

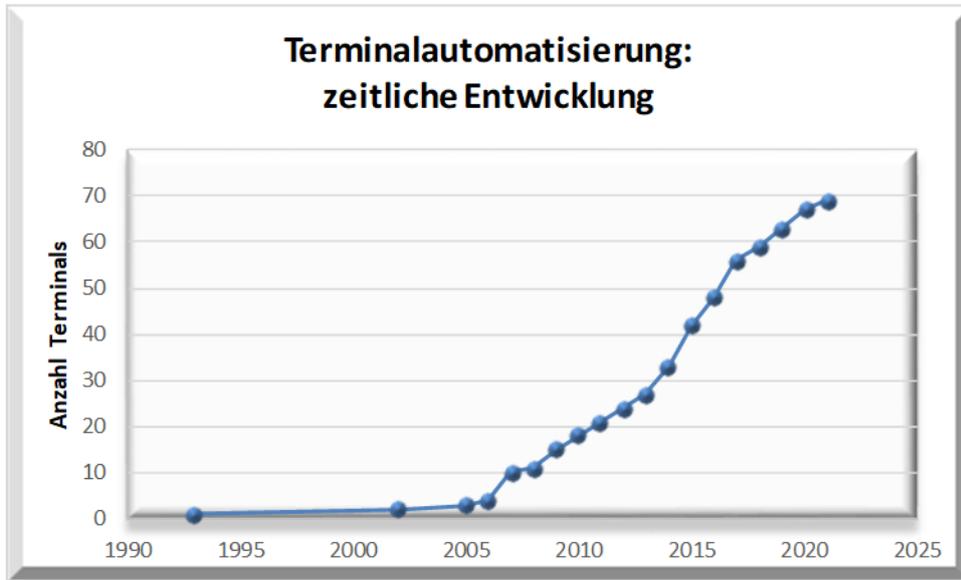
Abb. 36 Automatisierte Terminals: Verteilung über die Kontinente

Kontinent	Anzahl Terminals voll- oder semi-automated
Afrika	1
Asien	36
Australien und Ozeanien	7
Europa	18
Nordamerika	14
	76

- full-automated, semi-automated
Der Großteil der Terminals operiert im semi-automated Modus (75 %). 25 % der Terminals werden als full-automated klassifiziert.
- Anzahl Automatisierungen über den Zeitverlauf

⁴⁶ Automation – The Start of the Art and Craft, Thomas Ward (WSP USA INC), Yvo Saanen (TBA), Rob van Eijnhoven (RVE Management)

Abb. 37 Zeitliche Entwicklung der Automatisierung von Terminals



- Umstrukturierung/Neubau
Die Automatisierung wurde größtenteils bei neuen Terminals umgesetzt (70 %). Bei nur 30 % der genannten Terminals handelte es sich um Umstrukturierungen.
- Equipment Lagerblöcke
In den automatisierten Terminals werden heute fast ausschließlich Kransysteme für die Ein- und Auslagerung der Container innerhalb des Lagerbereichs eingesetzt. Nur im Fisherman Islands Terminal in Brisbane und im Sydney Autostrad Terminal sind vollautomatisierte Straddle Carrier Systeme installiert. Bei den Kransystemen werden folgende Krantypen unterschieden:

Abb. 38 Eingesetzte automatische Stapelsysteme (Verbreitung: rot: selten, gelb: teilweise, grün: häufig)

fahrerlose Stapelsysteme	schienengebunden	auch Transportgerät	Übergabe an Transportsystem	Verbreitung
Auto Straddle Carrier		j		rot
Rail-Mounted Automated Stacking Crane (ASC)	j		stirnseitig	grün
Cantilever Rail-Mounted Gantry (CARMG)	j		seitlich	gelb
Overhead Bridge Crane (OHBC)	j		Kran überspannt zwei Lagerblöcke, die durch eine Fahrspur getrennt sind. Übergabe erfolgt auf Fahrspur.	gelb
Automated Rubber-Tired Gantries (ARTG)			seitlich	rot

Der ganz überwiegende Teil der Terminals ist mit ASCs und Cantilever Cranes ausgestattet. Einige wenige nutzen automatische RTGs für den Lagerprozess. Automatisierte Straddle Carrier kommen nur in zwei Terminals in Australien (s.o.) zum Einsatz.

- Equipment Containertransport
Für den Transport der Container werden als Equipment folgende Typen verwendet:

Abb. 39 Eingesetzte Transportsysteme (Verbreitung: rot: selten, gelb: teilweise, grün: häufig)

Transportsystem	fahrerlos	selbständiges		Verbreitung
		Auf-/Absetzen von Containern	auch im Lagerbereich einsetzbar	
Terminal tractor				grün
Straddle Carrier		j	j	gelb
Shuttle Carrier		j		grün
Automated guided vehicle (AGV)	j			gelb
Lift AGV (L-AGV)	j	j		rot
Auto Straddle Carrier	j	j	j	rot
Auto Shuttle Carrier	j	j		rot

Im Vergleich zum Stapelsystem ist die Automatisierung des Transportsystems deutlich weniger fortgeschritten. Die Liste beinhaltet zwölf Terminals, die mit AGVs operieren (davon vier mit L-AGV) und vier Terminals, die mit einem Auto-Shuttle Carrier Transportsystem in Kombination mit einem automatischen Kransystem im Lagerbereich agieren. Nur zwei sind als vollautomatische Straddle Carrier Terminals einzuordnen.

3.1.3 Recherche aktueller Automatisierungsprojekte in der Nordrange

Im Folgenden wird auf den aktuellen Stand der Terminalautomatisierung in der Nordrange eingegangen.

Betrachtet wurden die automatisierten Terminals in folgenden Häfen:

- Rotterdam
- Antwerpen
- London
- Göteborg
- Hamburg
- Häfen Bremerhaven und Wilhelmshaven

Im Anhang ist eine detailliertere Beschreibung der einzelnen automatisierten Terminals aufgeführt.

3.1.3.1 Stand Automatisierung Hafen Rotterdam

Umschlag 2020: 14,3 Mio TEU, Platz 10 weltweit

Im Hafen Rotterdam sind mit ECT Delta (1993, vollautomatisch), ECT Euromax (2010, vollautomatisch), DPW Rotterdam Gateway Terminal (2015, vollautomatisch) und APMT Maasvlakte II (2015, vollautomatisch) gleich vier Terminals mit automatisiertem Equipment im Betrieb. Bei allen Terminals handelte es sich dabei um Neubauprojekte.

Der APMT Terminal Maasvlakte II ist einer der wenigen Terminals, der Lift-AGVs für den see-seitigen Containertransport einsetzt. Sie nutzen damit den Vorteil der entkoppelten Containerübergabe, der sonst nur durch ein Straddle Carrier bzw. Shuttle Carrier System gegeben ist. So werden unproduktive Wartezeiten der Geräte aufeinander deutlich reduziert.

In den Rotterdamer Terminals Maasvlakte II und Rotterdam World Gate sind auch die ersten Containerbrücken, die ferngesteuert (remote) bedient werden können, im Einsatz. Der Brückenfahrer sitzt nicht mehr in der Kabine der Containerbrücke, sondern steuert von einem Kontrollzentrum aus die Brücke. Nur der Aufnahme- bzw. der Absetzvorgang der Box erfordert manuelle Unterstützung. Damit ist die Möglichkeit der Steuerung von mehreren Brücken durch einen Brückenfahrer gegeben.

Die Slot-Buchung für externe LKW ist im gesamten Hafen Rotterdams eingeführt. Für Binnenschiffe gibt es neuerdings ein vergleichbares Anmeldesystem, das die Reservierung von Zeitfenstern für Binnenschiffe mit der Garantie auf einen Liegeplatz und Schiffservice bietet.

3.1.3.2 Stand Automatisierung Hafen Antwerpen

Umschlag 2020: 12 Mio TEU, Platz 13 weltweit

Mit dem von DP World betriebenen Terminal Antwerp Gateway (2006, semi-automatisch) ist im Hafen Antwerpen ein Terminal als automatisiert einzustufen. Dieses Terminal wird seit 2006 umstrukturiert. Auf ca. 50 % der Lagerfläche werden heute Automatic Stacking Cranes eingesetzt. Der andere Bereich wird weiterhin als Straddle Carrier Lagerfläche verwendet, wobei der Umstrukturierungsprozess weiter fortschreitet: aktuell hat das Terminal zusätzliche 34 automatische Kräne geordert⁴⁷. Die Installation wird 2026 abgeschlossen sein.

Der MPET Terminal (MSC-PSA-European-Terminal), der heute noch mit manuellen Straddle Carriern (wie in Bremerhaven) operiert, wird zukünftig ebenfalls automatisiert. In der Fachwelt wird davon ausgegangen, dass MPET ähnlich dem Burchardkai in Hamburg die Stapelung per ASC durchführen wird.

Das Slot-Buchungsverfahren für LKW ist im Hafen Antwerpen umgesetzt.

3.1.3.3 Stand Automatisierung Hafen London

Umschlag 2020: 1,8 Mio TEU, Platz 91 weltweit

Im Hafen London ist mit dem London Gateway ein semi-automatischer Terminal im Betrieb, der als Neubau konzipiert wurde. London Gateway nahm 2013 den Betrieb auf. Als Transportsystem werden seeseitig bemannte Shuttle Carrier verwendet. Eine mögliche Automatisierung der noch manuell betriebenen Shuttle Carrier ist hier von der Infrastruktur her vorbereitet.

Aktuell steht die Erweiterung um einen vierten Liegeplatz an⁴⁸, sodass die Kapazität um ein Drittel erhöht werden kann. Die Fertigstellung ist für 2023/2024 geplant.

Für die externen LKW ist auch hier das Slot-Buchungsverfahren eingeführt.

⁴⁷ <https://www.konecranes.com/hu/press/releases/2021/dp-world-antwerp-gateway-orders-fleet-of-automated-stacking-cranes-from-konecranes>, aufgerufen am 19.01.2022

⁴⁸ <https://www.verkehrsrundschau.de/nachrichten/dp-world-investiert-weiter-in-london-2935045.html>, aufgerufen 19.01.2022

3.1.3.4 Stand Automatisierung Hafen Göteborg

Umschlag 2020: 776.000 TEU, nicht unter den TOP100 Containerhäfen der Welt

Obwohl der Hafen Göteborg sich nicht unter den TOP100 Containerhäfen der Welt befindet, beschäftigt man sich hier mit der Automatisierung. APM Terminals Göteborg wird heute - wie die Bremerhavener Terminals - mit manuellen Straddle Carriern betrieben. Aktuell findet ein Automatisierungsprojekt statt, das die Umsetzung eines automatischen Straddle Carrier Terminals zum Ziel hat. Hierbei wird der Straddle Carrier sowohl für den Transport, als auch für die Lagerung der Container eingesetzt. Mit einer Umsetzung ist innerhalb der kommenden 3-5 Jahre zu rechnen.

3.1.3.5 Stand Automatisierung Hafen Hamburg

Umschlag 2020: 8,5 Mio TEU, Platz 18 weltweit

In Hamburg betreibt die Hamburger Hafen- und Logistik AG (HHLA) die Terminals Altenwerder (CTA), Burchardkai (CTB) und Tollerort (CTT). Außerdem wird hier von der Eurogate-Gruppe am Containerterminal Hamburg (CTH) Containerumschlag durchgeführt. Der Containerterminal Altenwerder (2006) wurde bereits als Neubauprojekt als vollautomatisches Terminal umgesetzt. Der Containerterminal Burchardkai wird seit 2010 zu einem automatischen Terminal umstrukturiert. Rund 50 % der Fläche steht heute für die Lagerung durch automatische Stapelkrane zur Verfügung. Die Containerterminals Tollerort und CT Hamburg werden als manuelle Straddle Carrier Terminals geführt.

Nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der aktuellen Ausstattung der Hamburger Terminals:

Abb. 40 Übersicht Containerterminals Hafen Hamburg

	Terminal		Gerätetyp	Containerbrücken		Transportsystem		Stapelsystem Gerätetyp	OCR-Erkennung Gate	
	Betreiber	Automatisierung		Automatisierungsgrad	Operation	seeseitig	landseitig		LKW	Bahn
CT Altenwerder (CTA)	HHLA	vollautomatisch	Zweikatzbrücken	semi-automatisch: Katze Seeseite manuell Katze Landseite automatisch	dual cycle	AGV	terminal tractor	ASC 2 je Block	j	j
CT Burchardkai (CTB)	HHLA	semi-automatisch	Einkatzbrücken	manuell	dual cycle; an einigen Brücken Tandem-Lift möglich	Straddle Carrier	Straddle Carrier	Straddle Carrier u. ASC (3 je Block)	j	n
CT Tollerort (CTT)	HHLA	manuell	Einkatzbrücken	manuell		Straddle Carrier	Straddle Carrier	Straddle Carrier	j	n
CT Hamburg (CTH)	Eurogate	manuell	Einkatzbrücken	manuell		Straddle Carrier	Straddle Carrier	Straddle Carrier	j	n

Seit Ende 2017 ist im Hafen Hamburg für den landseitigen Containerumschlag per LKW das Slot-Buchungsverfahren (SBV) eingeführt. Nur LKW mit einer Voranmeldung haben die Möglichkeit, die Terminals anzufahren. Folgende Vorteile werden hierdurch erzielt:

- Zu- und Abläufe über den landseitigen Verkehrsträger LKW sind für die Terminals planbarer
- Abfertigungsspitzen werden vermieden
- Verkehrssituation im Hafen und auf den Terminals wird entlastet

3.1.3.6 Stand Automatisierung Hafen Bremerhaven

Umschlag 2020: 4,8 Mio TEU, Platz 34 weltweit

In Bremerhaven wird der Containerumschlag auf drei Terminals durchgeführt:

- CTB - Container Terminal Bremerhaven der Eurogate-Gruppe
- MSC Gate – ein Joint Venture der Reederei MSC und Eurogate-Gruppe sowie
- NTB – North Sea Terminal, einem Joint Venture der APM Terminals und Eurogate-Gruppe

Das Operation des MSC Gate Terminals wird von der Belegschaft des CTB gemeinsam mit dem eigenen Umschlag realisiert. Daher wird im Weiteren darauf verzichtet, diese beiden Terminals getrennt zu betrachten.

In den in Bremerhaven ansässigen Terminals erfolgt der Containerumschlag bis heute nicht mit automatisiertem Equipment. Das Operating wird sowohl bei NTB als auch bei CTB und MSC Gate mit einem manuellen Straddle Carrier System durchgeführt.

Die Prozessautomatisierung ist durch das auf den Terminal CTB/MS Gate und NTB seit kurzem verwendete Terminal Operating System Navis (Version N4) als state of the art anzusehen.

Ein Slot-Buchungsverfahren für externe LKW wird in Bremerhaven noch nicht verwendet.

Im Terminalbereich CT I - CT III (MSC Gate und CTB) wird die Bahnabfertigung von Straddle Carriern vorgenommen. NTB setzt im CT 4 hierfür Bahntranstainer ein.

Bereits in 2010/12 hat Eurogate an den Terminals in Bremerhaven die Automatische Lasch-Plattform (ALP) der KALP GmbH⁴⁹ aus Deutschland getestet. Die ALP übernimmt unter der Containerbrücke die Entnahme der Twistlocks (Eckverbinder zwischen Containern zur Stabilisierung an Bord der Schiffe) beim Löschen bzw. setzt diese beim Laden automatisch. Insbesondere im Zusammenspiel mit Straddle Carriern ergeben sich hierdurch kürzere Handlingzeiten der Containerbrücke. Aktuell (2021) befindet sich die nächste Generation der ALP bei NTB im Testein-satz.

3.1.4 Forschungsaktivitäten im Bereich Automatisierung der Containerumschlagbetriebe in Bremerhaven

Die Bremerhavener Terminalbetreiber und auch die Senatorin für Wissenschaft und Häfen (vormals: der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen) der Freien Hansestadt Bremen bringen sich in viele Forschungsprojekte, die Themen der Automatisierung bearbeiten, ein. Zu nennen sind hier aktuell:

⁴⁹ <https://www.kalp-gmbh.eu/>, aufgerufen 19.01.2022

Rang-E⁵⁰ im Rahmen von IHATEC, BMVI, Laufzeit: 08/2017 – 07/2019

Fokus: Prozessoptimierung und Automatisierung der Rangierprozesse der Hafeneisenbahn am Beispiel des Pilothafens Bremerhaven

Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen der Freien Hansestadt Bremen, der aktiv an der Projektgestaltung beteiligt war, beabsichtigte mit diesem Vorhaben, die Innovationskraft des Verkehrsträgers Schiene im Verkehr auf der letzten Meile zu steigern und so den im Bereich des autonomen Fahrens stark anwachsenden Wettbewerbsnachteil der Schiene gegenüber der Straße aufzuheben.

Synchrolog⁵¹, Fördermaßnahme „Technikbasierte Dienstleistungssysteme“, BMBF, Laufzeit: 10/2017 – 09/2020

Fokus: effektivere Steuerung der Lkw-Zu- und Abläufe in den Seehäfen (LKW-Slot-Buchungssystem)

Es wurde ein technikbasiertes Dienstleistungssystem zur Synchronisierung von Umschlags- und Transportprozessen in intermodalen Logistikketten entwickelt und erprobt. Staus an Terminalgates und Chassis-Plätzen sollen damit vermieden sowie negative Umwelteinflüsse durch Schadstoff- und Lärmemissionen auf ein Minimum reduziert werden. So können Kosten gesenkt und die Umwelt geschont werden.

STRADegy⁵² im Rahmen von IHATEC, BMVI, Laufzeit: 03/2017 – 12/2020

Fokus: Betrachtung technischer, organisatorischer und wirtschaftlicher Risiken bei der Automatisierung neuer und insbesondere bestehender Terminals

Im Rahmen des Projektes wurde am EUROGATE Container Terminal Wilhelmshaven eine Pilotanlage errichtet und der Einsatz von automatischen Straddle Carriern (SC) untersucht. Hierzu werden Leitfäden zur Ausgestaltung der Suprastruktur, der IT-Systeme, der Umschlagsprozesse sowie des Change-Managements entwickelt. Die erarbeiteten Empfehlungen zur Ausgestaltung der Infrastruktur, der Anpassung der Umschlagsgeräte sowie der IT-Systeme zeigen den Weg auf, um die entwickelte Lösung in deutschen Terminals einzuführen. Für die Analyse inwieweit sich Auto-SC für den Einsatz in Mega-Terminals mit hohen Betriebslasten eignen, wurde eine Kombination aus einer Simulation der Prozessabläufe und einer Computer-Emulation angewandt. Die Wirtschaftlichkeit des Systems wurde mit Hilfe einer Wirtschaftlichkeitssimulation untersucht.

Im Dezember 2021 gibt die Eurogate-Gruppe bekannt⁵³: „Der EUROGATE Container Terminal Wilhelmshaven (CTW) wird den Containerumschlag in den kommenden Jahren vom manuellen

⁵⁰ Quelle: <https://www.rang-e.de>, aufgerufen 19.01.2022

⁵¹ <https://www.synchrolog.net/>, aufgerufen 19.01.2022

⁵² <http://www.stradegy-projekt.de/>, aufgerufen 19.01.2022

⁵³ <http://www1.eurogate.de/Ueber-uns/Presse/Pressemeldungen/EUROGATE-Container-Terminal-Wilhelmshaven-startet-Automatisierungsvorhaben>, aufgerufen am 19.01.2022

Betrieb auf ein automatisiertes System umstellen. Das entsprechende Automatisierungsvorhaben startet im Januar 2022.“ Damit wird aus dem Vor- ein Umsetzungsprojekt.

TwinSim, im Rahmen von IHATEC, BMVI, Laufzeit: 10/2021 – 09/2024

Fokus: Entwicklung eines digitalen Zwillings für eine simulationsbasierte Optimierung von Transport-, Lager- und Instandhaltungsvorgängen im Containerterminal

Das Vorhaben TwinSim hat das Ziel, mit den genannten Projektpartnern aus Forschung, Entwicklung und Endanwendern, einen digitalen Zwilling für die virtuelle Abbildung von Abläufen und Equipment in den Containerterminals der Eurogate-Gruppe zu entwickeln, die es ermöglicht, Analysen und simulationsbasierte Optimierungen durchzuführen, welche zu Verbesserungen im Hinblick auf Effizienz, Produktivität, Resilienz und Umwelteinfluss von Terminals führen sollen. Dabei sollen Technologien und Ansätze erforscht und entwickelt werden, die in ein neues digitales und innovatives Werkzeug münden, welches unmittelbar für die Planung von Transport-, Lager- und Instandhaltungsvorgängen eingesetzt werden kann. Dabei wird vor allem auch die digitale Transformation der Terminals vorangetrieben sowie das Thema Logistik 4.0.

Der Lösungsansatz sieht hierbei folgendes Vorgehen vor:

Zunächst sollen funktionale und nicht-funktionale Anforderungen mittels einer Anforderungsanalyse und Use Case (Anwendungsfall) Definition erhoben werden. Basierend auf der Auswertung dieser Anforderungen erfolgt die Anbindung der betroffenen Geräte und Systeme an einen Data Lake mit Hilfe von IoT-Technologien (Internet of Things – Internet der Dinge). Die so entstandene Datenplattform bildet im weiteren Projektverlauf die Grundlage für die Echtzeit-3D-Visualisierung sowie die historische Datenvisualisierung. Des Weiteren wird die Plattform für die Entwicklung von Simulationsmodellen und KI-Verfahren (Künstliche Intelligenz-Verfahren) zur Optimierung von Transport-, Lager- und Instandhaltungsvorgängen eingesetzt.

3.1.5 Ausblick: „Automatisierung Containerterminals in Bremerhaven“

Auch wenn es auf den ersten Blick so aussieht, als ob der Containerumschlag in Bremerhaven noch vergleichsweise konventionell abläuft, sind in den letzten Jahren doch erhebliche Vorbereitungen auf die kommende Aufgabe der Automatisierung des Umschlages durchgeführt worden.

Das Thema Automatisierung wird für den Terminalbetreiber Eurogate als übergeordnet und nicht terminalbezogen eingeordnet. Innerhalb der Nordrange betreibt Eurogate die Terminals Bremerhaven (CTB), Hamburg (CTH) und Wilhelmshaven (CTW).

Die im Abschnitt 3.1.4 beschriebenen Forschungsaktivitäten zeigen, dass die Bremerhavener Containerterminals bereits in der Vorbereitung der Automatisierung des Umschlaggeschehens sind. So wurde nun das erste Umsetzungsprojekt für den CTW gestartet (siehe 3.1.4)

Das hier aufgeführte Digitalisierungsprojekt TwinSim kann als Grundlage für weitgehende Prozessautomatisierung angesehen werden und wird auch der späteren Geräteautomatisierung als Basis dienen. Hierbei ist es unerheblich, ob bei einer möglichen Automatisierung ein Straddle Carrier- oder ein Kransystem umgesetzt werden soll.

Bezüglich der technischen Umsetzung hat Eurogate zusammen mit den Projektpartnern (u.a. KALMAR) mit dem in 2020 erfolgreich abgeschlossenen STRADegy Projekt (siehe Abschnitt 3.1.4) die Grundlagen für eine Automatisierung seiner Container Terminals (insbesondere in Wilhelmshaven, Hamburg und Bremerhaven) auf Basis des bekannten Straddle Carrier Operation gelegt. Der Vorteil einer entsprechenden Umstellung dürfte hierbei im gewohnten Handling-System und den geringeren Investitionskosten gegenüber anderer Stapelsysteme liegen. Nach Aussagen von Eurogate und NTB sind die Überlegungen zur Geräteautomatisierung damit aber nicht auf das Straddle Carrier System beschränkt. Man hat weiterhin alle Möglichkeiten im Blick auch andere automatisierte Umschlagssysteme in die Überlegungen einzubeziehen.

