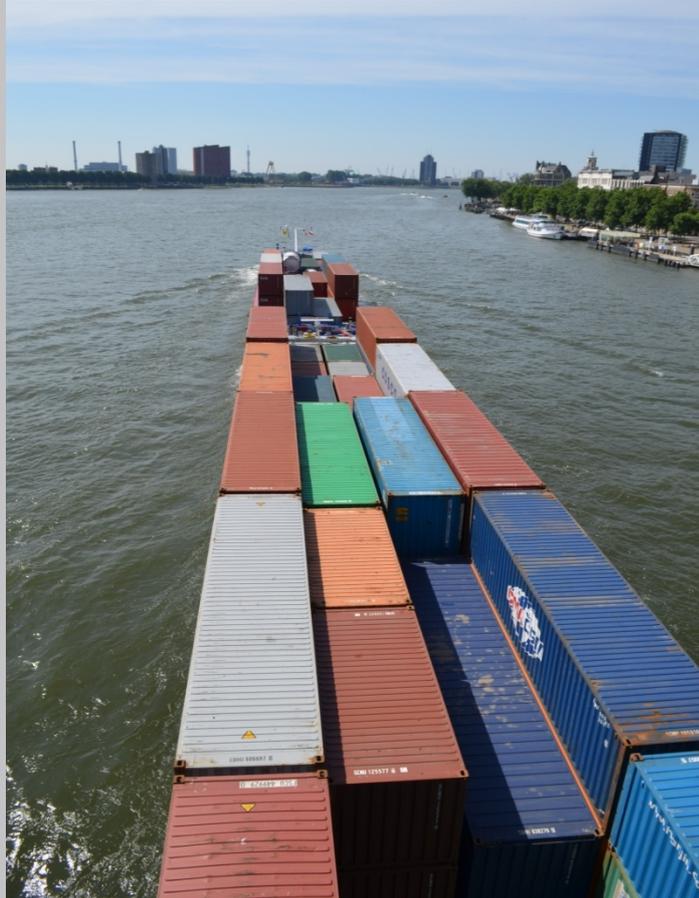




ZENTRAKKOMMISSION FÜR DIE RHEINSCHIFFFAHRT  
(ZKR)



BERICHT DES WIRTSCHAFTSAUSSCHUSSES DER ZKR



# Analyse und Bewertung der strukturellen Tendenzen auf dem Binnenschifffahrtmarkt

Juni 2013

# **„Die Marktsegmente des Güterverkehrs in der Binnenschifffahrt - Eine Analyse ihrer Entwicklungstendenzen unter besonderer Berücksichtigung des Containerverkehrs**

## **1. Aufbau der Studie**

Die vorliegende Studie beginnt mit einer Bestandsaufnahme der Entwicklungstendenzen bei der Beförderungsleistung in den wichtigsten Binnenschiffsländern Westeuropas. Hierzu werden für Deutschland, die Niederlande, Frankreich und Belgien Daten zur Beförderungsleistung ausgewertet. Dabei treten mehrere wesentliche Ergebnisse zu Tage. Zum einen lässt sich in positiver Sicht feststellen, dass es in der Mehrheit dieser vier Länder seit Mitte der 1990er Jahre einen Anstieg der Transportleistung gegeben hat; in negativer Sicht muss konstatiert werden, dass es in Deutschland, dem Land mit der höchsten Transportleistung in Europa, einen Rückgang gab. Diese Unterschiede zwischen Ländern mit wachsender und Ländern mit schrumpfender Beförderungsleistung haben sich auch in deutlicher Weise auf die Marktanteilsentwicklung der Wasserstraße in diesen Ländern ausgewirkt.

Angesichts der Tatsache, dass es sich bei Deutschland um das Land mit der höchsten Beförderungsleistung in der europäischen Binnenschifffahrt handelt, wird die rückläufige Entwicklung in diesem Land zum Anlass genommen, einen umfangreichen Bericht des deutschen Bundesamts für Güterverkehr über die langfristige Entwicklung der Binnenschifffahrt in Deutschland auszuwerten.<sup>1</sup> Als wesentliche Schlussfolgerung dieses Berichts ist festzuhalten, dass es die Binnenschifffahrt in den letzten Jahren nicht geschafft hat, ihren Marktanteil innerhalb des Landverkehrs zu halten. Der wichtigste Grund hierfür ist eine zu geringe Partizipation am stark wachsenden Containerverkehr.

Daher wird im zweiten Teil der Studie der Containerverkehr genauer unter die Lupe genommen. Es wird zunächst die Erfolgsgeschichte des maritimen Containerverkehrs analysiert. Hierbei werden drei Schlüsselfaktoren herausgearbeitet, die als die wesentlichen Erfolgsfaktoren für das starke Wachstum des weltweiten Containerverkehrs zur See angesehen werden müssen. Aufbauend auf diesen Schlüsselfaktoren wird im Sinne einer „Benchmark-Analyse“ untersucht, inwieweit diese „Key factors“ derzeit in der Binnencontainerschifffahrt schon realisiert sind, bzw. welche Hindernisse einer solchen Realisierung entgegenstehen. Darüber hinaus werden auch Problemfelder auf der Ebene des Seehafenumschlags beschrieben, welche eine noch stärkere Partizipation der Binnenschifffahrt am Containerverkehr verhindern.

Im letzten Teil der Studie wird der Klimawandel in die Untersuchung mit einbezogen. Es wird hierbei diskutiert, inwieweit der Klimawandel einer erfolgreichen Implementierung der Containerbinnenschifffahrt entgegenwirken kann. Ferner werden mögliche adaptive Maßnahmen im Lichte der Anforderungen des verladenden Gewerbes diskutiert.

## **2. Tendenzen bei der Marktposition der Binnenschifffahrt innerhalb des Landverkehrs**

### **2.1 Absolute Entwicklung der Beförderungsleistung**

Für die wichtigsten Binnenschiffsländer in Westeuropa (Niederlande, Deutschland, Frankreich und Belgien) resultiert, was den langfristigen Verlauf der Transportleistung angeht, ein unterschiedliches Bild. Während in den Niederlanden, Frankreich und Belgien die Beförderungsleistung seit Mitte der 1990er Jahre angestiegen ist, ergibt sich für Deutschland eine rückläufige Entwicklung.

In der folgenden Abbildung wird die Entwicklung der Beförderungsleistung für die oben genannten Länder dargestellt. Bei dieser Darstellung sind – für den Zeitraum 1994 bis zur Gegenwart - die absoluten Werte der Beförderungsleistung ins Verhältnis zum Durchschnittswert des Jahres 1994 gesetzt.<sup>2</sup> Daraus wird eine Index-Entwicklung berechnet, die Auskunft darüber gibt, wie sich die Transportleistung in einem bestimmten Land über die Zeit hinweg entwickelt hat.

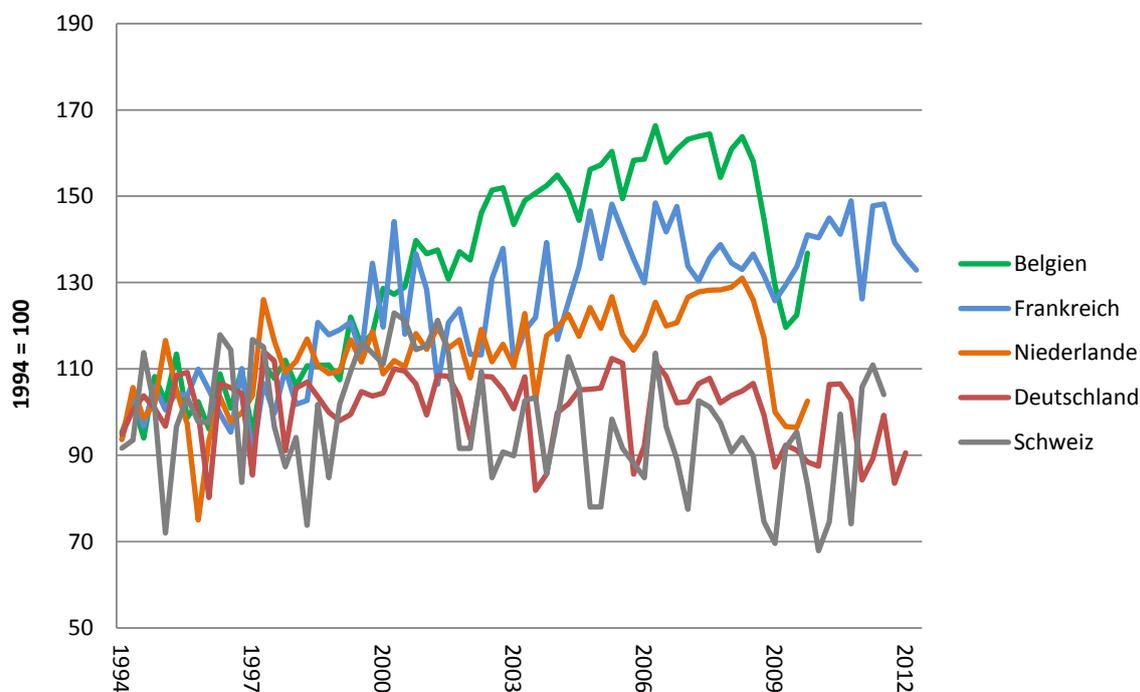
---

<sup>1</sup> Bundesamt für Güterverkehr [BAG] (2012), *Marktbeobachtung Güterverkehr – Entwicklung des Modal Split auf dem deutschen Güterverkehrsmarkt unter besonderer Berücksichtigung der Binnenschifffahrt*

<sup>2</sup> Es handelt sich um den Durchschnittswert der Beförderungsleistung in 1994 für das jeweils betreffende Land. Verwendet werden Quartalswerte. Der Durchschnittswert des Jahres 1994 ist der Mittelwert der vier Quartalswerte aus dem Jahre 1994.

