

# SCHIFFFAHRT IN ZEITEN DES DIGITALEN WANDELS



Hamburgisches  
WeltWirtschafts  
Institut



**BERENBERG**  
PRIVATBANKIERS SEIT 1590

**STRATEGIE 2030** VERMÖGEN UND LEBEN IN DER NÄCHSTEN GENERATION. EINE  
INITIATIVE VON BERENBERG UND HAMBURGISCHEM WELTWIRTSCHAFTSINSTITUT.

# SCHIFFFAHRT IN ZEITEN DES DIGITALEN WANDELS



Hamburgisches  
WeltWirtschafts  
Institut



**BERENBERG**

PRIVATBANKIERS SEIT 1590

**STRATEGIE 2030** VERMÖGEN UND LEBEN IN DER NÄCHSTEN GENERATION. EINE  
INITIATIVE VON BERENBERG UND HAMBURGISCHEM WELTWIRTSCHAFTSINSTITUT.

»Berenberg · HWWI: Strategie 2030 – Schifffahrt in Zeiten des digitalen Wandels«  
ist eine gemeinsame Studie von Berenberg und HWWI  
Berenberg · Neuer Jungfernstieg 20 · 20354 Hamburg  
Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut · Oberhafenstraße 1 · 20097 Hamburg

Autoren

Berenberg: Dr. Jörn Quitzau, Mitarbeit: Niklas Tontara

HWWI: Prof. Dr. Henning Vöpel, Dr. Malte Jahn, Prof. Dr. Alkis Otto, Dr. André Wolf

Schlussredaktion: Sandra Hülsmann

Stand: Februar 2018

Wir haben uns bemüht, alle in dieser Studie enthaltenen Angaben sorgfältig zu recherchieren und zu verarbeiten. Dabei wurde zum Teil auf Informationen Dritter zurückgegriffen. Einzelne Angaben können sich insbesondere durch Zeitablauf oder infolge von gesetzlichen Änderungen als nicht mehr zutreffend erweisen. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Angaben kann daher keine Gewähr übernommen werden.

Bezug über:

Berenberg · Unternehmenskommunikation

Neuer Jungfernstieg 20 · 20354 Hamburg

Telefon +49 40 350 60-517 · Telefax +49 40 350 60-907 · E-Mail: [presse@berenberg.de](mailto:presse@berenberg.de)

ISSN: 2190-6548

# Inhalt

Das Wichtigste in Kürze	4
Einleitung	7
Aktuelle Marktsituation in der Schifffahrt	8
Gesamtwirtschaftliches Umfeld	12
Der Einfluss der Digitalisierung auf die Schifffahrt	19
Digitale Technologien in der Schifffahrt	19
Die wichtigsten Innovationsfelder und digitalen Trends in der Schifffahrt	22
Auswirkungen der Digitalisierung auf die Schiffsflotte	27
Fazit	30
Literatur und Quellen	32

## Das Wichtigste in Kürze

/// Die globale Handelsintensität ist mehrere Jahre hintereinander leicht gesunken. Wir erwarten, dass der Welthandel langfristig auf einen stabilen Wachstumspfad zurückkehren wird. Aufgrund sich verändernder Rahmenbedingungen sehen wir allerdings eine weniger stark zunehmende Nachfrage, als es die Schifffahrtsbranche noch aus Vorkrisenzeiten gewohnt ist.

/// Der Trend zur Globalisierung von Wertschöpfungsketten scheint auszulaufen. Das hängt mit der veränderten Wachstumsstrategie in den großen Schwellenländern zusammen: Das kräftige Wirtschaftswachstum hat in diesen Ländern zu höheren Löhnen geführt. Zudem wird von der Politik ein Strategiewechsel verfolgt. Schwellenländer entwickeln sich weg von der exportintensiven Industrie hin zu heimischen Dienstleistungen. Dies stellt die bisherige Rollenverteilung im Außenhandel, nach der Schwellenländer vor allem als verlängerte Werkbank für arbeitsintensive Prozesse agieren, zunehmend in Frage.

/// Die Bevölkerung vieler Industrienationen altert und schrumpft. Die Konsumfreude wird dadurch in den nächsten Jahren sukzessive sinken. Auf den ersten Blick sind dies trübe Aussichten für den Güterhandel und somit auch für die Schifffahrt. Der globale demografische Trend sieht aber ganz anders aus. Gemäß UN-Prognose wird die Weltbevölkerung von aktuell knapp 7,6 Mrd. bis zum Jahr 2030 um rund eine Milliarde auf dann knapp 8,6 Mrd. steigen. Der künftige Bevölkerungsboom fällt in Regionen an, in denen die Bevölkerung jung ist und mit steigenden Einkommen konsumfreudig sein wird. Der demografische Wandel wird die regionalen Handelsmuster also verschieben.

/// Eine enorme Chance für die Schifffahrt liegt in der Vernetzung von Schiffen und Häfen. Grundlage und Voraussetzung dafür ist die Erhebung von Daten und deren intelligente Verknüpfung. Das erfordert für Häfen und die Schiffe eine Nachrüstung von leistungsfähiger digitaler Infrastruktur und betrifft die Versorgung mit Glasfaserkabeln und dem Mobilfunkstandard G5 sowie die flächendeckende Nutzung von Sensoren und Satelliten.

▣ Perspektivisch besteht die Möglichkeit unbemannter Schifffahrt. Deren ökonomischen Vorteile dürften jedoch im Vergleich zu den optimierten Logistikketten, geringeren Wartezeiten, schnelleren Routen und transparenteren Informationen oder auch energieeffizienten Treibstoffen eher gering sein.

▣ Das Zeitalter des Containers wird durch das Zeitalter der Plattformen und Daten abgelöst. Die 3D-Druck-Technologie dürfte das Transportvolumen insgesamt beeinträchtigen und zugleich eine Verschiebung zwischen Container-, Bulker- und Tanker-Transportkapazitäten bewirken. Die Warenströme werden sich durch den 3D-Druck in der Containerschifffahrt wie auch bei den Rohstofftransporten verändern. Die Containertransporte dürften durch die Dezentralität des 3D-Drucks relativ zu den Bulkertransporten sinken. Hinzu kommt: Beim Konsum dürften digitale Güter künftig eine größere Rolle spielen. Im Gegensatz zu physischen Waren müssen sie nicht verschifft werden. Möglicherweise werden die Menschen in den Entwicklungsländern sogar eine »Konsumstufe« überspringen, in dem sie auf viele materielle Güter verzichten und stattdessen digital konsumieren.

▣ Das alles trifft auf ein Umfeld, das bereits durch Überkapazitäten geprägt ist. In der Containerbranche ergab sich in den vergangenen Jahren die auf den ersten Blick paradoxe Situation, dass trotz Überkapazitäten und fallender Frachtraten die Orderbücher für neue Schiffe prall gefüllt waren. Hintergrund hierfür ist eine veränderte strategische Ausgangslage, bei der technologische Neuerungen und die Skalenerträge größerer Schiffe (»MegacARRIER«) zu einer Neuverteilung von Marktanteilen und damit zu einem harten Verdrängungswettbewerb geführt haben. Dabei ist eine strategische Entscheidungssituation entstanden, bei der eine Investition in neue Schiffstypen und damit zusätzliche Kapazitäten selbst bei absehbaren Verlusten rational sein kann. Ökonomen nennen solche Situationen »Gefangenen-Dilemma«.



## Einleitung

Die Welt erlebt momentan einen Konjunkturboom. Alle großen Wirtschaftsräume – die USA, Europa, Japan und China – können sich über kräftiges Wirtschaftswachstum freuen. Doch abseits der erfreulichen Momentaufnahme zeigt sich, dass sich die Welt derzeit tiefgreifend wandelt und sich auch in den kommenden Jahren weiter deutlich verändern wird. Das gesamtwirtschaftliche Umfeld ist deshalb auf mittlere und längere Sicht voller Ungewissheiten: Beginnt ein neues Zeitalter der wirtschaftlichen Abschottung? Welche Effekte haben die demografischen Umbrüche? Wie groß ist der Einfluss des Klimawandels und der daraus resultierenden umweltpolitischen Maßnahmen? Was sind die Folgen des digitalen Wandels für die Wirtschaft allgemein und ganz konkret für den Güterhandel?

Diese Fragen betreffen große Teile der Wirtschaft und Gesellschaft. Die Schifffahrtsbranche ist von vielen dieser Zukunftsfragen direkt oder zumindest indirekt betroffen. Dabei stellen die ungewöhnlich stark ausgeprägten Ungewissheiten für den Schifffahrtssektor eine besondere Herausforderung dar, denn seit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise befindet sich die Schifffahrt in einem Konsolidierungsprozess und die bestehenden Überkapazitäten sind noch nicht abgebaut.

Mit dieser Publikation möchten wir keine Prognose über die konkrete Entwicklung des Schifffahrtsmarktes abgeben. Wir möchten aber versuchen, den wirtschaftlichen Rahmen zu skizzieren, innerhalb dessen die Branche künftig Entscheidungen treffen muss. Dabei legen wir einen Schwerpunkt auf den digitalen Wandel. Unsere Analyse zeigt: Das Umfeld für die Schifffahrt in den kommenden Jahren wird sehr herausfordernd bleiben.



## Aktuelle Marktsituation in der Schifffahrt

**Mit der globalen Wirtschaftskrise kam es zum Bruch langjähriger Trends, der sich auf die Schifffahrtsbranche auswirkte. Insgesamt haben sich in allen Schifffahrtssegmenten Überkapazitäten aufgebaut. Die Konsolidierung wird noch eine Zeit lang brauchen.**

Der Welthandel hat dank der Globalisierung zwischen 1990 und 2008 kräftig zugelegt. Über viele Jahre ist der internationale Handel mehr als doppelt so schnell gewachsen wie die globale Wirtschaftsleistung selbst. Die Schifffahrtsbranche hat davon in besonderer Weise profitiert. Ein wichtiger Treiber für den Schifffahrts-Boom war die Integration vieler bevölkerungsreicher und wachstumsstarker Entwicklungs- und Schwellenländer, darunter vor allem China. Diese Länder wurden verstärkt als Produktionsstandorte für Waren genutzt, die in den Industriestaaten benötigt wurden.