Mit dem am 19.12.2018 abgeschlossenen Tarifvertrag Zukunft⁵⁴ hat die Eurogate die Weichen auf Automatisierung gestellt, da neben der technischen meist die organisatorische Umsetzung entsprechender Projekte ein erhebliches Risiko beinhaltet. Nimmt man die durch die Automatisierung ermöglichte Umschlagssteigerung pro Personen-Jahr von ca. 100 % (vgl. Abschnitt 3.1.1.2 Beschäftigung) an, so ergibt sich für die Terminals die Möglichkeit mit gleicher Belegschaftsstärke den Umschlag zu verdoppeln.

Für die einzelnen Terminals ist sicher noch zu prüfen, ob bei dieser zu erwartenden Umschlagssteigerung die wasserseitige Kapazität und der Platzbedarf für die Lagerung der zusätzlichen Container ausreichend vorhanden ist. Entsprechend nachfolgender Tabelle hat das Umschlagssystem mit Stapelung durch den Straddle Carrier einen ca. doppelt so hohen Lagerflächenbedarf gegenüber einem Umschlagssystem mit Stapelung durch ein Kransystem. Die Gründe hierfür sind, dass der Straddle Carrier eine geringere Stapelhöhe hat und auch mehr Verkehrsfläche innerhalb des Lagerblocks benötigt, sodass der Abstand zwischen den Containerreihen gegenüber einem Kransystem deutlich größer ist.

Abb. 41 TEU/ha in Abhängigkeit vom eingesetzten Stapelsystem im Lagerbereich⁵⁵

Yard equipment type	Horizontal transfer method	TEU/ha
ARMG (1 over 5)	ShC	1400
CARMG (1 over 5)	ITV	1350
ARMG (1 over 5)	AGV	1250
RTG (1 over 5)	ITV	1100
Straddle carrier (1 over 3)	n/a	700

Dies zeigen auch die beiden aktuellen Automatisierungsprojekte in der Nordrange, die jeweils von einem manuellen Straddle Carrier System auf unterschiedliche Automatisierungsvarianten

⁵⁴ <http://www1.eurogate.de/Ueber-uns/Presse/Pressemeldungen/EUROGATE-und-ver.di-verabschieden-Tarifvertrag-Zukunft>, aufgerufen 19.01.2022

⁵⁵ Kari Rintanen, Konecranes and Allen Thomas, ABB Port Systems - Container Terminal Automation – A PEMA information paper, 2016

umstellen (Göteborg: Auto Straddle Carrier, MPET Antwerpen: Stapelung mit automatischem Kransystem).

Weiterhin muss das Automatisierungskonzept der Terminalanlagen von MSC Gate und CTB auch eine Verlagerung und Neukonzeption der Bahnabfertigung berücksichtigen.

3.2 Analyse und Prognose der Beschäftigtenzahlen des Containerterminals Bremerhaven bis zum Jahr 2035

Die Containerterminalbetriebe sind einer der wichtigsten Arbeitgeber in Bremerhaven. Etwa 1.800 Personen waren 2019 direkt bei den drei Terminalbetrieben beschäftigt (2020: ca. 1.700). Hinzu kommen mehrere hundert Beschäftigte im Rahmen von Arbeitnehmerüberlassung.⁵⁶ Von den knapp 53.000 Beschäftigten in der Seestadt (Magistrat der Stadt Bremerhaven 2021) war somit etwa jeder zwanzigste auf einem der drei Containerterminals beschäftigt. Vor diesem Hintergrund ist verständlich, dass Sorge vor den Auswirkungen der Automatisierung auf die Beschäftigungsquote in Bremerhaven besteht. Das langfristig mögliche Potenzial, die Arbeitsproduktivität zu verdoppeln, hieße bei Realisierung der in der vorliegenden Untersuchung prognostizierten Umschlagpotenziale (vgl. Abschnitt 2.2.3) ein Rückgang der Beschäftigung auf den Containerterminals um 18 %, also der Verlust von ca. 400-500 Arbeitsplätzen (einschließlich Arbeitnehmerüberlassung).

Auf der anderen Seite ist gerade für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der Containerterminals in Bremerhaven die Automatisierung besonders bedeutsam. Neben der Beschäftigtenproduktivität steigert sie auch die Flächenproduktivität, die für die Realisierung von weiteren Umschlagsteigerungen mangels Erweiterungsmöglichkeiten langfristig notwendig ist.

In anderen mit dem Containerumschlag über die Transportketten verbundenen Bereichen ist die Steigerung der Beschäftigtenproduktivität voraussichtlich deutlich geringer. In den Packzentren im Land Bremen beispielsweise wird auch künftig hoch qualifiziertes Personal für das fachgerechte Stauen von Seecontainern benötigt, sodass mit der Steigerung des Umschlags auch ein Beschäftigungswachstum zu erwarten ist. Insofern würden die Beschäftigungsrückgänge im Containerumschlag durch Beschäftigungszuwächse im Logistiksektor mindestens teilweise wieder aufgefangen.⁵⁷ Durch weitere Ansiedlungen von hafenbezogenen Logistikunternehmen in Bremerhaven könnte die hafenbezogene Beschäftigung weiter gesteigert werden.

⁵⁶ Die genaue Zahl der Beschäftigten aus Arbeitnehmerüberlassung konnte nicht ermittelt werden.

⁵⁷ Das Beschäftigungsvolumen in der hafenbezogenen Logistik übersteigt die Beschäftigung der Containerterminalbetriebe bei Weitem. Eine aktuelle Untersuchung für den Hamburger Hafen kommt zu dem Ergebnis, dass die Zahl der hafenbezogenen Beschäftigten in der Transportkette allein im Stadtgebiet Hamburg mehr als dreimal so hoch war wie die Zahl der Terminalbeschäftigten (ISL et al. 2021).

3.3 Regionalwirtschaftliche Bedeutung der bremischen Häfen und Perspektiven zu deren Steigerung

Die bremischen Häfen sichern nicht nur Wertschöpfung und Beschäftigung in Terminalbetrieben (vgl. 3.2), Hafendienstleistungen und in der hafenbezogenen Logistik. Auch für Industrieunternehmen in der Region sind die bremischen Häfen von großer Bedeutung als Tor zu Märkten in Übersee.

Für den Containerverkehr zeigt sich eine besondere regionale Struktur. Fast ein Drittel der Hinterlandverkehre entfällt auf das Bundesland Bremen. Das Gros dieser Verkehre hat dabei Quelle oder Ziel im bremischen Stadtgebiet, während der Containerumschlag fast ausschließlich in Bremen stattfindet. Das Gros der Loco-Verkehre geht dabei auf Pack- und Distributionszentren zurück – Industriebetriebe im Land Bremen haben nur einen geringen Anteil an den Containerverkehren über Bremerhaven. Somit ist auch das Gros der hafenbezogenen Wertschöpfung und Beschäftigung außerhalb des Hafens auf den Logistik-Bereich zurückzuführen.

Industriearbeitsplätze werden durch die bremischen Häfen vor allem im Hinterland gesichert – zum einen durch die Containerverkehre per Bahn, zum anderen über die in Bremen konsolidierten Warenströme. Aufgrund der mit steigenden CO₂-Preisen einhergehenden zunehmenden Transportkosten werden Industrieflächen in Hafennähe – und insbesondere in Seehäfen – grundsätzlich attraktiver. Insbesondere für Industrien mit hohem seewärtigen Transportaufkommen sind hafennahe Industrieflächen interessant. Im Zuge der Hafenentwicklung ist dabei darauf zu achten, dass Flächen und Kajanlagen für Seeumschlag erhalten bleiben und entsprechend genutzt werden. Dabei kommen neben reinen Terminalbetrieben bei entsprechender Flächenverfügbarkeit auch Industrieunternehmen in Betracht, die ihren Umschlag über eigene Kajan- und Umschlaganlagen abwickeln. Für Industrieunternehmen ohne eigene Umschlaganlagen und mit hohem Transportaufkommen gilt, dass besonders Flächen in der Nähe zu geeigneten Terminals interessant sind. Solche Konstellationen sind sowohl klimapolitisch vorteilhaft, da Transportwege minimiert werden, als auch mit Blick auf die Luftqualität in den Städten Bremen und Bremerhaven erstrebenswert.

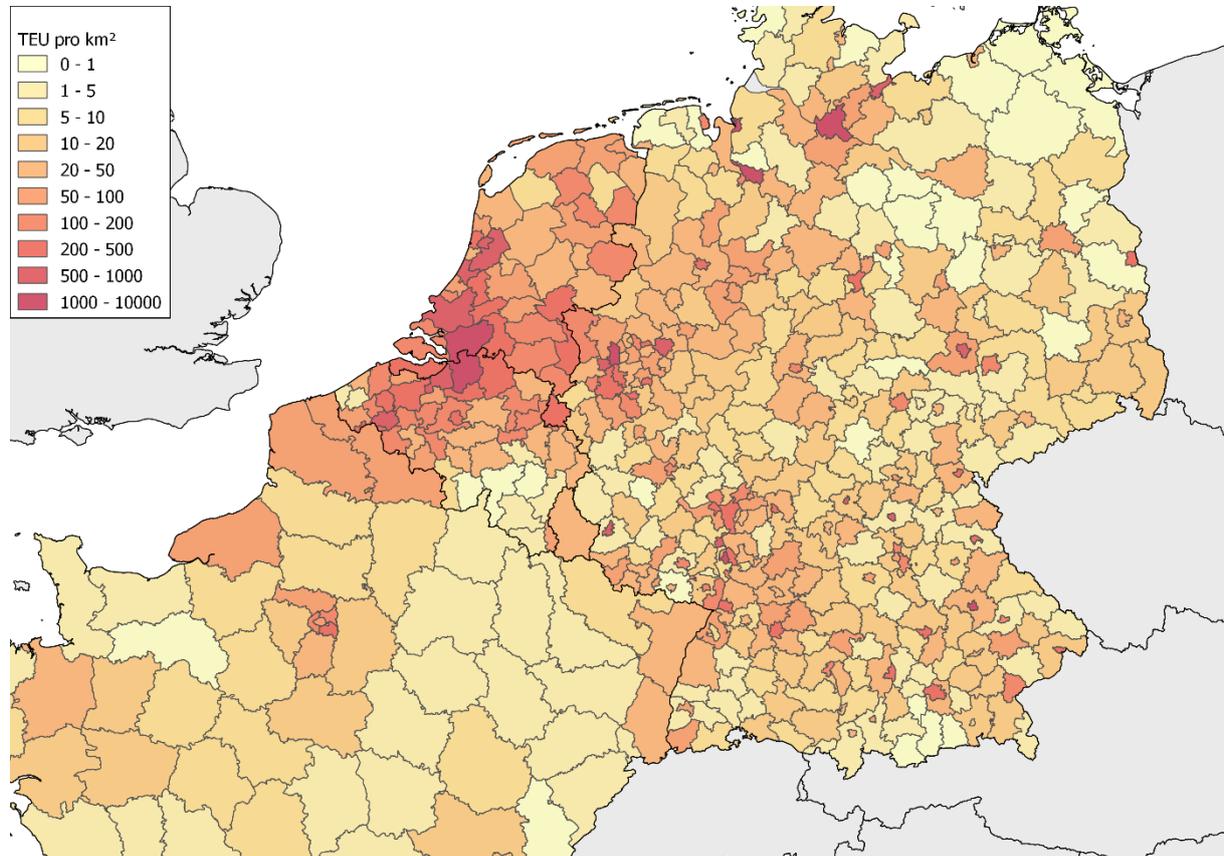
Während in klassischen Industriezweigen im Umfeld bestehender Cluster investiert wird und somit die Ansiedlung neuer Industrien im Umfeld der bremischen Häfen schwierig ist, könnten sich aus manchen Trends, die im Folgenden dargestellt werden, möglicherweise neue Umschlagpotenziale für die bremischen Häfen und regionale Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für das Land Bremen ergeben. Der Fokus wird dabei auf Umschlagpotenziale und -risiken gelegt, die aus einer sich entwickelnden Kreislaufwirtschaft, aus der Bedeutung Bremerhavens als zentralem Standpunkt für den Umschlag von Automobilen vor dem Hintergrund der zunehmenden e-Mobilität sowie aus der zunehmenden Verbreitung von 3D-Druck in Privathaushalten und der Industrie entstehen.