Der Vorteil dieser Index-Darstellung besteht darin, dass die Entwicklung für mehrere Länder in einer einzigen Grafik darstellbar ist, was nicht möglich wäre, wenn man die absoluten Werte in eine Grafik einzeichnen würde (auf Grund der sehr unterschiedlichen hohen Werte je nach einzeltem Land). Es sei hinzugefügt, dass sich die Datenbasis nur im Falle Deutschlands und Frankreichs bis an den aktuellen Rand (Q2/2012) erstreckt, während für die Niederlande und für Belgien die Datenverfügbarkeit nur bis Ende 2009 reicht.

**Abbildung 1: Entwicklung der Beförderungsleistung in der Binnenschifffahrt in westeuropäischen Ländern**



Quelle: Berechnung Sekretariat ZKR auf Basis von Daten des International Transport Forum (ITF)

Anhand des obigen Bilds lässt sich erkennen, dass in Belgien die Beförderungsleistung seit 1994 das stärkste prozentuale Wachstum unter den hier betrachteten vier Ländern aufweist. Auch in Frankreich ist die Transportleistung deutlich gestiegen.

Trendmäßig zugenommen hat auch die Transportleistung im Land mit der zweithöchsten Binnenschiffsbeförderung in Europa, in den Niederlanden. Eine Sonderrolle spielen Deutschland und die Schweiz: So ist für das Land mit der höchsten Beförderungsleistung in der europäischen Binnenschifffahrt (Deutschland) ein rückläufiger Trend bei der Beförderungsleistung festzustellen.

Für die Schweiz ergibt sich, was die Beförderungsleistung anbetrifft, in den letzten Jahren ebenfalls eher ein Rückgang; in jüngster Zeit, etwa ab dem Jahr 2010, gab es jedoch einen Anstieg (siehe Grafik). Was das Beförderungsaufkommen angeht, ist eine weitgehend konstante Menge für das Jahrzehnt 2000 bis 2010 (im Durchschnitt rund 7,2 Mio. t pro Jahr) festzustellen.<sup>3</sup>

Der Hafen Basel spielt eine wichtige Rolle als Einfuhrhafen für Erdöl- und Mineralölerzeugnisse, Metalle und Agrarprodukte, sowie als Exporthafen für Container. Es muss allerdings festgestellt werden, dass der Schiffsverkehr in den letzten Jahrzehnten bei weitem nicht im selben Maße gestiegen ist wie der Außenhandel der Schweiz. Daher hat sich der Marktanteil der Rheintransporte am Außenhandelsverkehr der Schweiz auf rund 10 % abgesenkt.<sup>4</sup>

Im Anhang dieses Berichts wird die absolute Beförderungsleistung für die fünf in der Grafik gezeigten Länder zusätzlich in vier Einzelgrafiken dargestellt.

<sup>3</sup> Quelle: Basler Rheinhäfen

<sup>4</sup> Quelle: Bundesamt für Statistik

Besonderes Augenmerk verdient die Entwicklung in Belgien. Wie aus der Grafik für Belgien im Anhang hervorgeht, lässt sich ein klarer Strukturbruch in der Entwicklung Belgiens festmachen. Etwa ab dem Jahr 2000 ist eine ins Auge fallende Beschleunigung des Wachstums der Transportleistung für dieses Land festzustellen. Bei einer Ursachenforschung für diesen Bruch in der Entwicklung stößt man auf ein Förderprogramm, das von der Regionalregierung Flanderns im Jahre 1998 eingeführt wurde. Es handelt sich dabei um das sogenannte „Kaimauernprogramm“ (im niederländischen: „stimuleringsprogramma voor de bouw van kademuren“).<sup>5</sup>

Dieses Subventionsprogramm förderte den Bau von wasserseitiger Infrastruktur zum Laden und Löschen von Gütern. Ein wasserseitig gelegenes Unternehmen, das Umschlagsanlagen für den Empfang oder das Versenden von Gütern anlegt, konnte im Rahmen einer Public-Private-Partnership bis zu 80% der Baukosten erstattet bekommen, und maximal 50% von den Gesamtkosten des Projekts. *Promotie Binnenvaart Vlaanderen* stellt fest, dass der wasserseitige Güterumschlag durch dieses Programm deutlich gestiegen ist.<sup>6</sup>

## 2.2 Entwicklung des Marktanteils der Binnenschifffahrt

Aufbauend auf der im vorherigen Teilkapitel geschilderten Entwicklung der absoluten Beförderungsleistung wird nun die Entwicklung des Marktanteils der Binnenschifffahrt behandelt.

**Tabelle 1: Modal Split in westeuropäischen Ländern im zeitlichen Vergleich\***

Land	2001			2010		
	Bahn	Wasserstraße	Straße	Bahn	Wasserstraße	Straße
Belgien	10,4	11,3	78,3	12,5	18,0	69,5
Frankreich	19,0	3,1	77,9	13,5	4,3	82,2
Deutschland	18,6	14,9	66,5	22,2	12,9	64,9
Niederlande	3,4	33,5	63,0	4,9	33,0	62,1

Quelle: Eurostat

\* prozentualer Anteil an der Beförderungsleistung

Aus obiger Tabelle geht hervor, dass der Marktanteil der Binnenschifffahrt in Deutschland zwischen 2001 und 2010 um zwei Prozentpunkte gefallen ist; für die Niederlande ist im Wesentlichen eine Konstanz festzustellen. Gestiegen ist der Marktanteil der Binnenschifffahrt in Belgien und in Frankreich, wobei der Anstieg in Belgien mit fast sieben Prozentpunkten erheblich ausfällt. In Frankreich belief sich der Zuwachs auf einen Prozentpunkt.

Der prozentuale Anteil der einzelnen Verkehrsträger an der Transportleistung ist über die Zeit hinweg Veränderungen unterworfen. Diese Veränderungen sind das Ergebnis verschiedener Einflussfaktoren, von denen die nationale Verkehrspolitik (wie das Beispiel Belgien zeigt) einen wichtigsten, bei weitem aber nicht den einzigen Faktor darstellt. Andere Einflussfaktoren werden weiter unten im Text diskutiert.

<sup>5</sup> Siehe hierzu die Pressemeldung auf der Website von „Promotie Binnenvaart Vlaanderen (PBV)“: „Promotie Binnenvaart Vlaanderen feliciteert EBR voor kaaimuur (14/12/2007)“.

Quelle: [http://www.binnenvaart.be/nl/nieuws/persberichten\\_archief\\_artikel.asp?article\\_id=218](http://www.binnenvaart.be/nl/nieuws/persberichten_archief_artikel.asp?article_id=218)

<sup>6</sup> Vgl. : Waterwegen en Zeekanaal NV / De Scheepvaart (2011), Publiek-private samenwerking voor de bouw van laad-en losinstallaties. Vgl. auch den Artikel in der Deutschen Verkehrszeitung „Ungenutzte Chancen“ vom 14. November 2012.

Die Einzelbetrachtung der drei Landverkehrsträger liefert für jedes der vier untersuchten Länder ein unterschiedliches Bild. Die folgenden Grafiken mögen dies veranschaulichen. Hierbei lassen sich prinzipiell vier „Typen“ unterscheiden:

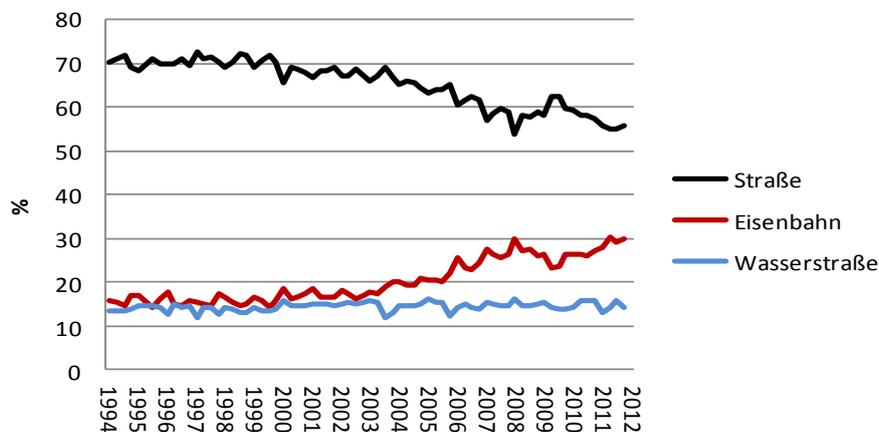
Typ 1: Im Betrachtungszeitraum hat die Wasserstraße Anteile an der Beförderungsleistung verloren, die Eisenbahn hat hinzugewonnen, und die Straße hat verloren (gilt für Deutschland)

Typ 2: Im Betrachtungszeitraum hat die Wasserstraße Anteile an der Beförderungsleistung hinzugewonnen, die Eisenbahn hat verloren, die Straße hinzugewonnen (gilt für Frankreich).

Typ 3: Im Betrachtungszeitraum hat die Wasserstraße Anteile an der Beförderungsleistung hinzugewonnen, ebenso wie die Eisenbahn, während die Straße Anteile verloren hat (gilt für Belgien).