**Überkapazitäten in der Schifffahrt lassen sich nur sehr langsam abbauen.**

Produktion und Konsum wurden also räumlich entkoppelt. Aufgabe der Schifffahrt war dabei, zunächst die Rohstoffe zu den Produktionsstätten und später die produzierten Güter zu den Verbrauchern zu transportieren. Die Kapazitäten in der Schifffahrt wurden entsprechend erhöht. Bis zur globalen Wirtschafts- und Finanzkrise hatten sich das Handelsvolumen und die Transportkapazitäten, auch für den Seeweg, auf neue Niveaus verschoben. Mit der Krise kam es zum Bruch langjähriger Trends – mit einschneidenden Folgen für die Schifffahrtsbranche.

### **Überoptimistische Erwartungen haben eine Blase in der Schifffahrt erzeugt.**

Der Schifffahrtsmarkt ist ökonomisch durch strukturelle Besonderheiten geprägt. Er vereinigt eine schnell und eine langsam reagierende Marktseite. Während sich die Nachfrage nach Seetransporten sehr schnell an konjunkturelle Schwankungen anpasst, bleibt die Transportkapazität der Schiffe auf der Angebotsseite kurzfristig mehr oder weniger konstant. Da es Zeit kostet, neue Schiffe zu bauen, müssen die Reeder frühzeitig abschätzen, wie sich das zukünftige Transportvolumen entwickeln wird. Hinzu kommt: Sind die Schiffe erst einmal gebaut und in Betrieb genommen, bleiben die so entstandenen Transportkapazitäten über mindestens 20 Jahre erhalten. Die Entwicklung der Transportkapazitäten hat deshalb während der Krisenjahre zunächst keinerlei Trendbruch erkennen lassen (siehe Abbildung 1).

Die Angebotsseite reagierte also nicht auf den Nachfrageeinbruch. In Zeiten hoher Wachstumsraten der Weltwirtschaft kam es zu übertrieben optimistischen Erwartungen – mit der Folge, dass Optionen für den Neubau von Schiffen zu mehreren Millionen Dollar gehandelt wurden und neue Kapazitäten vielfach fremdfinanziert worden sind. Das systemische Risiko wurde dadurch um ein Vielfaches gehoben. Eines der größten Probleme der Schiffsmärkte besteht darin, dass sich Überkapazitäten nur sehr langsam abbauen, die Folgen einer geplatzten Blase also sehr lange nachwirken.

### Welthandelsflotte in Tonnage, 1990–2017

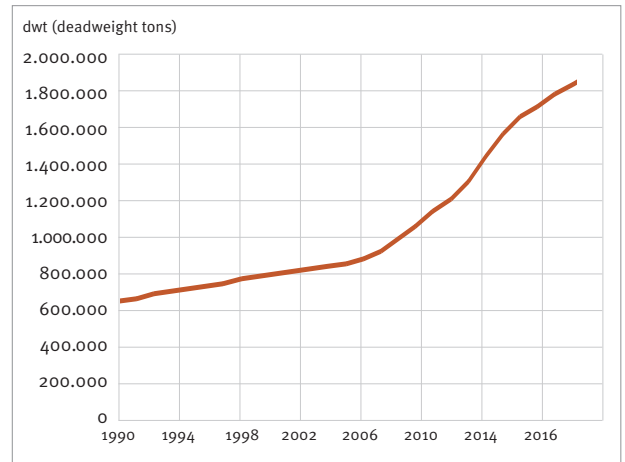


Abb. 1

Quelle: UNCTAD (2017).

### Die Konsolidierung der Branche wird noch eine Zeit lang anhalten.

Insgesamt haben sich in dem skizzierten Umfeld in allen Schifffahrtssegmenten Überkapazitäten aufgebaut. Diese drücken die Frachtraten und belasten somit die Ertragsmöglichkeiten der Reedereien. Dennoch ist keineswegs sichergestellt, dass die bestehenden Überkapazitäten nicht noch weiter ausgebaut werden. So ergab sich in der Containerbranche in den vergangenen Jahren die auf den ersten Blick paradoxe Situation, dass trotz Überkapazitäten und fallender Frachtraten die Orderbücher für neue Schiffe prall gefüllt waren. Hintergrund hierfür ist eine veränderte strategische Ausgangslage, bei der technologische Neuerungen und die Skalenerträge größerer Schiffe (»Megacarrier«) zu einer Neuverteilung von Marktanteilen und damit zu einem harten Verdrängungswettbewerb geführt haben. Dabei ist eine strategische Entscheidungssituation entstanden, bei der eine Investition in neue Schiffstypen und damit zusätzliche Kapazitäten selbst bei absehbaren Verlusten rational sein kann. Ökonomen sprechen in so einer Situation von einem »Gefangenen-Dilemma«.<sup>1</sup>

**Trotz Überkapazitäten und fallender Frachtraten waren die Orderbücher für neue Schiffe in den vergangenen Jahren prall gefüllt. Das ist das Ergebnis eines »Gefangenen-Dilemmas«.**



<sup>1</sup> Der Begriff des Gefangenen-Dilemmas stammt aus der Spieltheorie und bezeichnet eine Situation, in der individuell rationales Verhalten der Akteure zu einem kollektiv ineffizienten Ergebnis führt. Dies geschieht, wenn sich die Akteure nicht bindend auf eine gemeinsame Strategie einigen können. Bezogen auf den Schiffsmarkt bedeutet dies: Würden sich die Reedereien verbindlich untereinander abstimmen, auf Investitionen in Megacarriers zu

verzichten, könnten die Reedereien den gemeinschaftlich höchsten Gewinn erzielen. Für jede Reederei besteht aber der Anreiz, den eigenen Gewinn durch Investitionen in Megacarrier weiter zu erhöhen – sofern die anderen Reedereien darauf verzichten. Da dieser Anreiz für jede einzelne Reederei besteht, werden am Ende alle Reedereien investieren und somit für ineffiziente Überinvestitionen sorgen.

Insgesamt lassen sich die Anpassungsreaktionen, die sich in einer Zunahme der M&A-Transaktionen in der Branche bis heute äußern, in drei beobachtbare Phänomene unterteilen:

1. Große Schiffe verdrängen kleine Schiffe, um Skaleneffekte zu realisieren.
2. Große Reeder übernehmen kleine Reeder, um konkurrierende Überkapazität aus dem Markt zu nehmen.
3. Neue strategische Allianzen verändern die Logistikketten, um Marktmacht zu entfalten.

Vor dem Hintergrund der grundsätzlich bestehenden Überkapazitäten zeigt ein kurzer Blick auf die jüngere Vergangenheit interessante Entwicklungen in den einzelnen Schiffssegmenten:

#### **Container:**

In der Containerbranche setzte im Jahresverlauf 2017 ein Konsolidierungsprozess ein. Nachdem in den Jahren 2015 und 2016 das Angebotswachstum jeweils die Zunahme der Nachfrage übertraf, kehrte sich dieser Trend im vergangenen Jahr um. Die höhere Nachfrage stammt überwiegend aus einem erhöhten Handelsvolumen auf den Hauptverkehrsrouten. Trotz voller Auftragsbücher der Reedereien hielten zahlreiche Verschrottungen und aufgeschobene Aufträge das Angebot in Schach, sodass die Anzahl aufliegender (also nicht genutzter) Schiffe aktuell auf einem niedrigen Stand liegt. Ein Großteil des Flottenwachstums entfällt auf die Großcontainerschiffe, sodass sich in diesem Segment ein Überangebot anbahnt. Der Anteil kleinerer Containerschiffe ist hingegen stark rückläufig. Durch die verbesserten Marktkonditionen sind die Zeitcharterraten und Frachtraten merklich angestiegen, sie befinden sich allerdings immer noch auf einem vergleichsweise geringen Niveau. Die Linienreedereien reagierten auf die schwierigen Wettbewerbsbedingungen der letzten Jahre mit Kooperationen. Als Folge ist eine oligopolistische Marktstruktur entstanden, dominiert von den Zusammenschlüssen »The Alliance«, »2 M« und »Ocean Alliance«.

#### **Schüttgut (Bulkler\*):**

Etwas überraschend durchlief der Schüttgutsektor im Jahr 2017 eine sehr positive Entwicklung. Der Aufschwung ist hauptsächlich auf eine gesteigerte Nachfrage aus Asien zurückzuführen, die durch ein umfangreiches chinesisches Kreditprogramm sowie verschärfte Umweltauflagen unterstützt

\* Bulkler (oder auch Bulkcarrier) transportieren lose Massengüter wie z.B. Kohle, Erze oder Getreide. Tanker hingegen transportieren flüssige Massengüter wie Rohöl oder flüssige Chemikalien und Brennstoffe. Vgl. dazu ausführlich Berenberg Capital Markets (2018).

wurde. Besonders China importierte im vergangenen Jahr vermehrt Eisen- und Kohleprodukte. Einen weiteren positiven Einflussfaktor stellt die gute Dynamik in der Stahlindustrie und im verarbeitenden Gewerbe dar. In diesem Umfeld konnten die Charter- und Frachtraten besonders in der zweiten Jahreshälfte 2017 zulegen.

**Tanker:**

Der Tankersektor litt 2017 unter starken Überkapazitäten. Die Fundamentaldaten deuten darauf hin, dass die Bodenbildung noch nicht erreicht ist. Das Flottenwachstum der beiden wesentlichen Schiffstypen, Rohöl- und Produktentanker, wird aufgrund hoher Neubaulieferungen auch weiterhin das Nachfragewachstum übersteigen. Getrübt wurde die Nachfrage 2017 von Unsicherheiten am globalen Ölmarkt, von hohen Lagerbeständen, die sich im Zuge niedriger Ölpreise gebildet hatten, und dem OPEC-Entscheid verlängerter Förderungsbeschränkung. Zusätzlich tauschten die USA durch den Ausbau der Fracking-Technologie ihre Importtätigkeit teilweise gegen Eigenproduktion aus. Entsprechend hoch ist die Anzahl aufliegender Tankerschiffe. Die Fracht- und Charterraten sowie Schiffswerte liegen auf einem niedrigen Niveau.