3.3.1 Hafennahe Logistik

Wie die regelmäßige Untersuchung der Container-Hinterlandverkehre des ISL zeigt, konzentrieren sich Containerverkehre zu einem großen Teil auf das direkte Umfeld der Häfen (s. Abb.

42). Das Packen der Container bzw. die Distribution erfolgt häufig über Logistikbetriebe in Hafennähe, in denen deutlich mehr Wertschöpfung und Beschäftigung durch den Terminalbetrieb gesichert wird als in den Terminalbetrieben selbst (vgl. Abschnitt 3.2).

Abb. 42 Container pro km² in europäischen Hinterlandregionen (NUTS 3) 2019



Anmerkung: keine Angaben auf NUTS-3-Level in den übrigen Ländern verfügbar

Quelle: ISL Containerverkehrsmodell Europa, 2021

In keiner anderen Stadt Nordwesteuropas ist die Dichte der gepackten oder entpackten Container so groß wie in Bremen und auch Bremerhaven findet sich unter den Top 5. Quelle bzw. Ziel sind dabei fast ausschließlich Pack- und Distributionszentren, nur einige Industriebetriebe werden direkt per Container bedient.

Tab. 22 Ranking der europäischen Hinterlandregionen (NUTS 3) nach TEU pro km² 2019

Rang	Region	TEU per km ²
1.	Bremen (Stadt)	2944
2.	Ludwigshafen	2390
3.	Duisburg	1740
4.	Antwerpen	1501
5.	Bremerhaven	1476
6.	Hamburg	1309
7.	Regensburg	1130
8.	West-Noord-Brabant	1007
9.	Groot-Rijnmond	976
10.	Groot-Amsterdam	926

Quelle: ISL Containerverkehrsmodell Europa

Aufgrund der hohen Bedeutung der Containerlogistik für die Wirtschaft im Land Bremen sollte auch mit Blick auf die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte weiterhin ein hohes Augenmerk auf der Entwicklung dieses Wirtschaftszweigs liegen.

3.3.2 Kreislaufwirtschaft

Der Begriff Kreislaufwirtschaft beschreibt ein Produktions- und Verbrauchsmodell, in dem Materialien, Produkte und Rohstoffe über einen möglichst langen Zeitraum genutzt werden. Der Lebenszyklus von Produkten wird durch Reparaturen und Wieder- beziehungsweise Alternativverwendung erhöht. Ist eine Weiternutzung oder Wiederaufbereitung nicht mehr möglich, werden Rohstoffe und Materialien durch Recycling aus diesen Produkten gewonnen, die weiterverwendet werden können. Das Ziel ist es, Ressourcen so lange wie möglich innerhalb der Wirtschaft zu halten, um diese einer wertschöpfenden Verwendung zuzuführen. Die kontinuierliche Weiternutzung von Ressourcen in einem solchen Kreislaufsystem eröffnet mehrere Vorteile. Zum einen müssen weniger Primärrohstoffe⁵⁸ erschlossen und transportiert werden, wodurch die Umwelt entlastet wird. Eine Kreislaufwirtschaft gewährleistet darüber hinaus eine verbesserte Rohstoffversorgungssicherheit, woraus eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit resultieren kann. Zuletzt können auch Innovationen durch neue Verfahren in den Bereichen Produktion und Recycling angestoßen werden (Europäisches Parlament 2015). Ein von der Europäischen Kommission 2015 beschlossener Aktionsplan für den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft innerhalb Europas wurde 2020 durch einen aktualisierten Aktionsplan fortgeführt, der entscheidend zum europäischen *Green Deal* beitragen soll. Ziel des neuen Aktionsplans ist es, die Potenziale, die eine Kreislaufwirtschaft in Europa ermöglichen kann, voll auszuschöpfen und die Ressourcenintensität der Wirtschaft sowie die Abhängigkeit von Primärrohstoffen zu reduzieren. Für Unternehmen bedeutet dies die Chance, neue Dienstleistungen und Produkte anzubieten. Bürger profitieren von langlebigeren, effizienteren und besser zu reparierenden Produkten und von nachhaltiger produzierten Dienstleistungen (Europäische Kommission 2020).

Eine Kreislaufwirtschaft eröffnet ein grundsätzliches Risiko, dass sich bestehende Export- und Importströme verändern und teilweise wegfallen. Insbesondere bei höherwertigen Gütern

⁵⁸ Als Primärrohstoffe werden natürliche Rohstoffe bezeichnet, die noch keiner Bearbeitung unterzogen wurden (Kloiber 2015).

könnte jedoch auch die Einfuhr bzw. die Rückholung defekter Güter neue, langfristig stärker paarige Transportströme generieren. Dadurch wird auch das Potenzial eröffnet, durch Dienstleistungen in den Bereichen Recycling, Reparaturen, Wiederaufbereitung und Wertstofflogistik neue Geschäftsmodelle zu erschließen (Agrawala 2018).

Recycling und die Einbindung in die europäische Kreislaufwirtschaft gewinnen auch in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Die Anzahl der Recyclingunternehmen hat sich zwischen 2010 und 2019 von 239 auf 500 erhöht und sich damit mehr als verdoppelt. Die jährlichen Investitionen der Branche haben sich im gleichen Zeitraum von 197 Mio. € auf 546 Mio. € erhöht. Die Investitionen sind vor allem in den letzten Jahren seit 2016 (261 Mio. €) stark gestiegen (Statistisches Bundesamt 2021b). Dies unterstreicht die zunehmende Bedeutung dieser Branche.

Die bremischen Häfen sind dabei aufgrund der guten see- und landseitigen Anbindung sowohl als Logistikstandort als auch für die Ansiedlung von Recyclingunternehmen in globalen Recyclingketten ein attraktiver Standort. Ein Segment, das dabei in den kommenden Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen wird und für das die bremischen Häfen ein möglicher Standort wären, ist das Repowering von Offshore-Windenergieparks. Da eine Entsorgung defekter oder technisch überholter Anlagen auf See ausgeschlossen ist, müssen bei Ersatzinvestitionen Windenergieanlagen ganz oder teilweise zurückgeholt und – soweit möglich – der Wiederverwertung zugeführt werden. Aufgrund der Komplexität des Transports dieser Elemente ist für diesen Bereich eine Verarbeitung im Umfeld entsprechender Seehafen-Umschlaganlagen besonders attraktiv.

3.3.3 Weiterverwendung und 2nd Life-Handel von Auto-Akkus

Elektromobilität spielt in Europa und Deutschland eine zunehmend bedeutsame Rolle; die Zahl der Neuzulassungen von Autos mit elektrischen oder Plugin-Hybridantrieben⁵⁹ sowie ihr Anteil an der Gesamtanzahl der zugelassenen Fahrzeuge nimmt in Deutschland stetig zu (Kords 2021a, 2021b, 2021c). Eine Problematik, die mit einer Zunahme der Elektromobilität an Bedeutung gewinnt ist das Recycling. Sowohl in BEV als auch in PHEV sind diverse elektronische Bauteile und unter anderem eine Batterie bzw. ein Akku zur Versorgung von Motor und Elektronik verbaut, die am Ende ihres Lebenszyklus recycelt werden müssen.

In diesem Abschnitt wird auf die speziellen Anforderungen dieser großen Batterien – deren wirtschaftliche Lebensdauer die der Fahrzeuge in der Regel unterschreitet, sodass sie einmal oder mehrmals ausgetauscht werden müssen – sowie auf potenzielle Chancen für die bremischen Häfen eingegangen, die aus einem Handel eben dieser Batterien entstehen können. Der Abschnitt bezieht sich explizit nicht auf Starterbatterien, die üblicherweise auch als Autobatterien bekannt sind und die in herkömmlichen Verbrennerfahrzeugen eingesetzt werden.

Während ein Großteil der Bestandteile von BEV und PHEV wie bei herkömmlichen Verbrennerfahrzeugen recycelt werden kann, ist das Recycling der Batterie beziehungsweise des Akkus

⁵⁹ Die auch im Deutschen üblichen Abkürzungen sind *Battery electric vehicle* (BEV) für rein elektrisch betriebene Fahrzeuge und *Plug-in electric vehicle* (PHEV) für Fahrzeuge mit einem Hybridantrieb, die über eine externe Lademöglichkeit verfügen.

von BEV in die einzelnen Bestandteile und Ressourcen aufgrund für die Umwelt schädlicher Inhaltsstoffe problematischer (Woollacott o.J.).⁶⁰ Grundsätzlich gibt es drei Pfade, die in diesem Zusammenhang beschränkt werden können. Zum einen kann die Batterie zerlegt werden, um daraus Ressourcen wie Kobalt, Nickel, Lithium oder Mangan zu gewinnen. Diese Stoffe können dann eingesetzt werden, um neue Batterien oder andere Produkte herzustellen. Darüber hinaus können die Batterien als Ganzes einer sogenannten 2nd-Life-Anwendung zugeführt werden. Dabei werden sie nicht zerlegt, sondern in einem neuen Einsatzgebiet eingesetzt, das geringere Spitzenlasten von der Batterie abrufen als ein BEV. Die letzte Möglichkeit ist die Entsorgung der Batterie, wodurch die Ressourcen dem Wirtschaftskreislauf permanent entzogen werden. Aufgrund der enthaltenen Ressourcen wird diese Möglichkeit allerdings zunehmend durch Regularien eingeschränkt, damit die Ressourcen im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft möglichst lange weitergenutzt werden können (Niese et al. 2020).

Ressourcen, die aus Batterien rückgewonnen werden, können vor allem in neuen Batterien wiederverwendet werden. Daher gewährleisten Fabriken, in denen Batterien hergestellt werden, perspektivisch eine Abnahme der wiedergewonnenen Rohstoffe. Der Autohersteller Volkswagen kündigte an, Fabriken, in denen Batterien hergestellt werden, an sechs europäischen Standorten zu errichten. Einer dieser Standorte soll in Salzgitter, in der Nähe des Firmensitzes und Produktionsstandortes in Wolfsburg errichtet werden (Kaiser 2021, Rottwilm 2021). Während die Verwendung der wiedergewonnenen Ressourcen nur in begrenzten Produktionsprozessen gewährleistet ist, bietet eine 2nd-Life-Anwendung eine deutlich höhere Anzahl an Verwendungsmöglichkeiten für alte Autobatterien. Bei uneinheitlicher oder zeitabhängiger Bepreisung von Strom könnten Batterien als Pufferspeicher dienen und in Zeiträumen höherer Strompreise genutzt werden, um die durchschnittlichen Stromkosten zu senken. Dieser Effekt kann vor allem dann hilfreich sein, wenn Strom durchgehend oder zu einer festgelegten Zeit benötigt wird – beispielsweise um die Beleuchtung in Büros, öffentlichen Räumen oder auf Verkaufsflächen durchgängig zu sichern oder Kühlräume in Supermärkten und Lagerhäusern kostensparender zu betreiben. Je nach Stromnachfrage wird ein größeres Investment in solche Pufferspeicher benötigt (Zhao 2021).

Autobatterien können auch in Microgrids⁶¹ oder zur singulären dezentralen Stromversorgung eingesetzt werden, indem beispielsweise eine Photovoltaikanlage auf einem Wohngebäude eine Batterie lädt, solange der Strom nicht verbraucht wird. Der Strom aus der Batterie kann dann zum Hausgebrauch eingesetzt werden, wenn durch die Photovoltaikanlage nicht genügend oder kein Strom produziert wird. Dieses Konzept kann auch auf mehrere zu einem Wohnquartier zusammengeschlossene Wohnhäuser übertragen werden. Ein Konzept für eine solche dezentrale Stromversorgung wurde durch den Technologiekonzern Tesla vorgestellt (Klimkeit

⁶⁰ Auch mit einer Brennstoffzelle betriebene Fahrzeuge (*Fuel cell electric vehicles* (FCEV)) enthalten einen Elektromotor und eine Pufferbatterie, die über die Brennstoffzelle geladen wird. Zwar könnten auch solche mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeuge zukünftig an Bedeutung gewinnen und die Problematik des Recyclings von Batterien weiter verstärken, angesichts der geringen Zulassungszahlen (2020: 749 Neuzulassungen in der Europäischen Union) wird diesem Thema allerdings derzeit eine geringe Bedeutung zugemessen (Kords 2021d).