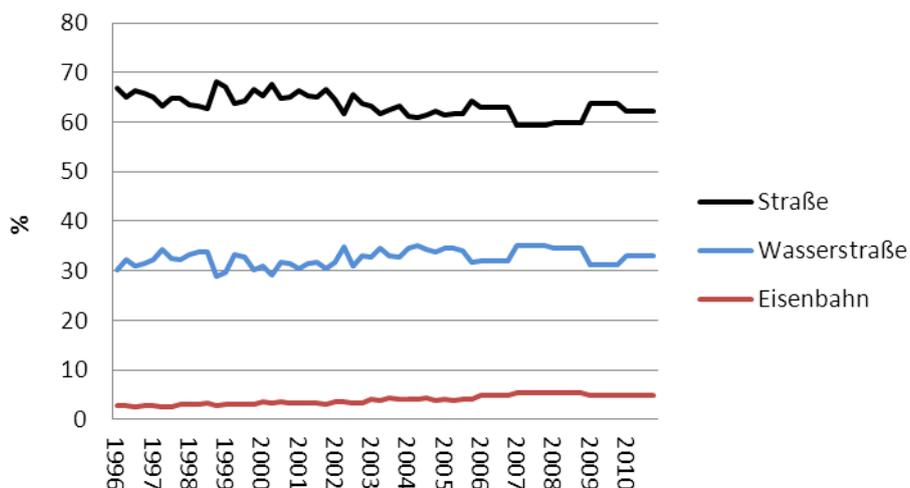
Typ 4: Im Betrachtungszeitraum hat die Wasserstraße ihren Anteil an der Beförderungsleistung gehalten, die Eisenbahn hat hinzugewonnen, während die Straße Anteile verloren hat (gilt für die Niederlande).

**Abbildung 2: Entwicklung des Modal Split in Deutschland (1994 bis Anfang 2012)**



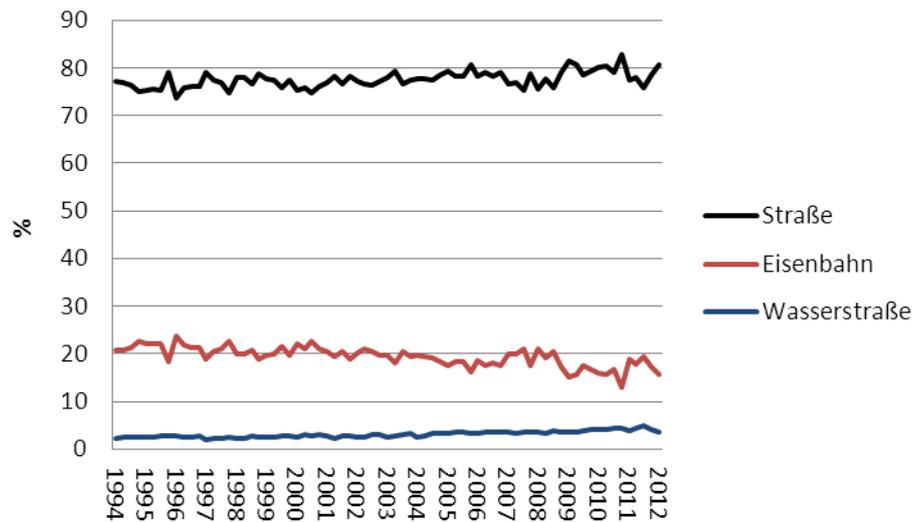
Quelle: Berechnung Sekretariat ZKR auf Basis von Daten des International Transport Forum (ITF)

**Abbildung 3: Entwicklung des Modal Split in den Niederlanden (1996 bis 2010)**



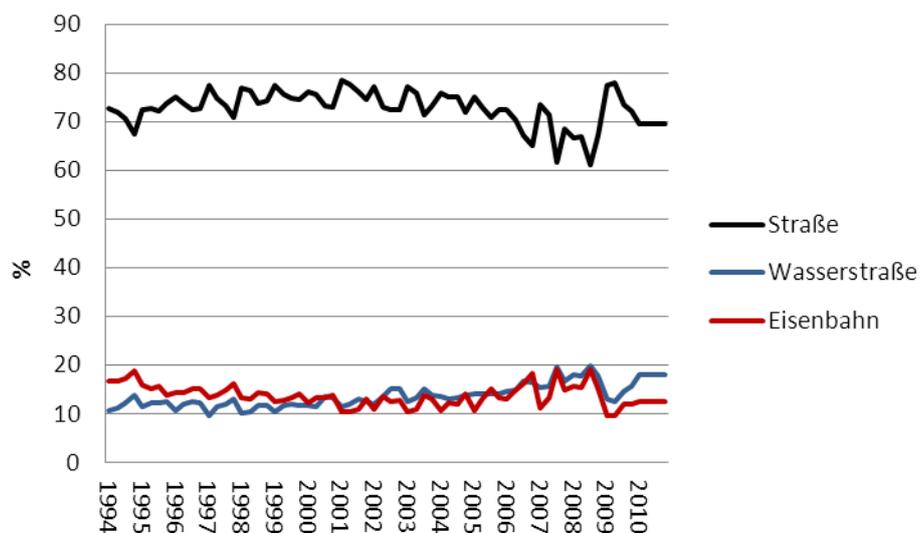
Quelle: Berechnung Sekretariat ZKR auf Basis von Daten des International Transport Forum (ITF); für 2010: Eurostat

Abbildung 4: Entwicklung des Modal Split in Frankreich (1994 bis Anfang 2012)



Quelle: Berechnung Sekretariat ZKR auf Basis von Daten des International Transport Forum (ITF)

Abbildung 5: Entwicklung des Modal Split in Belgien (1994 bis 2010)



Quelle: Berechnung Sekretariat ZKR auf Basis von Daten des International Transport Forum (ITF); für 2010: Eurostat

Als Erklärung für die rückläufige Entwicklung des Modal Split Anteils der Binnenschifffahrt in Deutschland kommen prinzipiell mehrere Faktoren in Frage, die neben der nationalen Verkehrspolitik als relevant betrachtet werden müssen.

- **Güterstruktureffekte (1):** Ein Grund für die Verluste der Binnenschifffahrt sind in Güterstruktureffekten zu suchen: Der Anteil der trockenen Massengüter (Erze & Metallabfälle, Steine, Erden & Baustoffe; feste mineralische Brennstoffe) am allgemeinen Verkehrsvolumen ist seit längerer Zeit rückläufig; Massengüter sind aber gleichzeitig das Hauptbetätigungsfeld der Binnenschifffahrt.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Vgl. auch die Studie des Fraunhofer Instituts für integrierte Schaltungen und der KPMG (2008): Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs, S. 14. Kurz: Fraunhofer / KPMG (2008)

- **Güterstruktureffekte (2):** In Wachstumsmärkten, wie dem Transport von Maschinen, Halb- und Fertigwaren (diese Güter sind hochwertig und werden vor allem in Containern befördert) hat die Binnenschifffahrt keine Marktanteilsgewinne realisieren können. Ihr Marktanteil bei Maschinen, Halb- und Fertigwaren ist somit nicht gestiegen, sondern bewegt sich auf niedrigem Niveau bei rund 3 %.

Gleichzeitig hat die Bedeutung dieser Gütergruppe im Betrachtungszeitraum deutlich zugenommen, von 27,5 % (Jahr 2000) auf 31,9 % (Jahr 2009) Anteil an der gesamten Beförderungsleistung in Deutschland.

- **Liberalisierung des Schienenverkehrs:** Durch die Liberalisierung des Eisenbahnmarktes kam es auf diesem Markt zum Auftreten von privaten *Operators*, was zu mehr Wettbewerb und damit zu einem Abwärtsdruck auf die Beförderungspreise führte. Dadurch verbilligte sich der Gütertransport per Schiene. Diese Effekte erklären zu einem gewissen Teil die Marktanteilsverluste der Eisenbahn im letzten Jahrzehnt.
- **Hochfrequente logistische Ketten:** Die zunehmende Flexibilität im Logistikwesen, welche kürzere Bestellzyklen mit sich bringt und am besten mit dem Just-in-Time-Prinzip beschrieben werden kann, lässt sich oft nur schwer mit den Nachteilen von Binnenschifftransporten (zeitintensiver Transport und hohe Ladekapazitäten) vereinbaren, und kommt eher den Charakteristiken des LKW-Transports entgegen: Die Tendenz zu kleineren Bestellmengen, sowie zu einer auf Flexibilität gerichteten, relativ kurzfristigeren Bestellpolitik begünstigt den Straßengüterverkehr. Die Binnenschifffahrt muss versuchen, sich noch besser auf diese Veränderungen einzustellen.<sup>8</sup>

### 3. Marktanteile nach ausgewählten Gütersegmenten in Deutschland

#### 3.1 Land- und Forstwirtschaftliche Erzeugnisse sowie Nahrungs- und Futtermittel

Hier konnte die Binnenschifffahrt ihren Marktanteil weitgehend halten. Er lag in 2009 bei 16 %. Die beiden übrigen Landverkehrsträger zeigten ebenfalls keine nennenswerten Variationen ihres Marktanteils.

Bei Nahrungs- und Futtermitteln gilt das gleiche wie für die Landwirtschaftlichen Erzeugnisse. Der Marktanteil bewegt sich über mehrere Jahre relativ konstant bei knapp 10 % Anteil an der Verkehrsleistung. Der Straßengüterverkehr hat seit dem Jahr 2000 leichte Zugewinne gehabt.

#### 3.2 Steine und Erden sowie Baustoffe

Hier ist der Marktanteil der Binnenschifffahrt relativ konstant bei rund 15 %. Auch die absolute Verkehrsleistung war im Zeitraum 2000 bis 2008 nahezu unverändert (bei durchschnittlich rund 11 Mrd. tkm). Die gesamte Beförderungsleistung aller Verkehrsträger in Deutschland liegt bei knapp 72 Mrd. tkm. Die Gesamttendenz deutet auf eine Stagnation auf hohem Niveau hin.