## Gesamtwirtschaftliches Umfeld

**Die Weltwirtschaft befindet sich in guter Verfassung, und der Ausblick ist positiv. Gleichzeitig gibt es erhebliche Ungewissheiten. So flaut die Dynamik des Welthandels ab, und der Trend zur Globalisierung von Wertschöpfungsketten scheint auszulaufen. Auch der demografische Wandel wird langfristig zu globalen Verschiebungen führen.**

In allen wichtigen Wirtschaftsregionen sind die Konjunkturaussichten momentan positiv. Selbst die Eurozone hat die systemische Eurokrise inzwischen hinter sich gelassen. Mit einem BIP-Wachstum von 2,5 % hat sie im Jahr 2017 ein überraschend starkes Wachstumsergebnis präsentiert. Die Schifffahrtsbranche bewegt sich derzeit also in einem positiven gesamtwirtschaftlichen Umfeld mit weiterhin guten Aussichten. Gleichzeitig wird der grundsätzlich positive Ausblick von erheblichen Ungewissheiten begleitet. Die Dynamik des Welthandels hat sich in der Zeit nach 2010 abgeschwächt. In den Jahren 2015 und 2016 sind die weltweiten Exporte real nur

um 2,7 % bzw. 2,2 % gestiegen, in nominalen Werten ausgedrückt sogar erstmals seit 2009 wieder geschrumpft. Anders als während der Finanzkrise ist diese Eintrübung aber offenbar nicht primär auf einen allgemeinen Produktionseinbruch zurückzuführen: Die Weltwirtschaft ist in den letzten

Jahren mit jährlichen Raten von real 3,2 bis 3,6 % weiter gewachsen.<sup>2</sup> Die globale Handelsintensität ist damit mehrere Jahre hintereinander leicht gesunken. Wir erwarten, dass der Welthandel langfristig auf einen stabilen Wachstumspfad zurückkehren wird. Aufgrund sich verändernder Rahmenbedingungen sehen wir allerdings eine weniger stark zunehmende Nachfrage, als es die Schifffahrtsbranche noch aus Vorkrisenzeiten gewohnt ist.

### Zyklische und dauerhafte Faktoren führen zu einem Rückgang der Handelsintensität.

Der Rückgang der Handelsintensität ist insbesondere auf zwei Aspekte zurückzuführen. Zum einen machen stark gehandelte Gütergruppen in der gegenwärtigen Konjunkturphase einen geringeren Anteil an der globalen Wirtschaftsleistung aus. Ein solcher Kompositionseffekt ist etwa im Hinblick auf die allgemein handelsintensiven Investitions- und Gebrauchsgüter festzustellen.<sup>3</sup> Zum anderem haben eine Reihe von strukturellen Faktoren,



**Die Schifffahrtsbranche bewegt sich derzeit in einem positiven gesamtwirtschaftlichen Umfeld. Allerdings wird der positive Ausblick von Unsicherheiten begleitet.**

<sup>2</sup> Vgl. IWF (2017).

<sup>3</sup> Vgl. EZB (2016).

die Motor für das Handelswachstum der letzten Jahrzehnte waren, an Dynamik verloren. Der Trend zur Globalisierung von Wertschöpfungsketten, der die Handelsintegration der Schwellenländer maßgeblich befördert hat, scheint auszulaufen. Die Federal Reserve hat berechnet, dass der Anteil der durch Produktion im Ausland erzeugten Wertschöpfung an den Exporten weltweit nicht länger stetig wächst, sondern seit 2011 wieder leicht zurückgeht.<sup>4</sup> Das ist im Kontext der veränderten Wachstumsstrategien in den großen Schwellenländern zu verstehen: Das stete Wirtschaftswachstum hat in diesen Ländern zu zunehmender Arbeitskräfteknappheit und Wünschen nach verstärkter gesellschaftlicher Teilhabe geführt, die sich in Lohnerhöhungen äußern. Zudem wird auch seitens der Politik ein Strategiewechsel gefördert. Die Schwellenländer entwickeln sich weg von der exportintensiven Industrie hin zu heimischen Dienstleistungen. Dies stellt die bisherige Rollenverteilung im Außenhandel, nach der Schwellenländer vor allem als verlängerte Werkbank für arbeitsintensive Prozesse agieren, zunehmend in Frage.

Die Schwellenländer entwickeln sich weg von der exportintensiven Industrie hin zu heimischen Dienstleistungen.



**Eine gefährliche Tendenz:  
Abschottung statt Freihandel.**

Ein weiterer hemmender Faktor ist der zu beobachtende Wandel in der handelspolitischen Ausrichtung der Industrieländer. Die globale Finanzkrise hat das Ihre dazu beigetragen, das Vertrauen in die wohlfahrtssichernde Wirkung einer liberalen Weltwirtschaftsordnung zu untergraben. Es sind zwei Entwicklungen zu erkennen: Erstens sind Vorhaben der Handelsliberalisierung zunehmendem Gegenwind ausgesetzt. Vor allem große, umfangreiche Freihandelsabkommen erscheinen schwieriger durchsetzbar. Die auf Eis gelegten Verhandlungsrunden zu TTIP und der Ausstieg der USA aus dem TPP sind dafür jüngste Beispiele. Eine mögliche Erklärung für diese Fehlschläge könnte sein, dass angesichts der in den vergangenen Jahrzehnten erzielten Fortschritte in der Handelspolitik die ökonomischen Vorteile weiterer Liberalisierungen im Vergleich zu den (innen-)politischen Kosten zu gering ausfallen.<sup>5</sup> Zweitens zeigt sich eine zunehmende Neigung zu verdeckten Formen des Protektionismus. Die Institution Global Trade Alert zählt für den Zeitraum 2011 bis 2016 global insgesamt eine Zahl von 8 512 handelspolitischen Interventionen, von denen 6 054, also fast drei Viertel, handelshemmender und nur 2 458 handelsliberalisierender Natur waren. Die klassischen tarifären Instrumente machen dabei einen Anteil von lediglich

<sup>4</sup> Vgl. Federal Reserve (2016).

<sup>5</sup> Vgl. Rodrik (2012).

etwa einem Drittel aus.<sup>6</sup> Es ist zu erwarten, dass solche Formen von indirektem Protektionismus auch zukünftig als probates Mittel angesehen werden, um heimische Industrien ohne Inkaufnahme größerer handelspolitischer Konflikte zu schützen.

### **Der demografische Wandel wird die Handelsmuster verschieben.**

Kontrovers diskutiert wird der Einfluss des fortschreitenden demografischen Wandels auf den internationalen Güterhandel. Für Deutschland und viele andere etablierte Industrienationen gilt der Befund, dass die Gesellschaft altert und schrumpft.<sup>7</sup> Die geburtenstarken Jahrgänge – das sind in Deutschland die Jahrgänge 1955 bis 1969 – sind derzeit oft noch im besten Erwerbsalter mit hohem Einkommen und entsprechend hohem Konsum. Allerdings nähern sich diese sogenannten Babyboomer allmählich dem Rentenalter, und die Konsumfreude wird dadurch in den nächsten Jahren sukzessive sinken. Die nachrückenden Jahrgänge sind zwar konsumfreudig, aber zahlenmäßig unterlegen, sodass der Konsum aus rein demografischen Gründen schwierigen Zeiten entgegengeht.

Auf den ersten Blick sind dies trübe Aussichten für den Güterhandel und somit auch für die Schifffahrt. Sinkende Konsumbereitschaft aufgrund des demografischen Wandels ist allerdings vorwiegend in den saturierten Indus-

trienationen zu erwarten. Der globale demografische Trend sieht nämlich ganz anders aus. Gemäß der jüngsten Prognose der UN wird die Weltbevölkerung von aktuell knapp 7,6 Mrd. bis zum Jahr 2030 um rund 1 Milliarde auf dann knapp 8,6 Mrd. steigen.<sup>8</sup> Pro Jahr

wächst die Weltbevölkerung derzeit um 83 Mio. Einwohner, es kommt also praktisch jedes Jahr einmal die Einwohnerzahl Deutschlands hinzu.<sup>9</sup>

Die größte Bevölkerungsdynamik wird für die Länder Afrikas erwartet. Auf dem afrikanischen Kontinent soll die Bevölkerungszahl bis 2030 um eine knappe halbe Milliarde auf 1,7 Mrd. steigen. Auch für Asien wird in absoluten Zahlen ein ähnlich starker Zuwachs erwartet. Der bevölkerungsreichste Kontinent soll bis 2030 auf knapp 5 Mrd. Einwohner anwachsen. Der künftige Bevölkerungsboom fällt also in Regionen an, in denen die Bevölkerung sehr jung und – mit steigendem Einkommen – sehr konsumfreudig ist: In Afrika sind 60 Prozent der Einwohner unter 25 Jahre alt, in Asien sind es 40 Prozent. In Europa liegt der entsprechende Anteil bei



**Die größte Bevölkerungsdynamik wird für die Länder Afrikas erwartet.**

<sup>6</sup> Vgl. GTA (2017).

<sup>7</sup> Vgl. dazu ausführlich Berenberg/HWWI (2014), Demografie, Strategie 2030.

<sup>8</sup> Vgl. United Nations (2017), World population prospects – Key findings & advanced tables, 2017 revision.

<sup>9</sup> Das Wachstum der Weltbevölkerung wird sich im Zeitablauf zwar etwas verlangsamen, aber gemäß UN-Prognose soll die Gesamtbevölkerung bis 2050 auf rund 9,8 Mrd. und bis zum Jahr 2100 auf über 11 Mrd. Menschen steigen.

nur 27 Prozent. Zudem handelt es sich bei den bevölkerungsmäßig stark wachsenden Ländern zumeist um diejenigen Länder, die von den Vereinten Nationen als am wenigsten entwickelt eingestuft werden.<sup>10</sup>

Bevölkerungswachstum wird künftig also insbesondere in Regionen stattfinden, die einen großen Nachholbedarf haben – als Produktions- und als Konsumstandort.<sup>11</sup> Diese Länder dürften, im Gegensatz zu den Industrienationen, als Beschaffungs-, Produktions- und Absatzmärkte eine steigende Bedeutung bekommen, wenn es ihnen gelingt, die wachsende Bevölkerungszahl in den Arbeitsmarkt zu integrieren. Eine fortschreitende Immigration junger Menschen aus dem globalen Süden in den Norden hingegen würde einer derartigen Entwicklung der Handelsmuster entgegenstehen. Möglicherweise werden die Menschen in den Entwicklungsländern allerdings eine »Konsumstufe« überspringen, indem sie auf bestimmte materielle Güter verzichten und stattdessen digital konsumieren. Die wachsende Bedeutung digitaler Güter dürfte das Transportvolumen insgesamt beeinträchtigen.