⁶¹ Ein Microgrid (dt. Inselnetz) bezeichnet ein kleines Stromnetz, bei denen sich Stromerzeuger und -verbraucher in einem lokal abgegrenzten Raum konzentrieren und sich selbst versorgen können. Microgrids sind in der Regel an ein Verbundnetz angeschlossen, können aber auch davon losgelöst eingesetzt werden.

2021). Neben der Pufferspeicherung können alte Autobatterien auch als Backup-Stromspeicher eingesetzt werden, wo über einen kürzeren Zeitraum zum Beispiel bei einem Stromausfall in einem Krankenhaus die Stromversorgung gewährleistet werden muss. Um einen Stromausfall über einen längeren Zeitraum überbrücken zu können, wird allerdings ein größerer Stromspeicher erforderlich. Ein solches System kann ein Dieselnostromaggregat allerdings nicht ersetzen, da dieses bei Zugabe von Dieselmotorkraftstoff über einen deutlich längeren Zeitraum betrieben werden kann (Zhao 2021). Im Zusammenhang mit dem Ausbau von Solar- und Windenergie bieten Batteriesysteme die Möglichkeit, überschüssige Energie bei Produktionsspitzen zu speichern und bei geringerer Produktion wieder abzugeben.

Es wird angenommen, dass der Anteil von BEV an der Gesamtanzahl der Autos immer weiter zunehmen wird. Die Boston Consulting Group erwartet, dass bereits 2030 die Hälfte aller neu zugelassenen Autos einen batterieelektrischen Antrieb erhalten wird (Niese et al. 2020). Das bedeutet, dass auch die Menge der zu recycelnden Batterien zunehmen wird. Es wird daher angenommen, dass der Umschlag von alten Autobatterien ein erhebliches Umschlagspotenzial birgt, wenn Batteriefabriken im Einzugsgebiet der bremischen Häfen, zum Beispiel in Salzgitter, errichtet werden oder sich eine 2nd-Life-Industrie im Hinterland der bremischen Häfen entwickelt.

3.3.4 3D-Druck

3D-Druck ist ein Verfahren, bei dem aus einem digitalen Modell ein dreidimensionales Objekt hergestellt wird. Dafür werden unterschiedliche Materialien in einem Fertigungsverfahren schichtweise aufeinander aufgetragen, bis der „Druckprozess“ abgeschlossen ist. 3D-Druck wird daher häufig auch als ein additives Fertigungsverfahren bezeichnet. Dies steht im Gegensatz zu traditionellen, sogenannten subtraktiven Fertigungsverfahren, bei denen zum Beispiel aus einem Stück Metall ein Bauteil gefräst wird, also Material entfernt anstatt hinzugefügt wird. Das Material, das mit 3D-gedruckten Produkten wohl am meisten in Verbindung gebracht wird, ist Plastik, das in einer Art Faden, dem sogenannten Filament, auf Rollen gelagert wird. Dieses Filament wird in einer Düse erhitzt, die dann die einzelnen Schichten übereinander druckt. Neben reinen Kunststofffilamenten gibt es auch Verfahren, bei denen Kunststoffe mit Holz, Metall oder Glas gemischt werden oder Verfahren, bei denen Metalle, Beton oder Keramik direkt „gedruckt“ werden (Roberson 2021, Peri AG o.J., Sculpteo 2020).

Die Verfahren zum 3D-Druck werden sowohl im industriellen als auch im privaten Kontext entwickelt. Im privaten Umfeld werden 3D-Drucker häufig als Hobby oder in der sogenannten Maker-Szene⁶² eingesetzt. Es werden häufig kleine Gegenstände oder Ersatzteile hergestellt, die anderweitig nicht erhältlich sind. Vorlagen, die für den 3D-Druck benötigt werden, werden

⁶² Als Maker bezeichnen sich Personen, die bestehende Dinge modifizieren oder neue Dinge mit eigenen Mitteln selbst erschaffen. Dabei werden in der Regel diverse, moderne technische Hilfsmittel eingesetzt. Zu Beginn der Corona-Pandemie in Deutschland im Jahr 2020 rückte die Maker-Szene in den Fokus der Öffentlichkeit, als unter anderem private 3D-Drucker genutzt wurden, um Visiere für medizinisches Personal zum Schutz gegen das Coronavirus herzustellen, die zu dem Zeitpunkt am freien Markt nicht mehr erhältlich waren (Parth 2020).

auch über das Internet ausgetauscht. Eine andere Bedeutung erhält der 3D-Druck in der industriellen Fertigung. Dadurch, dass zum Beispiel keine Gussmuster mehr benötigt werden, um ein Produkt herzustellen, können auch einzelne Produkte in einem sehr hohen Maß spezifisch auf den Kunden angepasst werden, ohne dass dadurch Mehrkosten verursacht werden. Dies können zum Beispiel auf Maß gedruckte Hörhilfen oder künstliche Hüftgelenke sein.

Darüber hinaus werden sehr komplexe und dadurch leichte Produkte gedruckt, die mit herkömmlichen Fertigungsverfahren nicht hergestellt werden können. Dies ist beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt ein bedeutender Vorteil gegenüber herkömmlichen Fertigungsverfahren, da hier das Gewicht von Komponenten ein entscheidender Bestandteil beim Bau eines Produktes ist. Ein weiterer bedeutender Vorteil von 3D-Druck ist, dass Ersatzteile ohne Lieferzeiten hergestellt werden können, vorausgesetzt, ein entsprechender 3D-Drucker sowie Material zum Drucken wird vorgehalten (Manyika et al. 2013). Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn Ersatzteile an abgelegenen Orten benötigt werden. Die NASA testet auf der Internationalen Raumstation (*International Space Station* (ISS)), inwieweit 3D-Druck dort eingesetzt werden kann, um benötigte Ersatzteile vor Ort herzustellen. Der Hintergrund ist, dass aktuell große Mengen an Ersatzteilen auf der Erde und an Bord der ISS für den Fall, dass sie irgendwann benötigt werden, vorgehalten werden müssen. Um Kosten für den Transport der Ersatzteile zur ISS zu sparen, wird daher die 3D-Druck-Technologie im Weltraum getestet. Der Testlauf dient auch als Demonstrationsprojekt, um die Technologie in Zukunft auf längeren bemannten Reisen, beispielsweise zum Mars, einzusetzen (Hurley 2020).

Aufgrund der Vorteile und der Flexibilität, die 3D-Druck für Verbraucher, aber auch für die Industrie ermöglichen, wird davon ausgegangen, dass 3D-Druck-Verfahren in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen werden, wenn die Technik weiter ausreift und die Fertigungskosten weiter sinken (Manyika et al. 2013). In Studien wird angenommen, dass 3D-Druck herkömmliche Fertigungsverfahren in der breiten Masse nicht ersetzen, diese aber ergänzen wird. Für die Logistikbranche ist hierbei insbesondere die Logistik von Ersatzteilen und individualisierten Bauteilen relevant. Durch eine zunehmende Verbreitung von 3D-Druckverfahren besteht hier ein potenzielles Risiko, dass Umschläge zurückgehen. Andererseits werden auch für den 3D-Druck Materialien benötigt, die in der Regel importiert werden müssen. Aktuell sind dies allerdings geringe Mengen. Zudem werden sich Zulieferer von Ersatzteilen und individualisierten Bauteilen ebenfalls anpassen und Teile gegebenenfalls selber lokal drucken. Dadurch könnten sich neue, regionale logistische Verknüpfungen ergeben (Kückelhaus 2016, Leering 2017). Materialien, die für den 3D-Druck benötigt werden, werden teilweise importiert. Aktuell sind dies allerdings noch geringe Mengen. Es wird angenommen, dass sich diese Mengen in Zukunft erhöhen werden und dass 3D-Druck deutliche Auswirkungen auf die Entwicklung des Welthandels haben könnte. Die Höhe der Auswirkungen lässt sich aktuell nicht einschätzen. Manche Autoren schätzen, dass der Welthandel durch 3D-Druck zwischen 10 % im Jahr 2030 bis über 40 % im Jahr 2040 niedriger ausfallen könnte (Leering 2017, Lund und Bughin 2019).

3D-Druck scheint also generell eher ein Risiko für den globalen Warenhandel darzustellen, dass zu diesem Zeitpunkt allerdings noch nicht annähernd sicher quantifiziert werden kann. Insbesondere für den Umschlag von Ersatzteilen und individualisierten Bauteilen in Häfen besteht ein Risiko, dass die Umschläge in diesem Bereich sinken. Allerdings bietet der 3D-Druck auch

ein Umschlagspotenzial, wenn additive Fertigungsverfahren innerhalb der küstennahen Industrie einen Bedeutungsaufschwung erfahren sollten. In Bremen ist die Luft- und Raumfahrtindustrie ausgeprägt. Auch hier besteht die Chance, dass der 3D-Druck einen Bedeutungsgewinn erfährt, in dessen Folge die Ausgangsmaterialien für den 3D-Druck über die bremischen Häfen importiert werden könnten.

Zusammenfassung

Der Umschlag der Containerterminals in Bremerhaven ist Teil von globalen Lieferketten zwischen den Hinterland- und Feedermärkten des Hafens einerseits und Destinationen in Europa und Übersee andererseits. Dabei steht Bremerhaven im Wettbewerb zu den anderen Nordrangehäfen und zum Teil auch zu Häfen im Mittelmeerraum.

Das Wachstum des Containerumschlages der nordeuropäischen Häfen hat sich in der vergangenen Dekade gegenüber den frühen 2000er Jahren deutlich verlangsamt. Trotz der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 und der andauernden Corona-Pandemie erreicht der Containerumschlag immer wieder neue Rekordwerte. In den ersten drei Quartalen 2021 lag der Containerumschlag bereits wieder über dem vorigen Rekord von 2019 und eine weitere Erholung wird erwartet. Das Marktwachstum wird in den kommenden Jahren jedoch deutlich schwächer ausfallen als zu Beginn des Jahrtausends, da Globalisierung und Containerisierung nur noch geringe zusätzliche Wachstumsimpulse bringen. Somit wird das Wachstum des Containerumschlages der Nordrangehäfen künftig stärker durch makroökonomische Faktoren wie Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum bestimmt.

Inwieweit die bremischen Häfen vom Marktwachstum der kommenden Jahre profitieren können, hängt davon ab, wie sie sich im Wettbewerb mit den übrigen Häfen der Nordrange, aber auch gegenüber den polnischen Häfen und den Südrangehäfen behaupten. Zu den Stärken Bremerhavens gehören dabei die leistungsfähige Hinterlandanbindung per Bahn, Straße und Binnenwasserstraße, die langjährige finanzielle Bindung der beiden weltgrößten Containerreedereien, die eine gewisse Mindestauslastung sicherstellt, und die seewärtige Erreichbarkeit, auch wenn diese an manchen Hafenstandorten noch besser ist. Für die langfristige Entwicklung des Hafenstandorts bedeutet die mangelnde Verfügbarkeit von zusätzlichen Terminalflächen und Kaje für den Containerumschlag, dass nur über eine Steigerung der Terminalproduktivitäten zusätzliche Umschlagkapazitäten in Bremerhaven geschaffen werden können. Hier bieten Automatisierungsprozesse, wie sie an vielen anderen nordeuropäischen Hafenstandorten bereits durchgeführt wurden, noch erhebliches Potenzial.

Hinsichtlich der Schiffsgrößen wird erwartet, dass im Nordeuropa-Fernost-Verkehr Schiffe mit 20.000-24.000 TEU in den kommenden Jahren zum Standard werden. Diese Schiffe mit einer Länge von etwa 400 m und einer Breite von bis zu 62 m können heute Bremerhaven unter Tiefgangsrestriktionen anlaufen. Im Falle der Außenweseranpassung könnte ein höherer Anteil der Ladung in Bremerhaven umgeschlagen werden, was sich positiv auf den Marktanteil Bremerhavens auswirken würde.

Gleichzeitig werden aber Marktanteilsverluste an die Südrangehäfen im südlichen Hinterland sowie im Transshipmentverkehr an polnische Häfen erwartet. Auch die Ausweitung des Umschlaggeschäfts im JadeWeserPort wird zu Marktanteilsverlusten führen, da sich die Märkte Wilhelmshavens und Bremerhavens sowohl im Hinterland- als auch im Feederverkehr weitgehend überschneiden.