#### 3.3 Düngemittel

Es gab hier deutliche Verluste an Marktanteilen: 49 % im Jahr 2000, gegenüber 36 % im Jahr 2009. Starke Zugewinne konnte der Straßengüterverkehr verbuchen.

Absolut sank die Beförderungsleistung auf deutschen Wasserstraßen von 3,3 Mrd. tkm auf 2,3 Mrd. tkm, im Zeitraum 2000 bis 2008. Die gesamte Beförderungsleistung aller Verkehrsträger ist von 6,7 Mrd. tkm in 2000 auf 6,4 Mrd. tkm in 2008 gesunken. Es handelt sich um einen leicht schrumpfenden Markt.

---

<sup>8</sup> Vgl. Fraunhofer / KPMG (2008), S. 14

### 3.4 Chemische Erzeugnisse

Der Marktanteil der Binnenschifffahrt liegt in etwa konstant bei rund 11 %. Die Schiene hat einen etwa doppelt so hohen Anteil, der recht konstant bei rund 20 % liegt.

Chemische Erzeugnisse stellen ein wichtiges Segment dar, da hier Marktwachstum stattfindet, was sich an der insgesamt steigenden Beförderungsleistung festmachen lässt. Binnenschifffahrt: 4,8 Mrd. tkm in 2000; 5,5 Mrd. tkm in 2008. Alle Verkehrsträger zusammen: 35,8 Mrd. tkm in 2000; 49,2 Mrd. tkm in 2008.

Insgesamt handelt es sich um ein Marktsegment, bei dem die Binnenschifffahrt weiter wachsen kann und evtl. sogar Marktanteile erobern kann, angesichts hoch spezialisierter Tankschiffe mit moderner Sicherheitstechnik und gut etablierter und bewährter Geschäftsbeziehungen zu den Verladern.

### 3.5 Mineralölprodukte

Der Marktanteil der Binnenschifffahrt ist zwischen 2000 und 2009 von 28 % auf 21 % gesunken. Die Schiene hat deutlich hinzugewonnen (13 % auf 22 %). Auch hat die Schiene die Binnenschifffahrt, was die Beförderungsmenge von Mineralölprodukten, Erdöl und Gasen angeht, in den Jahren 2007 / 2008 überholt.

Bei den Mineralölprodukten hat im Übrigen nicht nur der Marktanteil abgenommen, sondern es wurde im Zeitraum 2000 bis 2009 auch in absoluten Zahlen tendenziell weniger befördert. So sank die Verkehrsleistung auf deutschen Wasserstraßen zwischen den Jahren 2000 und 2009 von 11,5 Milliarden tkm auf 9,4 Milliarden tkm.

Die Schiene erbringt rund 10 Milliarden tkm, und sie hat die Binnenschifffahrt im Jahr 2006 (hinsichtlich der Verkehrsleistung) überflügelt.<sup>9</sup> Die Rohrleitungen spielen hier mit 35 % (Anteil weitgehend konstant) eine erhebliche Rolle. Gleiches gilt für den Straßengüterverkehr mit 22 %.

### 3.6 Rohstoffe und Fertigprodukte der Stahlindustrie

Zu den Rohstoffen der Stahlindustrie gehören feste mineralische Brennstoffe sowie Erze & Metallabfälle. Die Binnenschifffahrt erreicht bei Kohle (feste Brennstoffe) mit knapp 50 % Anteil an der Beförderungsleistung die höchsten Marktanteile. Letztere sind gemäß der Studie der BAG im Zeitraum seit dem Jahr 2000 in etwa konstant geblieben.<sup>10</sup>

Die Binnenschifffahrt musste bei der Beförderung von **Erzen und Metallabfällen** zwischen den Jahren 2000 und 2009 leichte **Marktanteilsverluste** hinnehmen (von 39 % auf 34%, bezogen auf die Beförderungsleistung bei Erzen und Metallabfällen in Deutschland).

Absolut betrachtet sank die Beförderungsleistung bei Erzen und Schrott von 7,2 Mrd. tkm im Jahr 2000 auf 6,6 Mrd. tkm im Jahr 2008. Profitieren konnte die Schiene als weiteres Massengut-Transportmittel. Sie hat ihren Marktanteil auf 42 % ausbauen können.

Bei der Beförderung von **Eisen- und Stahlerzeugnissen** erreicht die Wasserstraße lediglich Anteile von rund 11 % (Wert für 2009). Überdies ist dieser Anteil noch um drei Prozentpunkte geringer als im Jahr 2000.

Eindeutiger „Gewinner“ im intermodalen Wettbewerb war bei Eisen- und Stahlwaren im letzten Jahrzehnt der Straßengüterverkehr (Gewinn um 9 Prozentpunkte auf 54 % der Verkehrsleistung). Hierfür werden vor allem Qualitätsaspekte, aber auch die Wirtschaftskrise 2008/2009 verantwortlich gemacht.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Siehe auch ZKR-Marktbericht 2011-1

<sup>10</sup> In gewisser Hinsicht differiert diese Feststellung von der Beobachtung, die im ZKR-Marktbericht 2008-1 für die Beförderungsmenge gemacht wurde. So wurden nach Angaben des deutschen Stahlverbandes steigende Marktanteile der Binnenschifffahrt beim Bezug von Steinkohle durch die deutsche Stahlindustrie festgestellt.

<sup>11</sup> Stahl ist aus Sicht des Qualitätsaspekts Korrosionsgefahren unterworfen. Letztere vermindern die Qualität und damit den Wert des Stahls. Den genannten Gefahren kann laut BAG beim Transport mit dem LKW am besten begegnet werden. Beim Binnenschifftransport ist der Korrosionsschutz am schwierigsten zu bewältigen.

Die Wirtschaftskrise ist insofern mitverantwortlich für die Marktanteilsverluste bei Eisen- und Stahlwaren, als dass sie eine veränderte Bestell- und Einkaufspolitik mit sich gebracht hat. Aus Unsicherheit über die künftige wirtschaftliche Entwicklung wurden eher kleinere Stahlmengen geordert, was eher den LKW als das Binnenschiff als Beförderungsmittel in Frage kommen ließ. Auf Grund verschiedener Faktoren blieb diese Bestellpolitik auch nach Überwindung der Krise erhalten, sodass hier ein permanenter Marktanteilsverlust anzunehmen ist.

Ein dritter Grund für die relativ niedrigen Marktanteile der Binnenschifffahrt bei Eisen- und Stahlwaren ist auch in der Exportstruktur zu sehen. So gehen etwa  $\frac{3}{4}$  der deutschen Stahllexporte in EU-Länder.

Dies bedeutet, dass ein Seetransport über den Hafen Rotterdam oder Antwerpen (beides würde einen vorherigen Schiffstransport auf dem Rhein mit sich bringen) häufig allein aus logistischer Sicht nicht notwendig bzw. gar nicht erforderlich oder wünschenswert sein dürfte. Exporte in EU-Länder können wohl eher – wenn es sich um kurze Distanzen handelt – mit dem LKW, oder, bei längeren Distanzen, mit der Eisenbahn bewerkstelligt werden, ohne dass ein kostspieliger Nachlauf entsteht, der beim Binnenschiffstransport oft nicht zu vermeiden ist, angesichts der Tatsache, dass die Abnehmer von Stahlwaren (Automobilwerke, Bauindustrie) sich häufig nicht an Wasserstraßen befinden.

### **3.7 Container (bzw. Gütergruppe Fahrzeuge, Maschinen & Halb- und Fertigwaren)**

#### **3.7.1 Fahrzeuge, Maschinen & Halb- und Fertigwaren**

Dieses Segment ist äußerst containeraffin, und es gab hier bedeutende Steigerungen bei der gesamten Beförderungsleistung: 2000: 120,5 Mrd. tkm; 2008: 175,8 Mrd. tkm.

Die Binnenschifffahrt hat bei der Gütergruppe Fahrzeuge, Maschinen, Halb- und Fertigwaren einen sehr kleinen Marktanteil von etwa 3 %.

Die Schiene hat seit dem Jahr 2005 hinzugewonnen. Ihr Marktanteil liegt bei 26%.

Natürlich lässt sich zunächst sagen, dass diese Gütergruppe angesichts des hohen Wert-Gewichts-Verhältnis der dabei beförderten Güter nicht zu den klassischen Marktsegmenten der Binnenschifffahrt zählt.

Andererseits kann nicht bestritten werden, dass dieses Gütersegment zu den dynamischsten innerhalb des Transportsektors gehört, und dass es – von wenigen Ausnahmen wie den chemischen Erzeugnissen und der Kohle abgesehen – das einzige ist, bei dem ein Mengenwachstum stattfindet.

Die Verkehrsleistung in der stark containerisierten Gütergruppe „Maschinen, Halb- und Fertigwaren“ erhöhte sich zwischen 2000 und 2007 um 48 %. In diesem Zeitraum konnte der Schienengüterverkehr seine Verkehrsleistung um 86 % steigern, der Straßengüterverkehr um 38 %, die Binnenschifffahrt um 37 %. Dies bedeutet, dass die Wasserstraße durchaus von diesem wachsenden Markt profitiert hat, allerdings deutlich weniger als die Bahn.