### Das Klima wandelt sich.

Auch der Klimawandel wirkt sich auf die Schifffahrt aus. Wind ist für die Branche der wichtigste Klima- bzw. Wetterparameter. In Abhängigkeit von der Größe der Schiffe müssen Stürme antizipiert und umfahren werden. Die hohen Wassertemperaturen des Atlantiks im Jahr 2017 sowie die damit gestiegene Hurrikan-Aktivität können einen Hinweis darauf geben, dass in Zukunft vermehrt mit starken Stürmen zu rechnen ist. Dies schmälert die Gewinnaussichten im Seehandel. Einen – zumindest für die Schifffahrt – positiven Aspekt stellen die sich verändernden Schiffsrouten dar. Es ist mit einiger Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass Mitte des Jahrhunderts

### Entwicklung der Bevölkerung nach Kontinenten

Angaben in Mio.

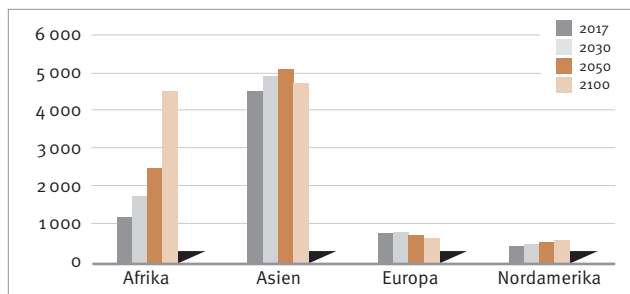


Abb. 2

Quelle: UN (2017).

### Entwicklung der Weltbevölkerung

Angaben in Mio.

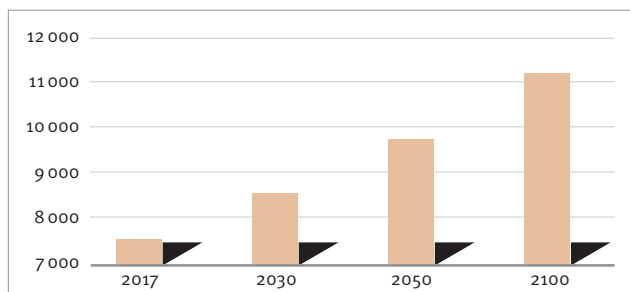


Abb. 3

Quelle: UN (2017).

<sup>10</sup> Es handelt sich dabei um insgesamt 47 Länder, von denen 33 in Afrika und 9 in Asien liegen.

<sup>11</sup> Vgl. dazu Berenberg/HWWI (2010), Afrika, Strategie 2030.



die Nordost- und Nordwestpassage im Sommer durchgängig befahrbar sein werden. Als Folge sinken die Kosten für Transporte von und nach Asien, einem Markt, der ohnehin eine hohe Bedeutung innehat. Neben der Anpassung an klimatische Veränderungen sind es vor allem regulatorische Vorgaben zur Vermeidung des Klimawandels, welche die Schifffahrt zukünftig mehr beschäftigen werden. Zwar gelten Schiffe aufgrund ihrer hohen Beförderungskapazität (Tonnage) als vergleichsweise umweltfreundliches Transportmittel. Doch Luftschadstoffemissionen sowie die Verschmutzung durch Öl, Müll und Schiffsabwässer belasten das Ökosystem der Meere erheblich. Hinzu kommen die Auswirkungen des Schifflärms und des Transports fremder Organismen im Ballastwasser. Nach Angaben des Umweltbundesamts sind dem Seeverkehr über 2 % der klimaschädlichen globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen zuzurechnen. Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation IMO adressiert diese Probleme, indem sie Verbote, Grenzwerte und andere rechtliche Beschränkungen definiert. Bereits eingeführte Maßnahmen zeigen Wirkung, und weitere Eingriffe sind geplant.<sup>12</sup>

Daher müssen sich die Marktakteure mit der Frage einer geeigneten Antriebstechnologie auseinandersetzen und Anpassungsinvestitionen tätigen, auch wenn die aktuell schwierigen Finanzierungsbedingungen sie veranlassen, nur das Nötigste für den Umweltschutz zu tun. Für Containerschiffe werden Treibstoffe auf Gas- bzw. Ölbasis auf absehbare Zeit am wirtschaftlichsten sein, auch weil Elektroantriebe die benötigte Energiemenge nicht effizient bereitstellen können. Das Flüssiggas LNG wird voraussichtlich eine Schlüsselrolle einnehmen. Es ist bezüglich des Ausstoßes von Stickstoff- und Schwefeloxiden sowie bei den Rußpartikeln deutlich umweltschonender als herkömmliches Schiffsdiesel. Beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß hingegen liegt das Einsparpotenzial nur bei ca. 30 %, da es sich ebenfalls um einen fossilen Brennstoff handelt.<sup>13</sup> Langfristig ist somit auch LNG eher als Übergangstechnologie einzustufen. Da die Regulierung von Treibhausgasen sämtliche auf fossilen Brennstoffen basierenden Verkehrsträger in ähnlicher Weise betrifft, ist keine strukturelle Benachteiligung des Transportmittels Schiff gegenüber anderen Alternativen zu erwarten. Allerdings kann der zusätzliche Investitionsbedarf gerade der kriselnden Schifffahrtsbranche wehtun. Eine mit der Regulierung verbundene (zu) starke allgemeine Transportkostenerhöhung könnte zusätzlich zu einer Regionalisierung der Wertschöpfungsketten und somit zu negativen Auswirkungen auf den Frachtmarkt führen.

<sup>12</sup> Vgl. CE Delft (2016).

<sup>13</sup> Heidt, C. et al.; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014).

### Das Niedrigzinsumfeld belebt weiterhin die Konjunktur und den Seehandel.

Die vergangenen Jahre waren von extrem niedrigen Zinsen geprägt. So liegt die Rendite zehnjähriger Bundesanleihen seit über drei Jahren unter einem Prozent. Die Zinsen für kürzer laufende Bundesanleihen – derzeit mit Laufzeiten bis zu vier Jahren – sind sogar negativ. Auf der Finanzierungsseite sorgt ein derartiges Niedrigzinsumfeld für zusätzliche Nachfrage, die Konjunkturdaten entwickelten sich in den vergangenen Jahren folgerichtig positiv. Die florierende Wirtschaftslage unterstützt den globalen Handel und somit auch den Schiffahrtsmarkt. Da sich die Notenbanken nach und nach aus ihrem Krisenmodus verabschieden, werden die Zinsen in den kommenden Jahren steigen. Wir erwarten jedoch, dass der Anstieg nur moderat ausfallen wird. Die Geldpolitik ist nur ein Einflussfaktor für die Marktzinsen.<sup>14</sup>

Wenn die Geldpolitik als zinssenkender Faktor seinen Einfluss verliert, drücken dennoch mehrere andere Faktoren weiterhin auf die Zinsen. Da Zinsen auch ein Ausgleich für den Kaufkraftverlust durch Inflation sind, wird das

**Auf der Finanzierungsseite sorgt das Niedrigzinsumfeld für zusätzliche Nachfrage, die Konjunkturdaten entwickelten sich in den vergangenen Jahren folgerichtig positiv. Die florierende Wirtschaftslage unterstützt den globalen Handel und somit auch den Schiffahrtsmarkt.**



Zinsumfeld entspannt bleiben, solange die Inflationsraten niedrig sind. Und selbst wenn die Zinsen wegen anspringender Inflationsraten steigen, würde dies nur für die Nominalzinsen gelten, während die Realzinsen auf niedrigem Niveau verharren würden. Ein Blick auf die reale Verzinsung zehnjähriger Bundesanleihen zeigt, dass der Abwärtstrend bereits seit mehr als 20 Jahren läuft und folglich nicht erst durch die Finanzkrise ausgelöst wurde. Es muss also andere Gründe als nur die krisenbedingt außergewöhnliche Geldpolitik geben, die für diesen langfristigen Abwärtstrend bei den Zinsen verantwortlich sind. Dazu gehört neben der bereits erwähnten Preisstabilität auch die globale Ersparnischwemme. Während das Kapitalangebot hoch ist, stockt es auf der Nachfrageseite. Der Wachstumstrend in den Industrienationen ist rückläufig, und die Weltkonjunktur schäumt nicht über. Zudem stockt die Kreditnachfrage wohl auch deshalb, weil im Zuge des digitalen Wandels Wirtschaftswachstum nicht mehr so kapitalintensiv erfolgt.

14 Vgl. Mayer, Martin, Pflüger, Wolfgang und Jörn Quitzau (2017), Zinswende: Ein Stück Normalität, Berenberg Makro Trends, vom 27. Januar 2017.

Hierbei handelt es sich um strukturelle Faktoren, die längerfristig oder sogar dauerhaft wirken werden.

Ein deutlicher Zinsanstieg in den nächsten Jahren ist deshalb unwahrscheinlich. Trotzdem wird die geldpolitische Wende die Zinsen in den nächsten Monaten bzw. Jahren moderat weiter steigen lassen. Allerdings sind signifikant negative Auswirkungen auf den globalen Handel aufgrund des gemäßigten Umfangs nicht zu erwarten.

Neben den beschriebenen Entwicklungen ist es vor allem der digitale Umbruch, der sich längst in vielfältiger Weise auf Wirtschaft und Gesellschaft auswirkt. So sind Internetkonzerne fest in der Unternehmenswelt etabliert und ganze Branchen – wie etwa die Musikindustrie oder die Medienlandschaft – zeigen sich grundlegend verändert. Auch die Schifffahrt wird künftig stärker von der Digitalisierung herausgefordert werden. Big Data, digitale Plattformen sowie das 3D-Druck-Verfahren: Dies sind nur einige der Themen, denen wir uns im nachfolgenden Kapitel widmen werden.

# Der Einfluss der Digitalisierung auf die Schifffahrt

**Die in allen Bereichen fortschreitende Digitalisierung wird auch die Zukunft der Schifffahrt bestimmen. Dabei wird der Einsatz von digitalen Daten- und Kommunikationssystemen die Branche in ihren Funktionen verändern.**

## Digitale Technologien in der Schifffahrt.

Seit der Industrialisierung vor über 150 Jahren hat es keinen technologischen Strukturwandel gegeben, der so einschneidend gewesen ist, wie es die Digitalisierung heute bereits ist und noch sein wird. Ausgangspunkt bildet ein technologischer Entwicklungssprung: Erstmals können massenhaft Daten (Big Data) mobil erhoben, in Echtzeit verarbeitet und intelligent miteinander verknüpft werden. Dieser Sprung erlaubt eine völlig neue Qualität in der Kommunikation, der Vernetzung und letztlich auch in der Produktion und im Transport. Raum und Zeit werden durch die digitalen Möglichkeiten der Vernetzung neu vermessen. Ökonomisch geht damit eine Reallokation von Ressourcen einher, die dazu führt, dass sich Produktion, Handel und Logistik massiv verschieben werden. Von diesen Entwicklungen und Veränderungen wird auch die Schifffahrt in vielfältiger Weise betroffen sein.