Insgesamt halten sich die Wettbewerbseffekte ungefähr die Waage, sodass das Containerumschlagspotenzial bis 2035 gegenüber dem Umschlag von rund 4,7 Mio. TEU in 2020 um 66% auf rund 7,9 Mio. TEU steigt.

Die Realisierung des prognostizierten Potenzials bedeutet dabei nicht zwangsläufig eine ebenso starke Steigerung der Beschäftigung auf den Containerterminals. Langfristig könnten die Terminalbetreiber durch Automatisierung die Produktivität je Beschäftigten verdoppeln, sodass die Beschäftigung auf den Containerterminals trotz des Wachstums sogar von heute ca. 2.500 auf ca. 2.000 zurückgehen könnte.

Die regionalwirtschaftliche Bedeutung des Containerumschlages misst sich jedoch nur zu einem geringen Teil an der Beschäftigung auf den Containerterminals. Arbeitsplätze entstehen auch bei Speditionen, Transportunternehmen und Packzentren sowie in der lokalen hafengebundenen Industrie. Hier bieten sich langfristig auch in Bremen und Bremerhaven neue Potenziale für die Hafentwicklung. Neben der weiteren Entwicklung der hafennahen Logistik würde auch die Ansiedlung neuer Industrien im Hafenumfeld Arbeitsplätze schaffen. Große Potenziale bietet dabei beispielsweise die Entwicklung der Kreislaufwirtschaft, die nicht nur zusätzliche Transportströme wie beispielsweise die Rückführung von Autobatterien zur Wiederverwertung generieren wird, sondern auch Flächen in Hafennähe attraktiver macht für Hubs zur Aufbereitung und für die Logistik im Rahmen der Kreislaufwirtschaft. Somit liegt im Wachstum des Containerumschlages weit über die Containerterminals hinaus ein hohes Potenzial für die Schaffung von Wertschöpfung und Beschäftigung für Bremerhaven und Bremen.

Anhang 1: Ergebnisse der Prognose der internationalen Containerwarenströme

Tab. 23 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Deutschland

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	2,5	-0,4	1,4	0,8	0,0	1,1
Westeuropa	1,6	0,6	1,5	2,1	0,7	1,7
Mittel- und Osteuropa	5,4	1,8	2,5	4,9	4,9	4,0
Südosteuropa	4,4	1,7	2,8	4,7	6,2	4,3
Europa	2,3	0,8	1,8	2,7	1,8	2,4
Nordafrika	0,6	0,4	1,9	-0,2	2,5	2,0
Ostafrika	6,0	-2,2	3,4	-0,6	-0,4	1,4
Westafrika	3,4	2,8	2,3	1,6	2,6	1,5
Südafrika	4,6	-1,7	1,8	1,2	0,3	0,7
Afrika	2,4	0,0	2,1	0,7	1,6	1,4
Nordamerika	2,0	2,7	2,1	-0,5	2,5	1,7
Mittelamerika	3,3	2,7	2,7	0,1	3,3	2,5
Südamerika	2,3	-1,7	2,2	-0,3	-3,4	1,3
Amerika	2,2	1,7	2,2	-0,4	-0,6	1,6
Westasien	-0,4	-2,5	0,9	-1,1	-1,4	0,5
Südostasien	3,5	2,3	2,7	1,9	1,1	1,8
Nordostasien*	4,0	1,5	2,0	5,0	0,9	2,4
<i>China</i>	<i>9,1</i>	<i>2,8</i>	<i>2,8</i>	<i>6,6</i>	<i>0,8</i>	<i>2,3</i>
Asien	2,7	0,8	2,0	3,6	0,8	2,2
Ozeanien	2,9	1,6	1,8	0,4	1,0	1,4

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 24 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Dänemark

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	1,3	-0,1	1,2	1,1	2,6	1,9
Westeuropa	1,3	-0,2	1,1	2,1	2,3	2,2
Mittel- und Osteuropa	1,8	-0,9	2,7	6,9	7,8	4,5
Südosteuropa	4,5	3,9	3,7	4,8	1,5	3,0
Europa	1,4	-0,1	1,4	2,6	3,3	2,7
Nordafrika	-0,6	1,2	1,1	6,4	-5,1	1,4
Ostafrika	-1,4	5,8	1,6	-0,8	4,3	0,5
Westafrika	0,2	-0,8	2,0	2,2	-5,4	4,0
Südafrika	8,2	5,9	4,7	-3,8	-2,0	0,4
Afrika	1,3	2,0	2,7	-0,4	-3,8	1,7
Nordamerika	0,1	-0,7	1,2	-0,9	7,0	3,6
Mittelamerika	0,9	0,3	0,9	4,8	14,4	5,8
Südamerika	-0,8	-2,3	1,5	-2,6	-6,3	1,0
Amerika	0,0	-0,8	1,2	-1,9	-2,8	2,3
Westasien	0,8	-0,6	1,4	3,8	13,0	4,5
Südostasien	2,0	1,4	1,8	2,8	2,7	2,7
Nordostasien*	2,6	3,7	2,3	4,3	2,0	2,4
<i>China</i>	<i>12,2</i>	<i>9,5</i>	<i>4,5</i>	<i>6,9</i>	<i>1,9</i>	<i>2,4</i>
Asien	2,1	2,2	2,0	3,8	2,6	2,7
Ozeanien	5,4	3,2	3,5	3,0	-3,4	0,3

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 25 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Finnland

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	0,8	-0,2	1,3	-0,1	-3,1	1,2
Westeuropa	-2,0	-0,9	0,6	2,0	0,9	2,2
Mittel- und Osteuropa	2,6	0,4	0,6	1,2	2,5	1,7
Südosteuropa	3,8	1,8	2,8	5,7	3,7	4,5
Europa	-0,6	-0,4	0,9	1,2	0,9	1,9
Nordafrika	5,1	6,4	4,6	5,4	6,1	4,0
Ostafrika	7,3	11,9	5,2	2,9	-2,8	1,3
Westafrika	1,7	2,0	1,9	-13,7	-29,8	1,7
Südafrika	4,0	6,2	2,9	1,6	10,2	0,3
Afrika	4,7	6,2	4,2	1,1	2,4	1,5
Nordamerika	0,1	4,7	2,6	2,0	3,3	2,7
Mittelamerika	5,0	11,4	5,2	0,2	11,7	3,9
Südamerika	1,7	1,8	2,7	3,6	-1,1	3,1
Amerika	0,8	4,5	3,0	2,3	2,0	3,0
Westasien	1,7	1,0	1,9	4,4	0,6	0,8
Südostasien	4,5	4,1	4,5	5,7	5,8	4,3
Nordostasien*	7,1	11,5	4,5	5,6	2,5	3,2
<i>China</i>	<i>15,3</i>	<i>14,2</i>	<i>4,8</i>	<i>8,7</i>	<i>2,9</i>	<i>3,8</i>
Asien	5,7	8,2	4,2	5,5	3,2	3,4
Ozeanien	-0,4	3,4	2,5	-4,3	-9,7	1,9

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 26 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Frankreich

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	0,5	0,6	2,0	-1,8	-1,0	1,3
Westeuropa	0,0	0,2	0,8	1,1	0,3	1,3
Mittel- und Osteuropa	3,9	2,0	2,3	5,7	3,9	3,9
Südosteuropa	2,2	2,5	2,2	6,8	6,3	4,1
Europa	0,3	0,4	1,0	1,4	0,6	1,7
Nordafrika	0,4	-1,8	0,9	1,7	-0,1	1,7
Ostafrika	-5,1	0,1	1,3	0,7	2,1	1,2
Westafrika	-0,8	-2,1	1,1	-2,2	0,9	1,1
Südafrika	0,7	-1,8	2,6	-2,4	-4,0	0,2
Afrika	-0,1	-1,9	1,1	-0,4	-0,2	1,3
Nordamerika	-0,7	3,1	3,2	-1,0	0,0	1,2
Mittelamerika	-1,5	2,0	1,0	0,0	4,8	4,4
Südamerika	-0,9	-3,3	1,0	-1,6	-2,4	1,2
Amerika	-0,9	1,4	2,6	-1,3	-1,2	1,5
Westasien	-2,0	-2,7	1,0	-0,9	1,9	1,1
Südostasien	3,3	4,3	2,8	2,7	3,2	3,4
Nordostasien*	2,4	0,6	2,4	4,9	1,1	2,3
<i>China</i>	6,7	2,4	3,9	6,5	1,1	2,3
Asien	1,3	0,7	2,2	3,3	1,8	2,5
Ozeanien	1,3	2,1	1,9	-5,0	0,2	2,3

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 27 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Italien

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	1,9	2,3	1,5	0,8	1,7	1,5
Westeuropa	0,2	0,0	1,1	0,6	0,0	0,9
Mittel- und Osteuropa	3,9	2,9	3,5	5,5	4,2	1,1
Südosteuropa	1,7	1,8	2,3	5,1	4,2	2,5
Europa	0,8	0,6	1,6	1,7	1,3	1,3
Nordafrika	1,5	-1,3	0,9	0,1	-1,9	1,4
Ostafrika	-0,4	1,0	1,6	0,3	7,1	1,0
Westafrika	1,2	0,6	2,2	-3,1	0,8	0,8
Südafrika	1,2	3,2	1,2	1,5	-0,7	0,1
Afrika	1,3	-0,4	1,2	-0,3	-1,1	1,1
Nordamerika	0,4	5,1	3,4	-0,9	0,5	0,3
Mittelamerika	1,1	2,7	1,5	4,3	3,0	2,4
Südamerika	1,2	0,9	1,9	1,2	0,3	1,9
Amerika	0,6	4,1	3,0	0,5	0,5	1,4
Westasien	0,3	0,8	1,4	0,2	-2,3	2,9
Südostasien	6,3	7,3	4,0	4,8	2,8	1,9
Nordostasien*	2,5	0,0	1,5	4,8	0,3	2,0
<i>China</i>	7,8	-2,4	3,1	6,3	-0,5	2,0
Asien	2,5	2,3	2,5	3,9	0,6	2,1
Ozeanien	1,2	3,7	2,0	-10,2	-10,8	0,0

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 28 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Österreich

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	2,2	2,4	3,5	0,1	1,2	1,4
Westeuropa	1,9	1,4	1,8	2,3	1,7	2,1
Mittel- und Osteuropa	4,9	2,6	3,0	4,1	3,9	3,9
Südosteuropa	4,7	3,2	3,4	5,8	5,9	4,0
Europa	2,7	1,9	2,3	2,9	2,6	2,8
Nordafrika	1,9	-4,5	0,5	4,0	3,4	2,8
Ostafrika	7,6	1,9	1,6	-8,6	4,0	3,5
Westafrika	1,2	-1,5	1,0	-7,5	-10,5	0,3
Südafrika	6,5	3,3	4,1	1,8	17,5	4,0
Afrika	3,2	-1,6	2,1	1,5	8,4	3,5
Nordamerika	5,7	7,2	4,5	-2,1	4,2	2,8
Mittelamerika	9,3	3,9	4,3	-1,2	5,3	4,2
Südamerika	7,6	-2,1	0,7	2,3	3,5	3,8
Amerika	6,4	4,4	3,9	-0,6	4,0	3,3
Westasien	1,3	-5,4	1,8	0,7	3,3	1,6
Südostasien	6,7	2,0	2,8	4,9	5,3	4,0
Nordostasien*	5,5	4,1	3,2	7,6	2,4	3,1
<i>China</i>	<i>11,8</i>	<i>6,8</i>	<i>4,5</i>	<i>9,3</i>	<i>2,7</i>	<i>3,3</i>
Asien	4,6	0,9	2,8	5,9	2,9	3,1
Ozeanien	4,9	4,9	4,5	-2,3	-10,4	1,8

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 29 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Polen