Die Binnenschifffahrt hat in Deutschland im Jahr 2008 nur 5,2 Mrd. tkm der gesamten Verkehrsleistung bei **Fahrzeugen, Maschinen & Halb- und Fertigwaren** (175,8 Mrd. tkm) erbracht. Sie hat damit, um es in den Worten des Welthandels zu sagen, die zweite Phase der Globalisierung, die etwa ab dem Jahr 2004 einsetzte und im Jahr 2009 einen Dämpfer erhielt, nicht so intensiv genutzt.

### 3.7.2 Containerbeförderung

Zieht man die Containerstatistik der Binnenschifffahrt zu Rate, dann gab es in Deutschland einen Zuwachs von 1,4 Mio. TEU auf 2,1 Mio. TEU zwischen den Jahren 2000 und 2005. Im Jahr 2010 wurde nach den Rückgängen der beiden Krisenjahre der Wert 2,2 Mio. TEU erreicht. (Zum Vergleich: auf dem deutschen Rheinabschnitt wurden im selben Jahr 1,9 Mio. TEU befördert. Somit hatte der Rhein in 2010 einen Anteil von 86 % am gesamten Containerverkehr auf deutschen Binnenwasserstraßen.)

Im Hinterland der großen Seehäfen gab es ein unterschiedliches Bild. In den Westhäfen, wie in **Rotterdam**, hat sich die Binnenschifffahrt, was die Veränderungen des Marktanteils anbelangt, gegenüber den beiden anderen Verkehrsträgern gut „geschlagen“. Verluste von Straße (-2 %) und Bahn (-1 %) kamen der Wasserstraße zu Gute (+3 %), die im größten europäischen Hafen einen Marktanteil von rund 35 % im Hinterlandverkehr hält, bei leicht steigender Tendenz.

In den deutschen Seehäfen blieb der Anteil der Binnenschifffahrt beim Containerverkehr im Hinterland bei rund 2 %, also sehr niedrig. Dies liegt zum einen an der mangelhaften Infrastruktur (die diesbezüglichen Probleme auf der Elbe sind bekannt).

Zum anderen spielt aber auch die hohe **Loco-Quote** des **Hamburger Hafens** eine Rolle. Viele Güter die den größten deutschen Seehafen in Containern anlaufen, verbleiben im Großraum Hamburg, angesichts der hohen Wertschöpfungsdichte im Bereich Dienstleistung in der Stadt. Da die Verteilung der Güter auf so kurzen Distanzen nur mit dem LKW rentabel durchführbar ist hat die Binnenschifffahrt auch aus strukturellen Gründen ein geringes Gewicht im Hinterland des größten deutschen Seehafens.

#### Ein Zwischenfazit und die weitere Vorgehensweise

In Belgien, Frankreich und den Niederlanden hat die Binnenschifffahrt in den letzten rund 20 Jahren ein trendmäßiges Wachstum bei der Transportleistung erzielt. Dieses Wachstum fiel am stärksten für Belgien aus, am zweitstärksten für Frankreich. Auch für die Niederlande resultierte ein positiver Trend. Leider gilt das Gegenteil für das Land mit dem größten Binnenschifffahrtmarkt in Europa, nämlich für Deutschland. Auf Basis einer Studie des BAG kann angenommen werden, dass eine Kombination aus mehreren Faktoren die Erklärung für die negative Entwicklung in Deutschland liefert:

- Liberalisierung der Eisenbahn, dadurch Preissenkungen beim Frachtverkehr per Bahn
- Industrieller Strukturwandel, dadurch abnehmende Bedeutung der Massengutverkehre
- Veränderungen am Logistikmarkt, dadurch größere Bedeutung von kleineren Beförderungsmengen

Aus der Analyse der einzelnen Gütersegmente ist zudem ersichtlich geworden, dass der Containerverkehr im Wesentlichen die „Wachstumslokomotive“ innerhalb des Warenhandels und damit des Transportsektors ist. Für die Binnenschifffahrt ergibt sich daraus die Schlussfolgerung, dass sie - mehr als dies in den letzten Jahren geschehen ist - von diesem Wachstum profitieren sollte, um auf Dauer ihren Marktanteil zu halten bzw. auszubauen.

Im Folgenden wird in **Kapitel 4.1** zunächst eine Analyse des enorm hohen Wachstums im maritimen Containerverkehr unternommen. Dabei werden vier „Schlüselfaktoren“ herausgearbeitet, die als entscheidend für die Entwicklung und die Ausdehnung des Weltseeverkehrs in den letzten Jahrzehnten angesehen werden können. Auf Basis dieser „Key factors“ erfolgt in **Kapitel 4.2** eine Bestandsaufnahme der Entwicklungsmuster in der Binnenschifffahrt. Zusätzlich wird die Thematik der Abfertigung der Binnenschiffe bei Umschlagsprozessen in Seehäfen analysiert.

Schließlich werden in **Kapitel 5** die möglichen Auswirkungen des Klimawandels in Bezug gesetzt zu den „Key factors“, und es wird dabei diskutiert, welche Anpassungsmaßnahmen unternommen werden können, um die negativen Wirkungen des Klimawandel auf die Binnenschifffahrt zu dämpfen.

#### 4. Der Containerverkehr als Wachstumslokomotive des Transportsektors

##### 4.1 Welthandel und maritimer Containerverkehr als Rahmenbedingungen für die Containerbinnenschifffahrt

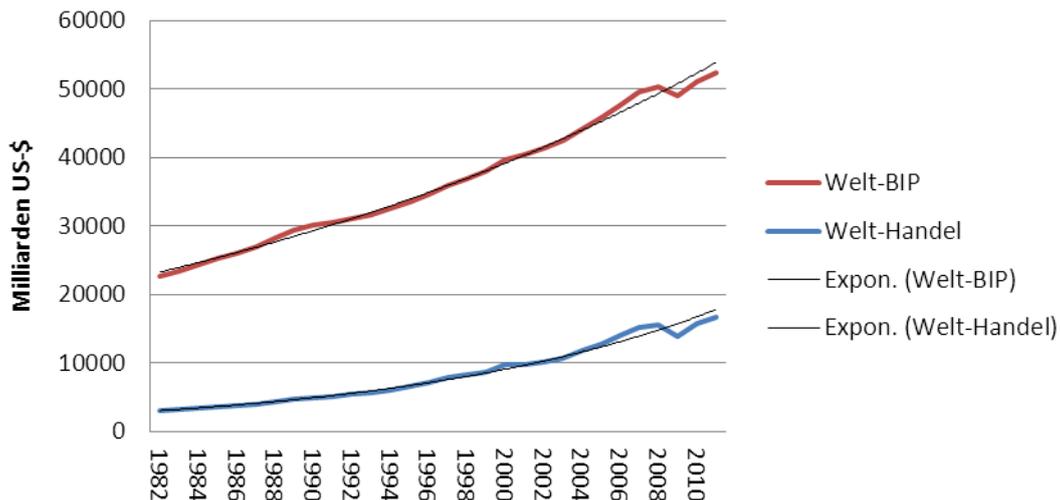
Die Containerisierung der Seeschifffahrt, die bereits in den 1960er Jahren einsetzte, hat zu einer revolutionären Änderung der gesamten Schifffahrt und der Hafenlogistik geführt. Es kam im Rahmen dieser Änderungen zu bedeutenden Kostensenkungen in der Seeschifffahrt, vor allem auf Grund von folgenden Entwicklungen:<sup>12</sup>

- Eine durch den Container ermöglichte Rationalisierung der Umschlagsprozesse in den Häfen, welche die Kosten für das Be- und Entladen der Güter deutlich absenkte (vor allem auf Grund der Ersparnis an Zeit und Personal, was durch die Einrichtung automatisierter Umschlagstechnologie möglich wurde)
- Die stetige Vergrößerung der Containerschiffe hat zu Skaleneffekten geführt, welche sich ebenfalls in einer Senkung der Stückkosten (Kosten je TEU bzw. Kosten je Tonne) niedergeschlagen haben.

Da eine Kostensenkung angebotsseitig zu einer Ausdehnung der wirtschaftlichen Aktivität führt, ist es nur verständlich, dass der Weltseeverkehr, und hier vor allem der Containerverkehr, in den nachfolgenden Jahrzehnten überproportional wachsen konnten. Nachfrageseitig wurde dieses Wachstum durch die zunehmende Einbindung der Schwellenländer in den globalen Handel (v.a. China, Indien, und weitere asiatische Länder) gestützt.<sup>13</sup>

Die Containerrevolution hat in Verbindung mit der Einbindung der asiatischen Schwellenländer zu einer stark überproportionalen Steigerung des Handels – wenn als Referenz das BIP betrachtet wird - geführt, wie folgende Grafik zeigt.

**Abbildung 6: Entwicklung des Welthandels und des weltweiten Bruttoinlandsprodukts\* (1982-2011)**



Quelle: OECD; UNCTAD; Berechnungen ZKR.