### Die Digitalisierung vermisst die Welt völlig neu.

Die Digitalisierung bedeutet eine Systemtransformation. Sie löst das industrielle Zeitalter ab und wirkt somit disruptiv auf etablierte Strukturen und Geschäftsmodelle. Die industrielle Logik der Wertschöpfungsketten sieht vor, Produktion durch Arbeitsteilung zu zerlegen, über Spezialisierung effizient zu produzieren und durch Handel wieder zusammensetzen. Alle drei Schritte erfordern Transport und Logistik. Die digitale Logik der Produktion hingegen impliziert, dass es wieder zu einer stärker integrierten Produktion kommt, die auch wieder stärker vor Ort stattfindet. Dadurch sinkt die Nachfrage nach Transport und Logistik.

Kennzeichnend für systemische Übergänge sind die Gleichzeitigkeit und die Exponentialität der Veränderungen. Die Veränderungen finden simultan in vielen Branchen statt und sie beschleunigen sich über die Zeit. Agilität und Geschwindigkeit werden somit zu entscheidenden Wettbewerbsfaktoren in

der Neuvermessung der Welt. Die neuen technologischen Möglichkeiten, Daten massenhaft aufzubereiten und über Algorithmen intelligent zu verknüpfen, resultieren in verschiedenen digitalen Innovationen. Die wichtigsten sind in ökonomischer Hinsicht die Entwicklung von:

- digitalen Plattformen,
- Virtual und Augmented Reality,
- künstlicher Intelligenz,
- Internet of Things,
- Blockchain,
- 3D-Druck-Verfahren.



**Die Digitalisierung wird die Schifffahrt in ihrer Funktion fundamental verändern.**

Viele dieser digitalen Innovationen spielen perspektivisch direkt und indirekt für die Schifffahrt eine große Rolle. Da Handel, Transport und Logistik eine abgeleitete Größe sind, werden Entwicklungen

und Veränderungen außerhalb der Schifffahrt mindestens ebenso wichtig sein wie die direkten Veränderungen der Prozesse und Geschäftsmodelle innerhalb der Schifffahrtsbranche. Die vielen verschiedenen Innovationen interagieren miteinander und lösen einen komplexen Veränderungsprozess aus, der heute hinsichtlich Tiefe, Breite und Geschwindigkeit kaum abzuschätzen ist. Die Digitalisierung wird dabei die Nachfrage nach Transport ebenso stark beeinflussen wie das Angebot an Transportkapazitäten. In Abbildung 4 sind nur die wichtigsten der relevanten Themen für die Schifffahrt exemplarisch dargestellt.

**Digitale Technologien in der Schifffahrt – direkte und indirekte Trends**

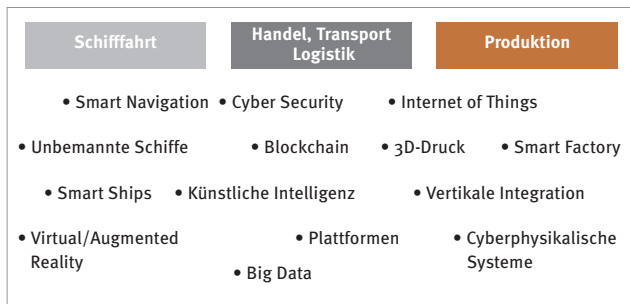


Abb. 4

Quelle: HWWI in Anlehnung an porttechnology 2018.

Obleich heute die Veränderungskraft der Digitalisierung in der Schifffahrt schon erkennbar ist, wird ihre Bedeutung von den Akteuren eher verhalten eingeschätzt. In der maritimen Wirtschaft hat die Digitalisierung nach Einschätzung ihrer Akteure nur zu geringen Teilen bereits einen starken Einfluss auf die Unternehmen gehabt; in der technologie-

### Bedeutung der Digitalisierung

Wie stark hat die Digitalisierung in den letzten fünf Jahren Ihr Unternehmen verändert?

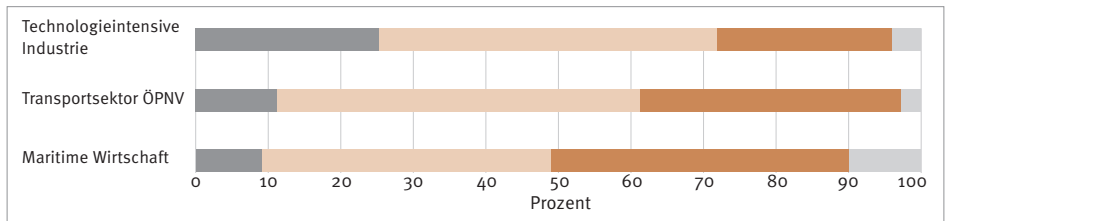


Abb. 5

Quelle: PwC (2017).

### Bedeutungsveränderung in der maritimen Wirtschaft

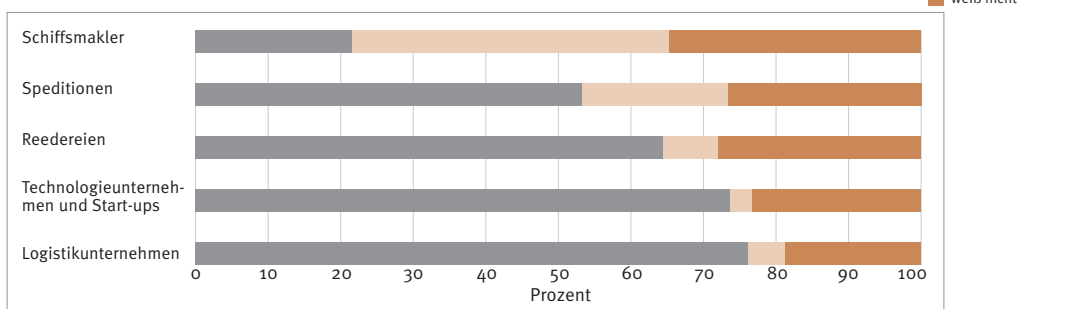


Abb. 6

Quelle: PwC (2017).

intensiven Industrie, aber auch im Transportsektor des ÖPNV haben sich die Unternehmen unter dem Druck der Digitalisierung schon stärker gewandelt (vgl. Abbildung 5). Auch für die Zukunft wird die Bedeutung der Digitalisierung für die eigene Branche eher verhalten eingeschätzt. Vergleichsweise geringe 15% sehen unausweichlich radikale Veränderungen in der Branche, 69% sehen deutliche Veränderungen, aber keine Revolution auf die Branche zukommen, während immerhin 16 Prozent das Thema für überbewertet halten.<sup>15</sup>

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf Teilbranchen der Schifffahrt werden dabei unterschiedlich eingeschätzt. So werden Logistikunternehmen und Technologieunternehmen sowie Start-ups als zukünftig bedeutender eingeschätzt, während reine Schiffsmakler und Speditionen als zukünftig unwichtiger bewertet werden (Abbildung 6). Generell lässt sich feststellen, dass systemische Akteure, die komplexere, vernetzte und technologische Lösungen anbieten, wichtiger werden, während für reine Handels- oder Intermediationsleistungen die Margen schnell sinken dürften.

<sup>15</sup> PwC, 2017.

## Die wichtigsten Innovationsfelder und digitalen Trends in der Schifffahrt.

Eine enorme Chance für die Schifffahrt liegt in der Vernetzung von Schiffen und Häfen. Grundlage und zugleich Voraussetzung dafür ist die Erhebung von Daten und deren intelligente Verknüpfung. Das erfordert gerade für Häfen und die Schiffe eine Nachrüstung von leistungsfähiger digitaler Infrastruktur. Das betrifft die Versorgung mit Glasfaserkabeln sowie dem Mobilfunkstandard G5 und ebenso die flächendeckende Nutzung von Sensoren



**Die Schifffahrt vernetzt sich über den Austausch von Daten zu einem komplexen technologischen System.**

und Satelliten. Darauf aufbauend bilden Schiffe, Ladungen und Häfen ein eigenes cyberphysikalisches System, in dem sie mit dem Internet verbunden sind und darüber kommunizieren, sodass Logistik-

ketten in Echtzeit optimal gesteuert und effizient organisiert werden können. Zum Beispiel können Wetter, Verkehrsaufkommen oder Schiffsankünfte zuverlässiger vorhergesagt werden. Im Rahmen von *predictive analytics and predictive maintenance* können Routen besser geplant, notwendige Reparaturen rechtzeitig erkannt und zuverlässig durchgeführt werden.

### **Konnektivität: Big Data, künstliche Intelligenz und Cyber Security.**

Insgesamt bietet eine erhöhte Konnektivität perspektivisch die Möglichkeit einer unbemannten Schifffahrt. Die ökonomischen Vorteile einer unbemannten Schifffahrt dürften jedoch im Vergleich zu den optimierten Logistikketten, geringeren Wartezeiten, schnelleren Routen und transparenteren Informationen oder auch energieeffizienten Treibstoffen eher gering sein. Stichwörter sind hier Smart Navigation, Smart Container oder Smart Shipping. Auch Innovationen wie Virtual und Augmented Reality und Gamification haben in der Schifffahrt schon heute eine große Bedeutung. Diese und weitere Entwicklungen verursachen ein hohes Datenvolumen und erfordern die technischen Möglichkeiten, dieses zu verarbeiten. So wird sich die Datennetzwerkcapazität in der internationalen Schifffahrt enorm erhöhen. Das System VSAT (Very Small Aperture Terminal) bietet schnelle und mobile Breitband-Satellitenkommunikation über das Internet auf hoher See, sodass alle relevanten Akteure von den Schiffen bis zu den Terminals miteinander verbunden werden können. Es wird erwartet, dass die Datenkapazität in den nächsten Jahren enorm steigen wird (vgl. Abbildung 7).