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	5,8	6,6	4,5	4,7	3,2	2,5
Westeuropa	7,1	6,6	3,9	5,4	3,2	3,0
Mittel- und Osteuropa	8,4	5,3	3,6	8,6	6,0	3,2
Südosteuropa	10,4	7,2	6,2	9,5	7,6	4,3
Europa	7,5	6,3	4,2	6,7	4,6	3,2
Nordafrika	7,6	9,5	4,3	5,0	7,0	4,0
Ostafrika	15,9	14,3	4,4	0,2	5,0	1,3
Westafrika	9,3	14,6	4,3	6,2	18,7	4,2
Südafrika	19,5	20,6	5,0	3,2	3,9	3,6
Afrika	9,8	13,1	4,4	4,7	9,2	3,9
Nordamerika	4,4	7,1	4,7	3,9	-1,4	2,4
Mittelamerika	8,1	16,0	2,2	4,8	25,8	3,2
Südamerika	5,0	3,8	3,5	9,4	9,0	5,3
Amerika	4,9	7,4	4,1	7,9	6,7	4,9
Westasien	7,4	9,1	5,0	4,8	9,1	5,9
Südostasien	9,7	9,4	5,4	6,0	10,8	4,2
Nordostasien*	12,3	9,5	4,8	10,6	9,5	4,5
<i>China</i>	<i>18,4</i>	<i>12,2</i>	<i>5,7</i>	<i>13,0</i>	<i>9,8</i>	<i>4,8</i>
Asien	9,3	9,3	5,1	8,9	9,7	4,6
Ozeanien	15,8	12,7	6,5	8,7	9,4	5,3

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 30 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Schweden

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	1,2	0,6	0,9	4,4	2,7	2,4
Westeuropa	0,2	-0,3	0,6	3,1	2,8	2,8
Mittel- und Osteuropa	4,8	1,8	2,9	1,3	3,7	3,3
Südosteuropa	4,8	1,8	3,9	7,7	7,4	4,7
Europa	1,0	0,2	1,1	3,2	3,0	2,8
Nordafrika	2,6	0,2	0,7	2,9	4,1	3,8
Ostafrika	4,1	-3,2	2,1	4,1	-3,2	0,7
Westafrika	1,3	-4,9	1,9	14,6	10,3	4,7
Südafrika	2,3	-2,9	0,6	5,1	-5,4	0,9
Afrika	2,5	-1,0	0,9	5,3	0,7	3,2
Nordamerika	1,2	7,0	3,1	1,2	3,6	2,5
Mittelamerika	4,3	9,5	3,1	-4,1	3,4	2,3
Südamerika	1,9	1,8	2,7	-1,3	-4,6	0,9
Amerika	1,7	5,9	3,0	-0,4	0,2	2,0
Westasien	2,5	1,1	1,0	-0,9	3,5	3,2
Südostasien	3,9	2,7	3,3	3,5	1,8	1,8
Nordostasien*	5,2	4,2	2,7	6,3	1,8	1,9
<i>China</i>	9,8	5,5	3,9	8,3	1,9	2,0
Asien	4,1	2,9	2,5	4,7	1,9	2,0
Ozeanien	1,8	0,5	1,0	0,2	-2,7	0,7

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 31 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für die Slowakei

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	5,6	2,8	2,7	6,0	8,8	3,7
Westeuropa	3,5	2,5	1,6	5,6	2,4	1,9
Mittel- und Osteuropa	4,8	3,9	3,6	7,0	4,7	4,6
Südosteuropa	6,6	5,7	4,5	6,0	4,5	4,0
Europa	4,4	3,5	3,0	6,4	3,9	3,8
Nordafrika	10,6	12,7	6,0	16,0	8,4	4,8
Ostafrika	1,6	-1,8	1,0	2,0	17,0	3,4
Westafrika	4,9	15,1	4,2	-7,4	-1,8	2,6
Südafrika	7,9	9,7	5,0	-0,4	42,8	6,4
Afrika	8,4	11,7	5,5	4,8	10,4	5,0
Nordamerika	4,4	6,7	4,5	6,6	17,9	5,4
Mittelamerika	1,6	8,9	4,1	-5,7	4,4	3,2
Südamerika	5,1	-0,7	4,3	0,0	6,5	4,9
Amerika	4,1	5,7	4,4	3,3	13,4	5,2
Westasien	4,2	8,4	4,1	-7,9	-0,8	2,3
Südostasien	4,1	6,0	4,2	8,7	12,6	5,4
Nordostasien*	14,3	6,3	5,0	11,1	-1,0	1,6
<i>China</i>	21,6	6,9	6,2	9,7	-2,6	1,3
Asien	7,6	6,9	4,6	9,7	1,1	2,8
Ozeanien	10,2	10,0	5,8	-11,5	-5,3	0,8

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 32 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Slowenien

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	3,3	5,8	4,8	1,9	6,7	2,2
Westeuropa	2,9	1,8	1,1	3,4	2,2	3,9
Mittel- und Osteuropa	9,4	1,9	3,1	2,9	4,3	3,5
Südosteuropa	2,1	2,9	3,0	10,3	8,4	5,3
Europa	3,3	2,1	2,0	5,0	4,6	4,4
Nordafrika	14,3	3,7	3,5	11,9	7,7	5,3
Ostafrika	12,4	7,1	5,7	0,9	21,8	1,3
Westafrika	7,6	9,8	6,5	0,2	3,5	0,8
Südafrika	11,6	4,2	2,3	4,9	6,5	5,2
Afrika	13,7	4,0	3,7	9,2	7,5	5,1
Nordamerika	0,5	4,9	3,8	2,5	0,9	2,8
Mittelamerika	10,5	2,9	7,3	8,4	16,8	7,9
Südamerika	7,1	5,0	5,6	10,8	-2,1	1,5
Amerika	2,0	4,7	4,7	9,2	-1,7	1,8
Westasien	11,1	6,0	4,9	2,6	-7,4	3,7
Südostasien	16,1	7,8	4,9	7,0	8,4	4,8
Nordostasien*	19,1	18,0	7,2	12,8	7,5	5,3
<i>China</i>	<i>25,0</i>	<i>20,2</i>	<i>7,1</i>	<i>15,6</i>	<i>5,9</i>	<i>4,9</i>
Asien	14,2	9,7	5,9	9,8	5,6	5,1
Ozeanien	11,1	15,1	3,1	-17,1	-12,6	0,5

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 33 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Tschechien

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	6,7	5,2	5,6	4,6	6,9	3,6
Westeuropa	4,3	4,5	4,5	5,5	3,2	3,4
Mittel- und Osteuropa	6,7	1,8	2,4	5,7	4,6	3,4
Südosteuropa	4,8	5,2	4,1	5,5	6,6	4,5
Europa	5,2	3,4	3,8	5,6	3,9	3,5
Nordafrika	6,9	5,3	5,7	1,1	12,4	5,0
Ostafrika	8,9	8,8	4,2	-5,6	-9,8	0,2
Westafrika	8,7	9,2	4,7	2,0	19,8	2,8
Südafrika	14,9	15,6	4,5	4,9	12,0	3,3
Afrika	9,5	9,3	5,0	2,3	13,9	3,5
Nordamerika	5,2	7,8	5,1	3,0	3,3	3,6
Mittelamerika	10,2	4,9	5,1	1,0	17,5	4,0
Südamerika	5,3	4,9	4,4	-4,3	4,3	3,7
Amerika	5,7	6,8	5,0	-0,3	4,5	3,7
Westasien	3,2	2,4	2,0	-0,8	3,8	3,5
Südostasien	6,4	0,7	5,6	2,7	2,8	1,9
Nordostasien*	13,4	13,8	5,0	8,4	0,2	1,5
<i>China</i>	<i>22,0</i>	<i>18,2</i>	<i>5,2</i>	<i>8,5</i>	<i>-0,9</i>	<i>1,2</i>
Asien	8,4	8,0	4,6	6,1	0,8	1,6
Ozeanien	7,9	1,7	2,4	-1,1	36,8	2,6

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 34 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Ungarn

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	5,9	7,7	4,2	1,4	-0,2	1,0
Westeuropa	4,8	4,4	4,6	5,0	5,5	3,8
Mittel- und Osteuropa	6,8	3,9	4,4	5,9	6,4	3,6
Südosteuropa	5,3	3,8	4,5	7,4	7,9	5,9
Europa	5,4	4,2	4,5	5,6	6,0	4,2
Nordafrika	4,4	3,4	4,3	7,7	16,7	4,5
Ostafrika	8,3	-0,7	4,7	-16,6	12,5	4,3
Westafrika	16,2	7,3	5,1	-4,0	24,2	7,0
Südafrika	5,5	6,5	5,0	3,5	39,0	0,4
Afrika	6,6	4,7	4,7	1,4	24,1	3,1
Nordamerika	3,1	9,1	5,0	-1,1	2,5	1,6
Mittelamerika	13,5	14,0	7,4	2,1	13,2	4,9
Südamerika	11,4	2,0	6,5	-10,4	8,4	6,5
Amerika	4,8	8,4	5,7	-6,8	5,6	4,3
Westasien	2,5	1,9	2,1	3,0	10,4	6,0
Südostasien	8,7	5,1	5,3	2,1	10,5	5,4
Nordostasien*	3,8	-2,7	2,8	5,6	7,3	5,0
<i>China</i>	<i>12,8</i>	<i>-1,6</i>	<i>4,0</i>	<i>9,2</i>	<i>8,5</i>	<i>5,1</i>
Asien	3,9	0,3	3,2	4,8	7,9	5,1
Ozeanien	8,6	10,8	5,0	-10,1	-7,5	1,1

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 35 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Benelux

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	4,1	5,9	3,4	2,4	3,2	2,6
Westeuropa	2,7	3,6	2,4	2,8	2,1	1,8
Mittel- und Osteuropa	6,2	2,7	2,9	6,3	6,6	4,5
Südosteuropa	5,7	5,3	3,4	10,2	13,9	5,6
Europa	3,0	3,7	2,5	3,2	2,7	2,3
Nordafrika	1,6	2,7	2,7	2,5	2,5	2,6
Ostafrika	2,8	2,9	3,4	1,0	3,5	3,4
Westafrika	3,3	4,0	3,4	4,6	6,7	4,3
Südafrika	2,6	1,6	2,0	3,0	3,0	2,3
Afrika	2,5	3,0	3,0	3,4	4,4	3,3
Nordamerika	2,9	4,3	4,3	0,6	3,2	2,5
Mittelamerika	4,1	6,1	3,1	5,9	10,1	4,5
Südamerika	3,5	0,2	3,1	1,7	-2,5	1,6
Amerika	3,2	3,5	3,9	1,6	0,6	2,4
Westasien	2,3	1,3	1,4	3,3	0,3	2,9
Südostasien	3,1	4,0	2,8	3,3	4,5	2,8
Nordostasien*	3,0	-1,4	2,2	7,4	5,4	4,4
<i>China</i>	7,2	-1,9	3,3	9,3	4,8	4,2
Asien	2,9	0,9	2,2	5,2	4,4	3,7
Ozeanien	5,4	8,4	5,5	1,7	6,6	2,6

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 36 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für die Baltischen Staaten

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	3,9	4,3	4,0	4,7	5,3	3,6
Westeuropa	5,1	4,9	4,6	5,6	3,3	2,0
Mittel- und Osteuropa	9,6	4,8	5,5	8,6	7,8	4,0
Südosteuropa	11,0	7,6	6,0	6,3	6,2	3,6
Europa	6,4	4,8	4,9	7,3	6,5	3,6
Nordafrika	7,8	1,1	6,3	8,1	-6,4	1,4
Ostafrika	26,0	15,9	5,2	12,7	2,5	2,8
Westafrika	15,9	21,7	6,5	-2,5	5,0	0,9
Südafrika	34,7	23,4	5,0	10,9	22,7	2,8
Afrika	14,6	12,2	5,8	6,9	0,8	2,1
Nordamerika	3,4	8,1	4,7	-0,2	4,1	1,7
Mittelamerika	5,5	12,5	4,5	7,0	-3,4	3,9
Südamerika	15,7	7,1	3,1	5,1	10,9	3,6
Amerika	4,0	8,4	4,5	2,8	6,1	3,0
Westasien	12,4	13,2	5,4	1,3	7,1	5,3
Südostasien	14,9	8,7	5,4	8,2	4,6	3,5
Nordostasien*	12,9	16,5	5,4	9,0	6,4	4,8
<i>China</i>	<i>29,4</i>	<i>24,0</i>	<i>6,0</i>	<i>12,5</i>	<i>7,0</i>	<i>5,1</i>
Asien	12,9	13,2	5,4	6,7	6,1	4,7
Ozeanien	18,3	12,2	3,1	3,3	8,5	3,9