\* beide Reihen sind in US-\$ zu konstanten Preisen von 2005 angegeben

<sup>12</sup> Vgl.: UNCTAD (2012), S. 81

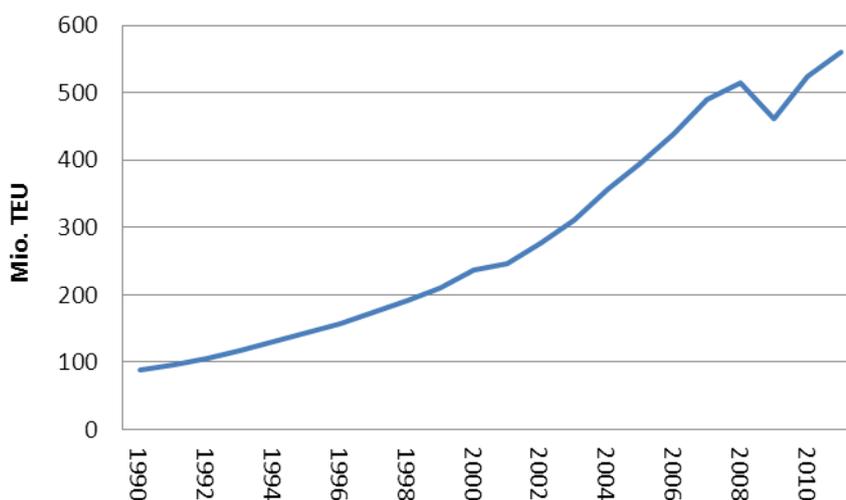
<sup>13</sup> Der Anteil Chinas, Indiens und Brasiliens (also die BRIC-Länder ohne Russland) am gesamten Welthandel ist von 4 % im Jahre 1994 auf über 12 % im Jahr 2011 gestiegen. Quelle: Berechnungen ZKR nach Daten der OECD.

Aus den beiden obigen Zeitreihen zur Welt-Produktion und zum Welt-Handel gehen folgende Schlussfolgerungen hervor:

- Sowohl die weltweite Produktion als auch der weltweite Handel haben sich seit Beginn der 1980er Jahre deutlich erhöht, allerdings ist der Welthandel prozentual viel stärker gestiegen als die Produktion;
- Der Handel ist im genannten Zeitraum um den Faktor 5,4 gestiegen, die Produktion nur um den Faktor 2,3;
- ausgedrückt in jährlichen Wachstumsraten ist der Handel im Durchschnitt jährlich um rund 6 % gewachsen, die Produktion jedoch nur um 2,9 %.<sup>14</sup> Somit ist der Handel im Zeitraum 1982-2011 etwa doppelt so schnell gewachsen wie die Produktion.

Diese Entwicklung hat dazu geführt, dass der Anteil des Welthandels am Welt-BIP zugenommen hat: Zwischen 1982 von 13,6 % auf 31,7 % im Jahr 2011. Entscheidend ist nun, dass der Großteil des Welthandels über See erfolgt. Dies liegt an den vergleichsweise geringen Kosten dieser Transportart, und an der Struktur des weltweiten Handels: Entwickelte Länder importieren Rohstoffe wie Erze & Kohle, Rohöl, Getreide, etc. und einfache Vorleistungsgüter aus Übersee, und exportieren hochwertige Güter in alle Welt. Die einzig sinnvolle, da ausreichend kostengünstige Transportart ist hierbei der Seeverkehr.

**Abbildung 7: Weltweiter maritimer Containerumschlag in den Häfen \***



Quelle: ISL Institute of Shipping Economics and Logistics

\* für 2011 handelt es sich um einen vorläufigen Wert

Die Zukunftsprognosen für den Welthandel und für den maritimen Containerverkehr sind allerdings insgesamt betrachtet nicht so rosig wie es die historischen Wachstumsraten sind. Eine simple Fortschreibung dieser hohen Zuwachsraten der Vergangenheit ist daher nicht möglich.

So rechnet das *Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL)* in einem Gutachten des Jahres 2011 mit einer Abschwächung. Für den Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2020 soll demgemäß der globale Containerumschlag nur noch mit einer Rate von 6 % wachsen.<sup>15</sup> Wesentliche Gründe für das künftige schwächere Wachstum sind laut ISL:

- Das Erreichen von Sättigungsphasen bei der Containerisierung von Stückgut
- Das Auslaufen der wachstumsverstärkenden Effekte, welche durch den Beitritt Chinas zur Welthandelsorganisation WTO (im Jahre 2001) ausgelöst wurden

<sup>14</sup> Diese Raten ergeben sich aus den Exponentialfunktionen, die den beiden Reihen zum BIP und zum Welthandel ökonomisch angepasst wurden.

<sup>15</sup> ISL (2011), Containerschiffahrt und Weltseeverkehr, S. 6.

Somit muss sich auch die Binnenschifffahrt auf ein geringeres Basisvolumen beim Containerverkehr einstellen. Der Hinterlandverkehr wird zwar weiter zunehmen, aber in geringerem Maße als im Zeitraum 1990 – 2008.

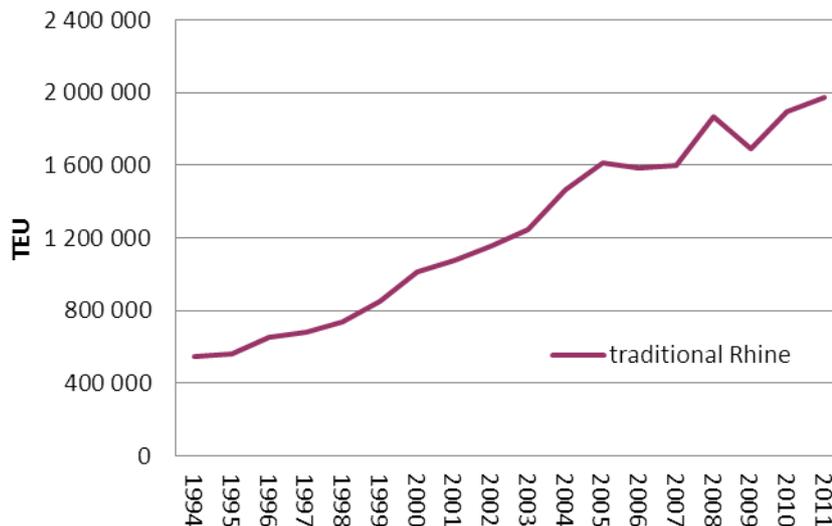
#### 4.2 Die Containerbinnenschifffahrt

Die Containerbinnenschifffahrt kann und soll in den kommenden Jahren stark wachsen. Dieses Wachstum wird nur möglich sein, wenn die gesamte logistische Kette, inklusive der Umschlagsprozesse in den Häfen, optimiert wird.

Im Jahr 2011 erreichte die auf dem traditionellen Rhein beförderte Menge an Containern erstmals fast den Wert von 2 Mio. TEU. Insgesamt gab es beim Containerverkehr auf dem Rhein eine annähernde Verdoppelung zwischen den Jahren 2000 und 2011 (+95 %).

Der Rhein wird mit einem Anteil von über 85 % an den gesamten Containertransporten auf deutschen Wasserstraßen hier als Gradmesser für die Entwicklung der Containerbinnenschifffahrt herangezogen.

**Abbildung 8: Containerverkehr auf dem Rhein in TEU (1994-2011) \***



Quelle: destatis.

\* Traditioneller Rhein (Schweizerisch-deutsche Grenze bis deutsch-niederländische Grenze)

Die Struktur der Containertransporte auf dem Rhein offenbart bei näherer Betrachtung einige interessante Details. So sind 52 % der Containerverkehre auf dem Rhein Transporte zu Berg, und 48 % sind Transporte zu Tal. Diese Anteilswerte gelten unabhängig davon ob die TEU Mengen oder die Zahl der Container als Grundlage genommen werden. Nimmt man hingegen das beförderte Gütergewicht als Basis, dann sind 66 %, also 2/3, der Containertransporte im Jahre 2012 zu Berg Transporte gewesen.

Was den Vergleich mit der Seeschifffahrt, und die dortigen Wachstumsraten angeht, ist folgendes festzustellen:

Im gleichen Zeitraum (2000-2011) wuchs der maritime Containerverkehr jedoch um 237 %, und damit mehr als doppelt so stark wie der Containerverkehr auf Binnenwasserstraßen.<sup>16</sup>

Folgende Tabelle fasst die unterschiedlichen Wachstumsraten zusammen. Angegeben ist hierbei der gesamte prozentuale Zuwachs zwischen den Jahren 1990 und 2000, bzw. zwischen 2000 und 2011.

<sup>16</sup> Eigene Berechnungen auf der Basis der Daten in Abbildung 1.2 im UNCTAD-Bericht „Review of Maritime Transport 2011“, S. 10.

**Tabelle 2: Wachstum des weltweiten BIP, des Welthandels, des maritimen Containerverkehrs und des Containerverkehrs auf dem Rhein**

Indikator	Zuwachs im Zeitraum...	
	1990 - 2000	2000 - 2011
Welt-BIP (real)	+ 33 %	+ 30 %
Welthandel	+ 89 %	+ 71 %
Maritimer Containerverkehr	+ 269 %	+ 237 %
Containerverkehr auf dem Rhein	+ 90 % *	+ 95 %

Quellen: OECD; ISL; UNCTAD; DESTATIS ; Berechnungen ZKR. \* Schätzung

Folgende Beobachtungen können hier festgehalten werden:

- Der Welthandel ist über den gesamten Zeitraum von 1990 – 2011 mehr als doppelt so stark gewachsen wie die weltweite Produktion.
- Der maritime Containerverkehr ist wiederum dreimal so stark gewachsen wie der Welthandel
- Der Containerverkehr auf dem Rhein ist etwas stärker gewachsen als der Welthandel, aber bedeutend langsamer als der Seecontainerverkehr

Im Folgenden wird auf der Basis von wesentlichen Erfolgsfaktoren der Containerschifffahrt eine Untersuchung der Binnencontainerschifffahrt vorgenommen. Als Erfolgsfaktoren des maritimen Containerverkehrs können folgende Punkte angesehen werden:<sup>17</sup>

1. Die Realisierung von Skaleneffekten auf der Ebene des Schiffsbaus
2. Die Realisierung von Effizienzgewinnen, die sich kostensenkend ausgewirkt haben, auf der Ebene des Hafenumschlags (durch die Computerisierung und Automatisierung der Umschlagsprozesse)
3. Die Realisierung von komplementären Effekten zur Industrieproduktion, da die Charakteristik des Linienverkehrs, welche mit festen Fahrzeiten verbunden ist, sich komplementär zu der modernen Industrielogistik (Just-in-time-Prinzip) verhält.