Viele Häfen wie Rotterdam oder Hamburg investieren bereits intensiv in die digitale Infrastruktur, da dies als wesentlicher zukünftiger Wettbewerbsfaktor identifiziert wird. Sie bildet die Voraussetzung für die Implementierung aller relevanten digitalen Innovationen in der Schifffahrt. Mit der datenbasierten Vernetzung steigt jedoch auch das systemische Risiko von Cyber-Attacken. So musste die Reederei Maersk im Jahr 2017 für einige Tage komplett ohne das IT-System auskommen, was zu signifikanten Geschäftsausfällen geführt hat. Mit dem Aufbau eines weltweiten IT-basierten Logistiknetzes müssen zugleich Sicherheitsredundanzen entwickelt werden. Das Effizienzpotenzial einer stärkeren und integrierten Vernetzung ist jedoch offenkundig: Momentan sind an einer einzigen Container-Verschiffung für ein Produkt mehr als 30 Personen mit über 200 Interaktionen involviert. Kostspielig sind auch die Kontrolle und die Absicherung dieser Vorgänge.<sup>16</sup>

**Entwicklung der VSAT-Datenkapazität**

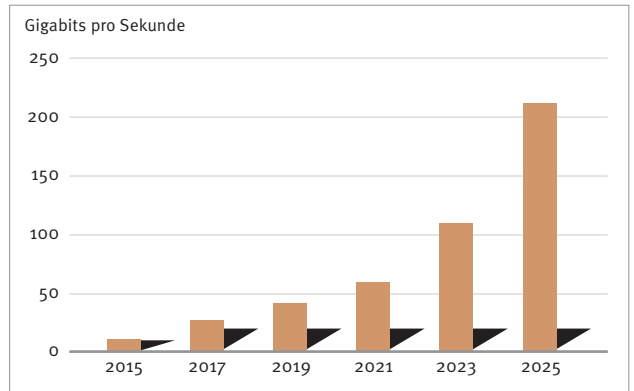


Abb. 7

Quelle: DNV GL (2018).

**IT-basiertes Logistiknetz**

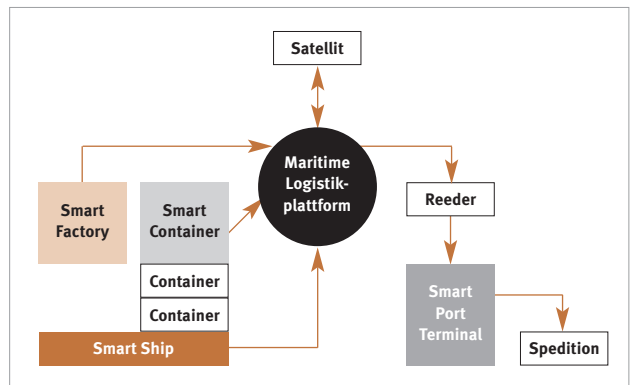


Abb. 8

Quelle: HWWI (2017).

**Plattformen bieten Effizienz und Konzentration.**

Die erste konkrete ökonomische Disruption der Digitalisierung wurde durch das Entstehen von Plattformen ausgelöst. Die Möglichkeit, dezentral auftretende Informationen auf einer Plattform zu zentralisieren, schafft erhebliches Potenzial, Märkte effizient zu organisieren. Die großen digitalen Plattformen schieben sich zwischen Anbieter und Nachfrager und koordinieren deren Pläne. Die ökonomische Logik von Plattformen impliziert, dass Plattformen umso effizienter sind, je größer sie sind. Das aber bedeutet, dass große Plattformen erhebliche Marktmacht entfalten. Kleinere Anbieter, Intermediäre und Zwischenlieferanten geraten erheblich unter Druck.

<sup>16</sup> vgl. btc-echo, 2018.





**Große Plattformen organisieren die komplette Logistikkette und gewinnen an Marktmacht.**

Die Industrialisierung hat die physische Produktion von Gütern in Form von arbeitsteiligen und hochspezialisierten Wertschöpfungsketten organisiert. Die Digitalisierung

wird die datenbasierten Dienstleistungen in Form von zentralen Plattformen organisieren. Die digitale Wirtschaft wird in Zukunft durch eine Architektur von Plattformen gekennzeichnet sein, die

1. eine Zentralisierung von Daten und Informationen bedeutet,
2. eine Verschiebung von Marktmacht nach sich zieht.

Der Übergang von der industriellen Welt der Wertschöpfungsketten in die digitale Welt der Plattformen lässt sich anhand der veränderten Zusammensetzung der wertvollsten Unternehmen der Welt (in Milliarden US-Dollar) in den vergangenen zehn Jahren nachvollziehen.

**Die wertvollsten Unternehmen der Welt**

2008		2018	
ExxonMobil	453	Apple	919
Petro China	424	Alphabet	782
General Electric	370	Microsoft	691
Gazprom	300	Amazon	629
China Mobile	298	Tencent	541
Microsoft	264	Facebook	521
AT&T	231	Alibaba	481

Lineares Geschäftsmodell
  Plattform-Geschäftsmodell

Abb. 9

Quelle: Schmidt (2018).

Der spezifische Vermögenswert der Plattformen ist nicht das physische Kapital, sondern die Daten als immaterielles Asset. Standardisierte Produkte werden somit von individualisierten Services abgelöst. So besitzt der Mobilitätsanbieter Uber kein einziges Auto und der Unterkunftsanbieter Airbnb kein einziges Zimmer. Vor diesem Hintergrund müssen Handels- und Logistikunternehmen versuchen, Relevanz auf Plattformen zu erzielen und tech-

nologische Innovationen zu entwickeln. Ein wesentliches Merkmal von Plattformen ist die Kundenzentrierung im Unterschied zur Produkt- und Prozesszentrierung traditioneller Unternehmen.

**Smart Factory: Internet of Things und Blockchain.**

Die Architektur der Plattformen wird durch das Zusammenspiel globaler und lokaler Akteure geprägt sein. So ist zu erwarten, dass es weltweit nur einige wenige Anbieter von Logistikdienstleistungen geben wird. Amazon beispielsweise baut gerade Flughäfen und Seehäfen als Prototypen für zukünftige Logistikmodelle. Es ist zu erwarten, dass Plattformen wie Amazon die komplette Logistikkette end-to-end abwickeln könnte. Lokale Anbieter von Last-Mile-Logistik können daneben durchaus koexistieren.

Ein weiteres Feld der Digitalisierung ist die Evolution der Smart Factory. Grundlage der Smart Factory ist die autonome Kommunikation von Maschinen untereinander über das Internet. Diese Entwicklung wird gelegentlich unter dem Stichwort Industrie 4.0 zusammengefasst, um zu kennzeichnen, dass mit der Digitalisierung die vierte industrielle Revolution ansteht. Die wesentlichen ökonomischen Konsequenzen liegen

1. in einer schnittstellenlosen und somit zeit- und raumeffizienten Produktion,
2. in einer vertikalen Integration von Produktionsstufen,
3. in einer Verkürzung und Dezentralisierung von Wertschöpfungsketten.

Die oben genannten Konsequenzen der Digitalisierung auf die Produktion führen dazu, dass sich Produktion nicht nur dezentralisiert, sondern auch wesentlich geringeren Raumbedarf hat. Somit ist perspektivisch denkbar, mit einer Smart Factory auf dem Schiff zu produzieren.

Ob diese technische Möglichkeit auch ein ökonomisches Geschäftsmodell zur Folge hat, bleibt indes abzuwarten. Vermutlich müsste für ein solches Modell ein Universalschiffstyp entwickelt werden, der Rohstoffe und Energie transportieren und gleichzeitig produzieren kann. Das würde etwa das logistische Problem der Leercontainer neu stellen. Es ist in jedem Fall zu erwarten, dass die neuen technologischen Möglichkeiten und deren Vernetzung neue Geschäftsmodelle und Logistikkösungen hervorbringen werden. Die Kombination der Industrie 4.0 mit der Blockchain-Technologie verspricht darüber hinaus weitere Effizienzgewinne, da Lieferverträge peer-to-peer integriert und flexibel abgewickelt werden können.

**Die vierte industrielle Revolution verändert die Produktion grundlegend. Die Verkürzung der Wertschöpfungsketten wird das weltweite Transportvolumen reduzieren.**



### **3D-Druck: Dezentralisierung und Individualisierung der Produktion.**

Die 3D-Druck-Technologie (Additive Layer Manufacturing) gehört zu den digitalen Innovationen, die den größten Einfluss auf die zukünftige Produktion haben werden. Die wesentlichen Kennzeichen sind, dass

1. mehrere Stufen der Produktion in einem Druckverfahren zusammengefasst werden,
2. der Rohstoffverbrauch durch optimiertes Design sinkt,
3. eine stärkere Dezentralisierung der Produktion möglich wird,
4. eine flexiblere und individualisierte Produktion (bis zu einer Losgröße von eins) kosteneffizient wird.

**Anteil an 3D-Druck-Investitionen und am Welthandel nach Industrien, 2016**

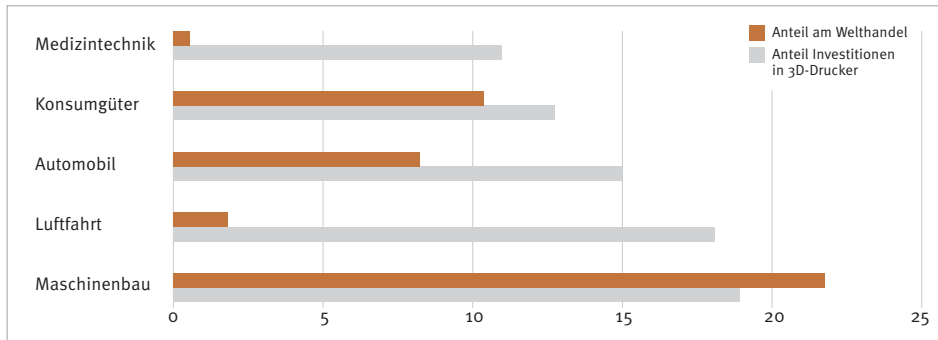


Abb. 10

Quelle: PwC (2017).

Alle diese Effekte werden eine Senkung des Transportvolumens und zugleich eine Verschiebung zwischen Container-, Bulker- und Tanker-Transportkapazitäten bewirken. Die Warenströme werden sich durch den 3D-Druck in der Containerschifffahrt wie auch bei den Rohstofftransporten verändern. Die Containertransporte dürften durch die Dezentralität des 3D-Drucks relativ zu den Bulkertransporten sinken.