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 37 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Norwegen

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	2,2	3,1	2,5	1,0	0,6	0,8
Westeuropa	0,1	0,2	0,3	1,5	1,5	1,8
Mittel- und Osteuropa	5,6	3,6	3,4	4,8	8,9	4,5
Südosteuropa	1,5	2,4	2,0	1,9	-11,8	3,4
Europa	0,9	1,3	1,4	1,8	1,7	2,2
Nordafrika	7,3	17,3	4,8	3,9	-0,4	2,6
Ostafrika	-3,7	-1,6	0,5	6,0	0,2	2,9
Westafrika	-4,1	0,8	2,5	-4,6	9,5	5,1
Südafrika	0,5	-3,6	1,6	5,6	-0,4	1,8
Afrika	-0,5	5,6	3,7	-1,6	3,2	3,7
Nordamerika	-6,7	-7,1	0,4	6,6	6,7	5,5
Mittelamerika	-8,1	-11,4	0,2	-6,3	-2,4	1,4
Südamerika	0,2	-3,9	2,1	2,2	-0,1	0,0
Amerika	-6,4	-7,2	0,6	1,3	1,1	2,1
Westasien	0,8	2,3	0,5	1,5	-6,0	2,0
Südostasien	1,5	-0,2	2,1	3,0	3,9	3,1
Nordostasien*	-0,5	-1,3	1,3	3,4	-1,6	3,3
<i>China</i>	7,8	0,2	3,2	10,1	3,1	3,5
Asien	0,3	-0,5	1,5	3,2	-0,8	3,2
Ozeanien	-2,5	-5,6	0,3	11,6	27,5	1,0

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 38 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für Russland

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	1,4	4,8	3,1	1,2	-3,3	1,1
Westeuropa	3,3	1,8	1,8	2,9	-2,1	2,3
Mittel- und Osteuropa	6,3	12,8	4,7	9,8	15,0	5,2
Südosteuropa	6,0	5,3	3,4	1,8	-4,7	4,5
Europa	4,4	5,6	3,4	4,2	0,9	4,0
Nordafrika	7,7	6,3	5,7	9,5	4,8	5,1
Ostafrika	19,7	13,0	5,2	17,9	3,8	3,8
Westafrika	13,4	29,2	6,2	0,5	-3,6	2,9
Südafrika	15,8	32,1	5,0	6,7	3,1	3,6
Afrika	9,3	9,4	5,7	4,7	1,2	4,1
Nordamerika	-0,3	2,9	2,1	-4,1	-8,9	0,2
Mittelamerika	2,0	16,4	5,2	-9,8	-2,3	0,5
Südamerika	8,7	6,6	4,3	1,1	-3,9	1,7
Amerika	2,0	6,3	3,7	-2,1	-4,8	1,4
Westasien	2,4	16,3	2,1	0,2	16,4	3,0
Südostasien	8,6	7,8	5,7	6,1	5,7	3,1
Nordostasien*	4,6	5,8	3,1	12,1	1,8	5,5
<i>China</i>	6,3	6,6	3,2	12,9	2,0	5,4
Asien	3,8	9,7	3,1	5,7	4,5	4,6
Ozeanien	14,7	10,5	5,3	5,2	0,1	3,3

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven

Tab. 39 Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten des containerisierten Außenhandels (TEU) in Prozent für die Schweiz

Fahrtgebiete	Exporte			Importe		
	2000-2019	2010-2019	2019-2035	2000-2019	2010-2019	2019-2035
Nordeuropa	-0,7	-0,1	0,6	-3,0	-2,9	0,2
Westeuropa	0,9	0,6	0,8	1,4	0,7	1,0
Mittel- und Osteuropa	5,5	4,4	4,3	5,7	5,6	5,0
Südosteuropa	2,6	3,3	3,0	6,9	6,3	5,5
Europa	1,1	0,8	1,2	1,5	1,0	1,5
Nordafrika	1,9	2,4	2,0	-1,6	1,3	0,3
Ostafrika	1,3	-5,6	1,4	6,9	5,4	4,3
Westafrika	1,3	-4,2	2,2	0,6	3,4	3,5
Südafrika	0,4	0,2	1,8	0,4	2,8	2,7
Afrika	1,4	-0,3	2,0	0,3	2,9	2,7
Nordamerika	4,1	3,6	3,8	-2,9	1,9	1,0
Mittelamerika	0,5	1,7	1,4	3,3	7,1	4,1
Südamerika	1,6	-0,7	1,7	2,2	-4,0	0,3
Amerika	3,5	3,0	3,5	0,0	-1,1	1,3
Westasien	0,5	-4,2	0,3	2,7	0,9	1,2
Südostasien	1,9	1,7	1,7	4,1	4,3	3,3
Nordostasien*	3,7	2,4	2,9	5,9	4,2	3,9
<i>China</i>	6,8	1,4	2,5	8,1	4,4	4,1
Asien	2,2	0,2	2,0	5,2	4,1	3,6
Ozeanien	3,4	2,2	2,3	0,5	5,1	4,5

* Das Fahrtgebiet Nordostasien beinhaltet China.

Quelle: Berechnungen ETR (2021).

Literatur- und Quellenverzeichnis

Agrawala, Shardul et al. (2018): International Trade and the Transition to a Circular Economy. OECD Publishing: Paris, Frankreich

Europäische Kommission (2020): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft für ein sauberes und wettbewerbsfähigeres Europa. Europäische Kommission: Brüssel, Belgien

Europäisches Parlament (2015): Kreislaufwirtschaft: Definition und Vorteile, online verfügbar unter: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201STO05603/kreislaufwirtschaft-definition-und-vorteile> , letzter Zugriff: 14.10.2021

Eurostat (2021): EU trade since 1988 by HS2-4-6 and CN8 (DS-045409), online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database>.

Hurley, Billy (2020): 3D Printing and Space Exploration: How NASA Will Use Additive Manufacturing, online verfügbar unter: <https://www.techbriefs.com/component/content/article/tb/stories/blog/35871> , letzter Zugriff: 21.10.2021

International Monetary Fund (IMF) (2021): World Economic Outlook Database, April 2021, online verfügbar unter <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/April>.

International Transport Forum: The Impact of Mega-Ships, Case-Specific Policy Analysis, online verfügbar unter <https://www.itf-oecd.org/impact-mega-ships>, letzter Zugriff: 25.01.2022.

Kaiser, Arvid et al. (16.03.2021): VWs große Batterieoffensive. Zweites Zellenwerk in Deutschland geplant, online verfügbar unter: <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/volkswagen-konzern-plant-mit-partnern-sechs-batteriezellfabriken-in-europa-a-7521530c-7b58-4c99-af2c-6ce88dbff9c3>, letzter Zugriff: 20.10.2021

Klimkeit, Lena (18.10.2021): Tesla aus der Steckdose, online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/zustimmung?url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2Fwirtschaft%2Funternehmen%2F2021-10%2Ftesla-oekostrom-elon-musk-revolution-deutschland> , letzter Zugriff: 20.10.2021

Kloiber, Benjamin (2015): Primär- und Sekundärrohstoffe – eine Definition, online verfügbar unter: <https://wertstoffblog.de/2015/09/01/primaer-und-sekundaerrohstoffe-eine-definition/>, letzter Zugriff: 14.10.2021

Kords, Martin (2021a): Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2021 , online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/> , letzter Zugriff: 20.10.2021

Kords, Martin (2021b): Anteil der Elektroautos am Bestand der Personenkraftwagen in Deutschland von 2011 bis 2021, online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/784986/umfrage/marktanteil-von-elektrofahrzeugen-in-deutschland/> , letzter Zugriff: 20.10.2021

Kords, Martin (2021c): Marktanteil der Hybridfahrzeuge an den Neuzulassungen von Personenkraftwagen in Deutschland von 2005 bis 2020, online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/262147/umfrage/marktanteil-von-hybridfahrzeugen-an-neuzulassungen-in-deutschland/> , letzter Zugriff: 20.10.2021

Kords, Martin (2021d): Anzahl der Neuzulassungen von Personenkraftwagen mit Brennstoffzellen in der Europäischen Union von 2014 bis 2020, online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1197284/umfrage/neuzulassungen-von-pkw-mit-brennstoffzelle-in-der-eu/> , letzter Zugriff: 20.10.2021

Kückelhaus, (2016): 3D Printing and the Future of Supply Chains. A DHL perspective on the state of 3D printing and implications for logistics. DHL Trend Research: Bonn, Deutschland

Leering, Raoul (2017): 3D printing: a threat to global trade. Locally printed goods could cut trade by 40%. ING Diba: Frankfurt am Main, Deutschland

Lund, Susan und Jacques Bughin (2019): Next-generation technologies and the future of trade, online verfügbar unter: <https://voxeu.org/article/next-generation-technologies-and-future-trade> , letzter Zugriff: 21.10.2021

Manyika, James et al. (2013): Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. 3D printing. McKinsey & Company: Seoul, Südkorea

Niese, Nathan et al. (2020): The Case for a Circular Economy in Electric Vehicle Batteries. Boston Consulting Group: Chicago, USA

Parth, Christian (06.04.2020): Nerds gegen die Not. Maker vs. Virus, online verfügbar unter: https://www.zeit.de/wirtschaft/2020-04/maker-vs-virus-mundschutz-3d-drucker-coronavirus?utm_referrer=https%3A%2F%2Fde.wikipedia.org%2F , letzter Zugriff: 21.10.2021

Peri AG (o.J.): 3D-Betondruck, online verfügbar unter: <https://www.peri.com/de/geschaeftsfelder/3d-betondruck.html> , letzter Zugriff: 21.10.2021

PIANC (2021): Planning for Automation of Container Terminals, PIANC MarCom WG Report Nr. 208-2021.

Roberson, David (2021): What is 3D printing?, online verfügbar unter: <https://ultimaker.com/de/learn/what-is-3d-printing> , letzter Zugriff: 21.10.2021

Rodrigue, Jean-Paul/Notteboom, Theo (2019): Global Terminal Operators in the Age of Digitalization: International Strategies, Präsentation auf der Terminal Operators Conference Europe, Rotterdam, 2019.

Rottwilm, Christoph (2021): Volkswagen erwägt zweite Batteriefabrik in Salzgitter. Autobauer auf Elektro-Trip, online verfügbar unter: <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autointerprise/volkswagen-erwaegt-zweite-batteriefabrik-in-salzgitter-a-c222e648-d45b-492a-8f2a-1fa3b8512c1e> , letzter Zugriff: 20.10.2021

Sculpteo (2020): The State of 3D Printing - 2020 Edition. The data you need to understand the 3D printing world and build your 3D printing strategy. Sculpteo: Villejuif, Frankreich

Statistisches Bundesamt (2021b): GENESIS-ONLINE Datenbank, Empfang und Versand von Gütern bzw. Ladeeinheiten (Seegüterumschlag deutscher Häfen): Bundesländer mit Seehäfen, Jahre, Güterabteilungen, Ladungsarten, online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.

Statistisches Bundesamt (2021b): Genesis-Online, "Beschäftigte, Umsatz, Produktionswert und Wertschöpfung der Unternehmen in der Energie- und Wasserversorgung: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige" (abgerufen: 14.10.2021); Datenlizenz by-2-0

UN Comtrade (2021): UN Comtrade | International Trade Statistics Database, online verfügbar unter <https://comtrade.un.org>.

Ward, Thomas/Saenen, Yvo/van Eindhoven, Rob (o.J.): Automation – The State of the Art and Craft

Woollacott, Emma (o.J.): Electric cars: What will happen to all the dead batteries? , online verfügbar unter: <https://www.bbc.com/news/business-56574779> , letzter Zugriff am 20.10.2021

Zhao, Yanyan et al. (2021): A Review on Battery Market Trends, Second-Life Reuse, and Recycling. In: Sustainable Chemistry (2) 2021