Auch wenn sich die Erfolgsgeschichte des Containers sicherlich noch weitaus detaillierter beschreiben lässt, so lässt sich seine stürmische Ausdehnung dennoch im Grunde auf wenige „Schlüsselfaktoren“ zurückführen. Die Frage die sich nun anschließt, lautet: In welchem Maße sind diese Erfolgsfaktoren bereits heute in der Binnenschifffahrt realisiert?

#### Ad 1. Skaleneffekte

Im Schiffsverkehr (und dies gilt sowohl für den Seeverkehr als auch für die Binnenschifffahrt) sind steigende Skalenerträge vor allem durch den Einsatz größerer Schiffe möglich. Letztere erlauben es, eine größere Ladungsmenge bzw. eine höhere Verkehrsleistung (=Output) zu befördern bzw. zu erbringen, bei gleichzeitig nicht im selben Maße zunehmenden Betriebskosten. Zu den Betriebskosten, die nicht im selben Maße wie die Ladekapazität steigen, gehören etwa Treibstoffkosten, Personalkosten<sup>18</sup> und Wartungskosten.

Während dies für die fixen Kosten Personal und Wartung unmittelbar einsichtig ist, gilt in Bezug auf die Treibstoffkosten die Regel: „Je größer die Tragfähigkeit eines Binnenschiffs, desto geringer ist grundsätzlich sein Leistungsbedarf pro tkm [und desto geringer sind damit die Treibstoffkosten pro tkm].“<sup>19</sup>

Damit ermöglichen größere Schiffe und die damit bewirkten Skaleneffekte eine Abnahme der Kosten je Output-Einheit, und führen insgesamt somit zu einer Senkung der Stückkosten. Diese Senkung der Stückkosten erfolgt zum Teil in Form einer Fixkostendegression (sofern es fixe Kosten wie Personal- und Wartungskosten betrifft), zum kleineren Teil auch in Form einer Senkung der spezifischen variablen Kosten (sofern es die Treibstoffkosten betrifft).

<sup>17</sup> Quelle: Eigene Analyse, unter Verwendung der Literatur: UNCTAD-Bericht „Review of Maritime Transport 2011“ sowie BOHN, Robert (2011), Geschichte der Seefahrt.

<sup>18</sup> Personalkosten sind fixe Kosten, und somit unabhängig von der Ausbringungsmenge des Schiffs. Gleiches gilt im Wesentlichen für Wartungskosten.

<sup>19</sup> Vgl. den internen ZKR-Bericht: ZKR (2009), Möglichkeiten der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Binnenschifffahrt, S. 20.

Auch die Binnenschifffahrt hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten bis zu einem gewissen Grade Skaleneffekte realisieren können. Dies lässt sich an Hand der Entwicklung bei der mittleren Kapazität der westeuropäischen Binnenschiffsflotte festmachen. So ist die mittlere Ladekapazität durch die Tendenz seit 1995 merklich gestiegen, wie folgende Tabelle zeigt:

**Tabelle 3: Entwicklung der Mittleren Tonnage je Schiff in der westeuropäischen Binnenschiffsflotte \***

Jahr	Mittlere Tonnage (=gesamte Tonnage der Flotte / Anzahl Schiffe)	
	Trockenschifffahrt	Tankschifffahrt
1995	887	1.192
2000	989	1.196
2011	1.275	1.770

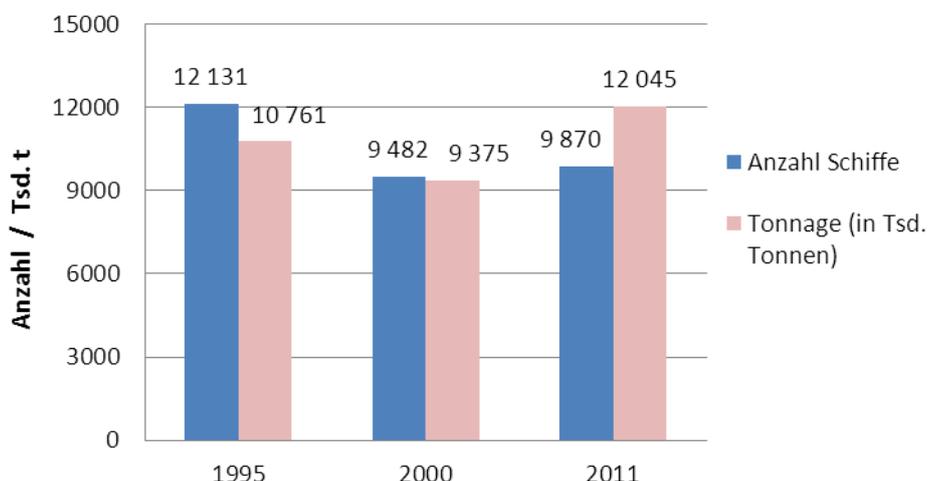
Quelle: ZKR

\* Westeuropa = Belgien, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Schweiz

Nun ist es natürlich evident, dass die mittlere Tonnage der Flotte nicht nur durch die stetige Vergrößerung der neu hinzukommenden Schiffe steigt, sondern auch durch ein Ausscheiden von besonders kleinen Schiffen, wie es etwa im Rahmen einer Abwrackungsaktion geschehen kann.

Daher wird in den folgenden beiden Grafiken die Entwicklung der Anzahl und der Tonnage der Binnenschiffsflotte gesondert betrachtet. (Die Tonnage ist hier aus grafischen Vergleichszwecken in Tsd. Tonnen angegeben).

**Abbildung 10: Entwicklung der Kapazitäten in der Trockenschifffahrt (Anzahl Schiffe und gesamte Tonnage) für die westeuropäische Binnenschifffahrt**

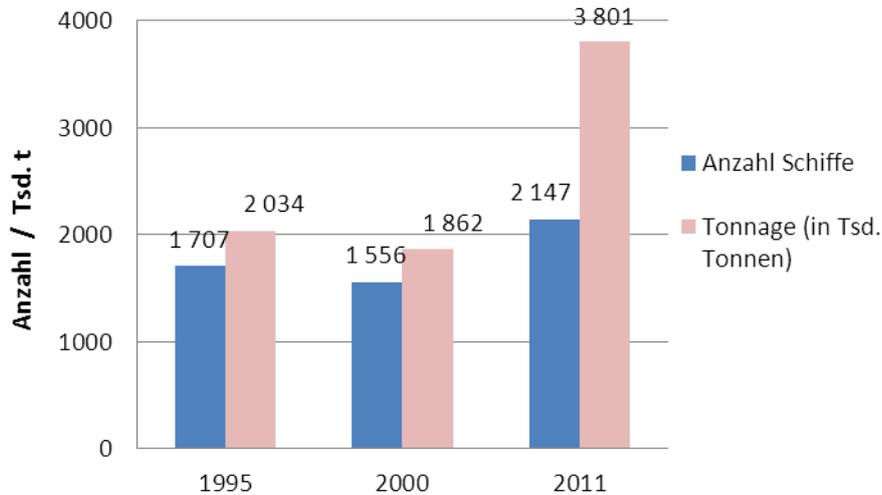


Quelle: ZKR \* Westeuropa = Belgien, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Schweiz

Es zeigt sich für die Trockenschifffahrt, dass der Anstieg der mittleren Kapazität zwischen den Jahren 1995 und 2000 hauptsächlich durch eine Verkleinerung der Flotte (Anzahl der Schiffe) zustande kam. Dabei dürften vor allem kleinere Schiffe ausgeschieden sein, sodass die mittlere Kapazität der Flotte zunahm. Hingegen ist der Anstieg der mittleren Kapazität im Zeitraum 2000 bis 2011 wohl vor allem auf den Bau und den Einsatz von größeren Schiffen zu erklären. Dies folgt aus der Tatsache, dass die Tonnage prozentual wesentlich stärker zunahm als die Anzahl der Schiffe.

Der letztgenannte Effekt ist im Zeitraum 2000 bis 2011 auch für die Tankschifffahrt zu beobachten, und zwar in noch stärkerem Maße als in der Trockenschifffahrt, wie folgende Grafik zeigt. Im vorherigen Zeitraum 1995 bis 2000 hatte sich die mittlere Tonnage kaum verändert, da sich der Umfang der Flotte, sowohl was die Anzahl, als auch was die Größe der Schiffe anbetraf, in etwa „im Gleichschritt“ entwickelte.

**Abbildung 11: Entwicklung der Kapazitäten in der Tankschifffahrt (Anzahl Schiffe und gesamte Tonnage) für die westeuropäische Binnenschifffahrt**



Quelle: ZKR

\* Westeuropa = Belgien, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Schweiz

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es in der Binnenschifffahrt im Zeitraum 1995 bis 2011 durchaus Skaleneffekte gegeben hat, welche den Verkehrsträger Binnenschifffahrt mit Sicherheit wettbewerbsfähiger gemacht haben.