**Der Transport von Rohstoffen wird gegenüber dem Transport von Halb- und Fertiggütern an Bedeutung gewinnen.**

Wie groß der potenzielle Effekt des 3D-Drucks auf die Produktion und den Handel sein kann, zeigt sich in den Investitionen

der verschiedenen Industrien in die 3D-Druck-Technologie. Mit dem Maschinenbau, der Automobilindustrie und der Konsumgüterindustrie investieren drei Industrien besonders stark in den 3D-Druck, die zugleich einen hohen Anteil am weltweiten Handel haben (vgl. Abbildung 10).

### Auswirkungen der Digitalisierung auf die Schiffsflotte.

Die Digitalisierung übt in vielerlei Hinsicht Einfluss auf die Schifffahrt aus. Die unterschiedlichen Innovationen und deren strukturelle Veränderungen, die oben skizziert worden sind, lassen sich in drei übergeordnete ökonomische Effekte zusammenfassen:

1. Die digitalen Innovationen verändern den Grad der technologischen Skaleneffekte. Insbesondere der 3D-Druck führt dazu, dass kleinere Firmen ebenso effizient produzieren können wie große. Zudem erlaubt der 3D-Druck eine viel stärker individualisierte Produktion. Im Extremfall lässt sich sogar die Losgröße eins genauso kosteneffizient produzieren wie eine größere Stückzahl. Somit entstehen mehr dezentrale Produktionsorte und das Transportvolumen zwischen den ehemals größeren zentralen Produktionsstätten nimmt ab.
2. Die digitalen Innovationen verändern den Grad der funktionalen Spezialisierung. Insbesondere die Autonomisierung der Produktion über die datenbasierte Vernetzung von Maschinen führt zu einer stärkeren vertikalen Integration von Wertschöpfungsketten. Damit verkürzt sich die Wertschöpfungskette und es werden weniger Zwischenprodukte transportiert.
3. Je stärker die Produktionskosten international voneinander abweichen, desto lohnender sind internationale Arbeitsteilung und Güterhandel. Transportkosten fallen dann nicht so sehr ins Gewicht. Die digitalen Innovationen verringern den Grad dieser komparativen Kostenvorteile. Transportkosten fallen relativ stärker ins Gewicht, internationale Arbeitsteilung, Handel und Transportvolumen nehmen ab.

Die entscheidende Frage ist nun, wie sich die Gesamtheit der digitalen Innovationen über die drei ausgeführten Effekte auf das Verhältnis von Transportvolumen zu Wertschöpfung bzw. die Transportintensität der Wertschöpfung auswirkt. Neben der Entwicklung des Transportgesamtvolumens ist die Verteilung auf Container, Bulker und Tanker entscheidend. Es ist zu erwarten, dass der Transport von Rohstoffen, vor allem Industrie- und Energierohstoffen wie Erz und Öl, relativ an Bedeutung gewinnen wird. Schwer abzuschätzen ist die Möglichkeit, in smarten Fabriken auf dem Schiff unter Gewinnung von Solar- und Windenergie direkt auf dem Transportweg zu produzieren.

**Die Digitalisierung führt zu erheblichen strukturellen Einschnitten in der Schifffahrt. Das Zeitalter des Containers wird durch das Zeitalter der Datenströme abgelöst.**



**Ladung in Millionen Tonnenmeilen nach Schiffstyp**

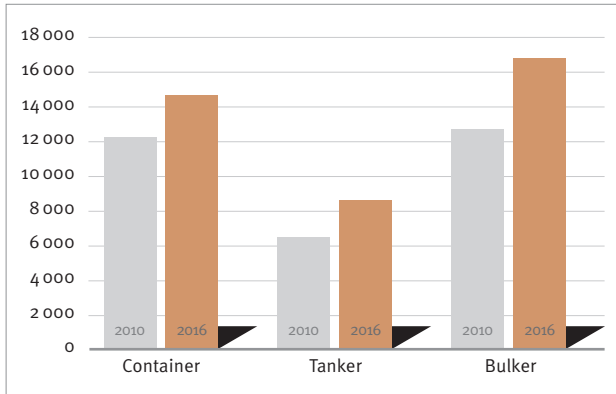


Abb. 11

Quelle: Clarksons (2018).

Die strukturellen Veränderungen müssen sich mittel- bis langfristig in einer veränderten Angebotsstruktur in den Transportkapazitäten widerspiegeln. Diese Effekte sind deshalb schwierig zu isolieren, da die Schifffahrt sich in den letzten Jahren aus einer schweren Krise heraus in einem langwierigen Konsolidierungsprozess befindet, sodass sich unterschiedliche Entwicklungen

überlagern. Die Erholung der Weltwirtschaft hat in den letzten sechs Jahren zu einer gleichmäßigen Erhöhung der Transportkapazitäten bei den Containerschiffen, den Tankern und den Bulkern geführt (vgl. Abbildung 11).

Über die Jahrzehnte hinweg lassen sich unterschiedliche Entwicklungen der Weltwirtschaft und Phasen der Globalisierung an der Verteilung der Schiffskapazitäten kennzeichnen. Um die 80er-Jahre herum war die weltweite Produktion durch einen hohen Energiebedarf gekennzeichnet. Entsprechend trugen die Tanker zum weltweiten Transport (in Tönnen gemessen) am meisten bei (vgl. Abbildung 12).

Die letzten 20 Jahre der Globalisierung dagegen waren fast sinnbildlich durch den Container geprägt, der die steigende Vernetzung der Weltwirtschaft durch einen standardisierten und dadurch kosteneffizienten Transport unterstützte. Diese Phase der Globalisierung war durch die Integration großer Schwellenländer wie vor allem China und eine enorme Vertiefung der internationalen Arbeitsteilung sowie eine steigende Komplexität der weltweiten Wertschöpfungsketten gekennzeichnet. Dies erklärt vor allem den Anstieg des Containertransportvolumens, aber auch den Anstieg der Bulkertransporte relativ zu den Tankertransporten (vgl. Abbildung 12).

Mit und seit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 ist es jedoch zu einer Zäsur der Globalisierung gekommen. In den letzten Jahren hat sich der Eindruck verfestigt, als würde ein neues Kapitel der Globalisierung beginnen, das nicht unbedingt von einer weiteren Vernetzung und vertieften Integration bestimmt sein wird. Insoweit muss der Befund zur Vertei-

Anteil an Ladung in Tonnen nach Schiffstypen

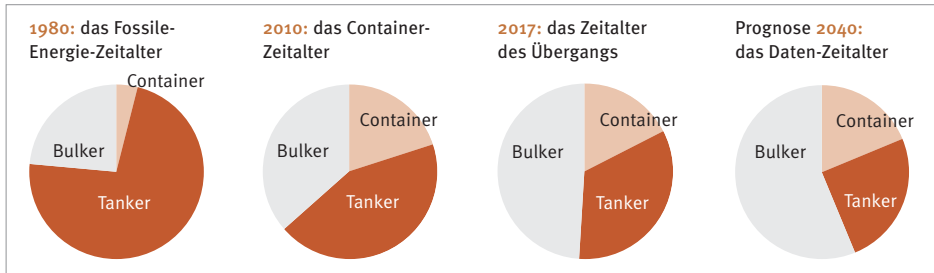


Abb. 12

Quelle: Clarksons (2018), HWWI (2018), eigene Berechnungen.

lung der Ladung nach Schiffstypen für 2017 bereits als Übergang in eine neue Phase der Globalisierung angesehen werden. Es deutet sich bereits hier der steigende Anteil der Bulkertransporte an, der auf einen stärkeren intra-industriellen Handel sowie eine stärkere geopolitisch motivierte Diversifikationsstrategie zurückzuführen ist (vgl. Abbildung 12).

Das zukünftige weltwirtschaftliche Wachstum, das stark durch technischen Fortschritt und weniger durch weitere wirtschaftliche Integration bestimmt sein wird, geht überproportional in den Bulkerbereich. Zwar bleiben die Container wichtig, jedoch verlagert sich die Nachfrage stärker auf den Transport von Rohstoffen. Die Dezentralisierung der Produktion durch 3D-Druck und vertikale Integration von Wertschöpfungsketten trägt zu einer räumlich-geografischen Verbreiterung der Produktionsstandorte weltweit bei, sodass Rohstofflieferungen sich überproportional erhöhen werden. Eine Schätzung ist mit hohen Unsicherheiten behaftet,

**Bulkerkapazitäten werden überproportional steigen. Der Container bleibt wichtig, das weltweite Produktionswachstum wird jedoch im Transport rohstoffintensiver. Dies ist paradoxerweise auf eine datenbasierte autonome Produktion zurückzuführen.**



jedoch lässt sich zunächst qualitativ bestimmen, dass der Transport von Energie und Rohstoffen zunehmen wird. Durch die Verkürzung von Wertschöpfungsketten und die Abnahme von Skaleneffekten wird mehr Produktion dezentral wirtschaftlich möglich und der Transport von standardisierten Zwischengütern durch zusätzliche Energie- und Rohstofftransporte substituiert. Als Folge entstehen neue Routen, zentrale Hubs bilden sich zurück, sodass die Energie- und Rohstofftransporte relativ zunehmen. Eine näherungsweise Schätzung der Substitutionsrate von Containern durch zusätzliche Rohstofftransporte infolge dieser Entwicklungen führt zu einer weiter zunehmenden Bedeutung der Bulker (vgl. Abbildung 12).

Die zunehmende Bedeutung von Rohstoffen in der Weltwirtschaft äußert sich heute in geostrategischen Konflikten um den Zugang zu wichtigen Industrierohstoffen oder Seltenen Erden, wie zum Beispiel Kobalt oder Lithium, die in der Batterietechnologie bedeutsam sind. Es ist zu erwarten, dass die Digitalisierung insgesamt zu einem steigenden Energiebedarf führen wird. Dieser wird aber wohl zunehmend dezentral aus erneuerbaren Energien bezogen, denn digitale Systeme werden die Effizienz des Energiemarktes erheblich steigern (Smart Grids und Smart Metering\* u. Ä.). Insofern wird der Anteil der Tankerladungen gegenüber den Bulkern zurückgehen, da sie weniger stark wachsen werden.



## Fazit

Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise von 2008/09 hat in der Schifffahrt erheblichen Konsolidierungsbedarf ausgelöst, der bis heute anhält. Wesentliche Konsequenzen der Konsolidierung sind die Verdrängung kleiner durch große Schiffe, der Zusammenschluss von Reedereien zu einigen wenigen großen Anbietern und die Bildung neuer strategischer Allianzen. Vorübergehend kam es zu der paradoxen Situation, dass trotz bestehender Überkapazitäten im Markt weitere neue Schiffe gebaut worden sind. Vor dem Hintergrund einer seit 2017 anziehenden Weltkonjunktur erholen sich auch die Frachtraten allmählich wieder.

Über die derzeit günstigen konjunkturellen Rahmenbedingungen der Weltwirtschaft hinaus stehen jedoch zum Teil gravierende strukturelle Umbrüche und Verschiebungen an. So befindet sich die Weltwirtschaft geopolitisch im Übergang in eine multipolare globale Ordnung, in der vor allem China eine maßgebliche Rolle spielen wird. Die nächste Phase der Globalisierung könnte durch eine stärkere Betonung nationaler Interessen und eine Rückkehr strategischer Handelspolitik mit zum Teil protektionistischen Tendenzen geprägt sein. In diesem Sinne haben wir historisch die »Peak Globalization« erreicht.

Neben den geopolitischen Verschiebungen haben die technologischen Umbrüche der Digitalisierung die massivsten Auswirkungen auf die Schifffahrtsbranche. Die Veränderungen betreffen sowohl die Strukturen und Geschäftsmodelle der Branche selbst als auch die Produktion insgesamt. Die Schifffahrt selbst wird durch eine viel stärkere Integration der einzelnen Geschäftsmodelle in eine übergeordnete Logistikplattform gekennzeichnet

\* Smart Grids und Smart Metering bezeichnen ein System effizienter Energienetze und effizienten Energieverbrauchs.

sein. Dies wird zur Folge haben, dass viele Intermediäre aus dem Markt verdrängt werden und sich infolge von Konzentrationstendenzen (Winner-takes-it-all-Märkte) die Marktmacht hin zu den großen Plattformen verschieben wird. In der Produktion werden vor allem die 3D-Druck-Technologie und die Autonomisierung der Prozesse durch Algorithmen und Roboter starke disruptive Wirkungen und erhebliche Strukturveränderungen verursachen. Als Folge wird es zu einer stärkeren Dezentralisierung der Produktion und zu einer Verkürzung der Wertschöpfungsketten kommen. Dadurch sinkt ceteris paribus das weltweite Transportvolumen.

Die beschriebene Ausgangssituation und die bevorstehenden Strukturbrüche stellen die Schifffahrt vor die Herausforderung, aus der Krise heraus in ein neues strukturelles Gleichgewicht überzugehen. Der krisenbedingte Konsolidierungsprozess wird also durch einen strukturellen Anpassungsprozess überlagert. Dadurch werden sich die Transportkapazitäten insgesamt in einem neuen Verhältnis mit dem globalen Wachstum entwickeln. Die lange geltende Daumenregel »Der internationale Handel wächst doppelt so schnell wie das globale Sozialprodukt« gehört der Vergangenheit an. Eher ist mit einem Verhältnis von 1:1 oder sogar einer leicht unterdurchschnittlichen Entwicklung des internationalen Handels zu rechnen. Die Transportnachfrage reagiert also eher unelastisch auf globales Wachstum.

Schließlich dürfte die dominierende Bedeutung des Containers als Sinnbild der Globalisierung der letzten 20 Jahre durch eine relativ stärkere Bedeutung der Bulker abgelöst werden. Diese werden voraussichtlich deutlich überproportional von den strukturellen Umbrüchen profitieren, sodass deren Anteil an den weltweiten Transportkapazitäten zunehmen wird. Insbesondere die Dezentralisierung und die Integration der Produktion dürften den Transport von Vor- und Zwischengütern verringern, während die räumliche Diversifizierung der Produktion das Transportvolumen bei Rohstoffen weltweit erhöht. Die steigende Bedeutung der Rohstoffe, darunter auch Seltene Erden wie Kobalt oder Lithium, zeigt sich auch in einem neuen geopolitischen Wettlauf um den Zugang zu Rohstoffen.

Insgesamt stehen der Schifffahrt wichtige Jahre bevor, die zum Teil durch disruptive Entwicklungen geprägt sein werden. Die Sensitivität gegenüber geopolitischen und technologischen Schocks dürfte zunehmen. Der Konsolidierungs- und Anpassungsprozess zum neuen langfristigen Marktgleichgewicht wird sicherlich noch fünf bis zehn Jahre andauern.



## Literatur und Quellen


- Berenberg/HWWI (2010): »Afrika«. In: Strategie 2030. Hamburg.
- Berenberg/HWWI (2014): »Demografie«. In: Strategie 2030. Hamburg.
- Berenberg Capital Markets (2018): *Casting Off: Introduction to Ocean Shipping*. New York.
- BTC-ECHO (2018): »Cargo via Blockchain: Gigant Maersk testet die Technologie unter realen Bedingungen«, [<https://www.btc-echo.de/cargo-via-blockchain-maersk-machts-vor>] (letzter Zugriff am 03.02.2018).
- CE Delft (2016): »Readily Achievable EEDI Requirements for 2020«, [<https://www.cedelift.eu/en/publications/1917/readily-achievable-eedi-requirements-for-2020>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Clarksons (2018): »Shipbuilding In 2017: Any Signs of Improvement?«, [<https://clarksonresearch.wordpress.com/>] (letzter Zugriff am 23.01.2018).
- DNV GL (2017): »The Digitalization of Shipping«, [<https://to2025.dnvgl.com/>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Europäische Zentralbank (2016): »Jahresbericht 2016«, [<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2016de.pdf?439ce485e40f9734f2152f6b439d97d3>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Federal Reserve (2016): »Annual Report«, [<https://www.federalreserve.gov/publications/2016-ar-contents.htm>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Global Trade Alert (2017): »Will Awe Trump Rules? The 21st Global Trade Alert Report«, [<http://www.globaltradealert.org/reports>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Heidt, C. et al.; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): »LNG als Alternativkraftstoff für den Antrieb von Schiffen und schweren Nutzfahrzeugen. Aktualisierung auf Verkehrsprognose 2030«, [[https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/MKS/mks-kurzstudie-lng.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/MKS/mks-kurzstudie-lng.pdf?__blob=publicationFile)] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Internationaler Währungsfonds (2017): »World Economic Outlook October 2017. Seeking Sustainable Growth. Short-Term Recovery, Long-Term Challenges«, [<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2017/09/19/world-economic-outlook-october-2017>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Mayer, Martin/Pflüger, Wolfgang/Quitau, Jörn (2017): »Zinswende. Ein Stück Normalität«. In: Berenberg Makro Trends, [[https://www.berenberg.de/files/Berenberg/Publikationen/Berenberg\\_Makro/Trends/TRENDS\\_ZINSWENDE%3A%20EIN%20ST%3%9CCK%20NORMALIT%3%84T\\_2017.pdf](https://www.berenberg.de/files/Berenberg/Publikationen/Berenberg_Makro/Trends/TRENDS_ZINSWENDE%3A%20EIN%20ST%3%9CCK%20NORMALIT%3%84T_2017.pdf)] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Port Technology (2015): »Digitalisation and the Future of Shipping Technology«, [[https://www.porttechnology.org/news/digitalisation\\_and\\_the\\_future\\_of\\_shipping\\_technology](https://www.porttechnology.org/news/digitalisation_and_the_future_of_shipping_technology)] (letzter Zugriff am 31.01.2018).
- PwC (2017): »Neuausrichtung nimmt Fahrt auf. Deutsche Reeder nehmen neue Geschäftsfelder in den Blick«, [<https://www.pwc.de/de/transport-und-logistik/pwc-reederstudie-2017-neuausrichtung-nimmt-fahrt-auf.html>] (letzter Zugriff am 12.02.2018).
- Rodrik, Dani (2012): »Who needs the Nation State?«, [<https://www.sss.ias.edu/files/pdfs/Rodrik/Research/Who-needs-the-nation-state.pdf>] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- Schmidt, Holger (2018): »Die 10 wertvollsten Unternehmen der Welt«, [<https://www.netzoekonom.de>], (letzter Zugriff am 25.01.2018).
- United Nations Conference on Trade and Development (2017): »World Investment Report 2017. Investment and the Digital Economy«, [[http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2017\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2017_en.pdf)] (letzter Zugriff am 19.02.2018).
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2017): »World Population Prospects. The 2017 Revision. Key Findings and Advance Tables«, [[https://esa.un.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=ZQjbcYcZjyEFCsW14T\\_x8LjV28b6Gypv2V7zruuaVo](https://esa.un.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=ZQjbcYcZjyEFCsW14T_x8LjV28b6Gypv2V7zruuaVo)], (letzter Zugriff am 19.02.2018).

In der Reihe

»Strategie 2030 – Vermögen und Leben in der nächsten Generation«

sind bislang folgende Studien erschienen:

- 
- |    |  |    |                                   |
|----|--|----|-----------------------------------|
| 1  | Energierohstoffe   | 17 | Demografie                        |
| 2  | Ernährung und Wasser                                     | 18 | Brasilien und die Fußball-WM 2014 |
| 3  | Immobilien   | 19 | Arbeitskräftemobilität            |
| 4  | Maritime Wirtschaft und Transportlogistik (Band A und B) | 20 | Freihandel                        |
| 5  | Klimawandel  | 21 | Digitalökonomie                   |
| 6  | Wissen   | 22 | Sicherheit                        |
| 7  | Sicherheitsindustrie                                     | 23 | Europa                            |
| 8  | Staatsverschuldung                                       | 24 | Die Zukunft des Geldes            |
| 9  | Wirtschaftsfaktor Fußball                                |    |                                   |
| 10 | Mobilität  |    |                                   |
| 11 | Afrika   |    |                                   |
| 12 | Nachhaltigkeit   |    |                                   |
| 13 | Indien   |    |                                   |
| 14 | Gesundheit   |    |                                   |
| 15 | Sachwerte  |    |                                   |
| 16 | Fracking   |    |                                   |



Diese Studien stehen Ihnen auf der Website [www.berenberg.de](http://www.berenberg.de) als Download zur Verfügung.