Allerdings bestehen im Bereich der Wasserstraßeninfrastruktur noch einige „Bottlenecks“, die einer vollen Ausschöpfung von Skaleneffekten in der Binnenschifffahrt im Wege stehen. Hier sind insbesondere zu niedrige Brücken an Flüssen und Kanälen zu nennen. Dieses Beispiel trifft auf den Aspekt der Skaleneffekte deshalb zu, weil bei zu niedrigen Brücken oft nicht mal ein zweilagiger Containertransport möglich ist. Um aber Skaleneffekte ausschöpfen zu können, bräuhete es einen mindestens zweilagigen (besser dreilagigen) Containertransport, um eine Fixkostendegression zu erreichen, und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt zu erhöhen. Allerdings variiert die Realisierbarkeit dieses aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten anzustrebenden Ziels je nach Fahrtgebiet. So sind etwa im Ruhrgebiet mit seiner dichten Besiedlung Durchfahrtshöhen unter Brücken von über 5,25 m auf Grund des erforderlichen Flächenbedarfs für die Rampen mit den entsprechenden Steigungen und Zuführungen nicht realisierbar. Zielvorstellung für einen wirtschaftlichen Transport ist hier der maximal zweilagige Containerverkehr mit lichten Durchfahrtshöhen von 5,25 Meter.

Eine detaillierte Auflistung der „Bottlenecks“ im Bereich der Brücken an westeuropäischen Flüssen und Kanälen findet sich in der Studie „Eignung der Binnenwasserstraßen für den Containertransport“, die im Jahr 2011 vom *Verein für europäische Binnenschifffahrt und Wasserstraßen (VBW)* herausgegeben wurde.

#### *Exkurs: Zunehmende Skalenerträge in der Schifffahrt*

Zunehmende Skalenerträge stellen eine Form der Produktivitätserhöhung dar. Sie betreffen den Fall, dass eine Erhöhung der Inputfaktoren um einen bestimmten Wert eine überproportionale Steigerung des Outputs nach sich zieht. Die Produktion nimmt also stärker zu als der Einsatz der Produktionsfaktoren.

Hinzu kommen technologische und organisatorische Innovationen in der Hafenwirtschaft. Diese technologischen Innovationen (wie etwa computergestützte, automatisierte Logistik) haben die Umschlagsprozesse in den Häfen weniger personalintensiv, und gleichzeitig schneller gemacht, was zu einem Zeitgewinn und einer weiteren Transportkostensenkung geführt hat. [vgl. den Bericht der UNCTAD (2012), „Review of Maritime Transport 2011“]

Insgesamt sind somit durch den Schiffsbau und durch die Innovationen in der Hafenwirtschaft Stückkostensenkungen im Seeverkehr erreicht worden, die eine Ausdehnung des maritimen Verkehrs ermöglichten. Diese Kausalkette stellt die angebotsseitige Erklärung für die Ausdehnung des weltweiten Seeverkehrs und damit des Welthandels dar.

## Ad 2. Die Realisierung von Effizienzgewinnen beim Hafenumschlag

Die Containerisierung des Seeverkehrs ist seit den 1960er Jahren einher gegangen mit einer tiefgreifenden Umwälzung der Umschlagsprozesse in den See- und Binnenhäfen. Dieser Wandel war geprägt durch eine zunehmende Computerisierung und Automatisierung des Güterumschlags.<sup>20</sup>

Zweifelsohne wurde diese technische Umwälzung durch die Standardisierung, welche der Container mit sich brachte, erst ermöglicht. Die Beschleunigung des Hafenumschlags, sowie die deutlich geringere Personalintensität in den Häfen waren unmittelbare Folgen der Containerisierung. Beides hat die Kosten des Gütertransports deutlich gesenkt und auf diese Weise maßgeblich zu der Ausdehnung des Welthandels und der Globalisierung beigetragen.

Die Rolle der Binnenschiffe in der Seehafenlogistik ist daher von entscheidender Bedeutung. Denn in den Seehäfen ist das Verkehrswachstum am sichtbarsten, und dort erfolgt auch die Verteilung dieses Wachstums auf verschiedene Verkehrsträger. Umso wichtiger ist es daher für die Binnenschifffahrt, eine entscheidende Rolle in den Seehäfen zu spielen.

Vor diesem Hintergrund ist festzustellen, dass es in den einzelnen Seehäfen der Hamburg-Le Havre Range durchaus sehr unterschiedliche Praktiken bei der Behandlung von Binnenschiffen gibt. Letztlich sind diese Unterschiede oft die Ursache für eine starke oder eine schwache Bedeutung des Binnenschiffsverkehrs im Hinterland des betreffenden Seehafens.

Es ist zusätzlich zu bedenken, dass die Umschlagskosten häufig einen relativ bedeutenden Teil der Gesamtkosten eines Binnenschiffstransports ausmachen. Sie bewirken zusammen mit dem Vor- und Nachlauf häufig, dass LKW-Transporte insgesamt kostengünstiger sind, wenn man die (letztendlich entscheidende) Summe aus Umschlags- und Transportvorgängen betrachtet.<sup>21</sup> Es reicht somit nicht aus, dass die Binnenschifffahrt auf Grund von Skaleneffekten geringere Beförderungskosten für den Hauptteil der Beförderungsstrecke – den Wassertransport – aufweist. Vielmehr müssen bei der Gesamtbetrachtung der Vor- und Nachlauf sowie die Umschlagsprozesse mit einbezogen werden.

Die Abfertigung von Binnenschiffen in den Seehäfen erfolgt bisweilen unter Bedingungen, die zu einer Verschlechterung der Wettbewerbsposition der Binnenschifffahrt führen. Ein wichtiger Punkt ist hierbei das Umschlagsgerät in den Terminals. Werden die Binnenschiffe an denselben Terminals be- und entladen wie die Seeschiffe, so führt dies zu mehreren Problemen:<sup>22</sup>

- Es ergeben sich sehr häufig lange Wartezeiten, weil die Abfertigung von Seeschiffen gegenüber Binnenschiffen mit Priorität behandelt wird.
- Wenn die Binnenschiffe mit demselben Umschlaggerät abgefertigt werden wie die Seeschiffe, dann ergeben sich höhere Umschlagskosten, weil das Equipment, das für die Seeschiffe vorgesehen ist, in der Regel aus Großgeräten besteht, die aus technischer wie aus wirtschaftlicher Sicht nicht für Binnenschiffe konzipiert sind.

Ein weiteres Problem innerhalb der Containerlogistik ergibt sich aus der mengenmäßigen Struktur der Binnenschiffstransporte. Und zwar ist die Zahl der an einem Terminal zu löschenden Container häufig gering (geringe „Call Size“), was zu einer unwirtschaftlichen Nutzung des Umschlagsgeräts an den Terminals führt. Ein weiteres Problem, das sich daraus ergibt, besteht in einer Summierung von Wartezeiten für Binnenschiffe. Dies beeinträchtigt die Effizienz der Logistikkette.<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup> BOHN, R. (2011), Geschichte der Seefahrt, S. 117.

<sup>21</sup> Vgl. Uniconsult / Freie und Hansestadt Hamburg (2009); Studie zur Verkehrsverlagerung vom LKW auf Binnenschiffe und zur Stärkung der Hinterlandverkehre (2009), S. 54.

<sup>22</sup> Vgl. Uniconsult / Freie und Hansestadt Hamburg (2009), S. 116.

<sup>23</sup> Quelle: Kerstgens / Kahl (2012), Perspektiven des kombinierten Verkehrs mit Binnenschiff, in: Internationales Verkehrswesen (64) 2012, S. 24 - 27.

Im Folgenden werden einige innovative Logistikkonzepte in den wichtigen Seehäfen vorgestellt, die zu einer Verbesserung der Situation für die Binnenschifffahrt beitragen sollten.

- **Spezifisches Umschlagsgerät in eigenen Binnenschiffsterminals:** Zur Abfertigung von Binnenschiffen gibt es seit wenigen Jahren im **Hafen Rotterdam** ein eigenes Terminal, das „Delta Barge Feeder Terminal“. <sup>24</sup> Es verfügt über eigene Kran – und Abfertigungseinrichtungen für Binnenschiffe. Dies führt zu einer **Senkung der Umschlagskosten** sowie zu einer **Beschleunigung des Umschlags**. Die für den Umschlag verwendeten Spezialbrücken sind niedriger und damit besser für die Abfertigung von Binnenschiffen geeignet. Ähnliche Terminals, die speziell für Binnenschiffe ausgelegtes Umschlagsgerät besitzen, finden sich auch im Hafen Antwerpen.

- **Mobile Terminals und Frachtsammelerkehr:** Im Hafen Amsterdam gibt es ein Binnenschiff, das als **mobiles Terminal** fungiert, indem es täglich an verschiedenen Betrieben der Stadt Container einsammelt und sie wieder verteilt. Dieses Schiff trägt den Namen „*Mercurius Amsterdam*“ und ist mit einem eigenen Ladekran ausgestattet. Somit erfolgt der Umschlag der Container ohne die durch Seeschiffe verursachten Wartezeiten, was insgesamt eine Beschleunigung und eine Kostensenkung für die Binnenschifffahrt mit sich bringt.

Auch für den Hafen Hamburg wurde von der Universität Bremen ein mobiler selbstfahrender Containerponten (*Port Feeder Barge*) entwickelt, der mit LNG angetrieben wird. Diese Lösung weist im Vergleich zu alternativen Lösungen – wie der Errichtung von stationären Terminals für die Abfertigung von Binnenschiffen) mehrere Vorteile auf. Im Einzelnen sind diese:

- Kostenvorteile (sowohl was die Errichtungsinvestitionen, als auch was die Betriebskosten anbelangt) im Vergleich zum Bau von speziellen stationären Binnenschiffsterminals. Konkret wird durch ein mobiles Abfertigungsterminal das für Binnenschiffe kosten- und zeitintensive „Terminal-Hopping“ (= Umfuhr-Aufwand für das Löschen und Laden von Binnenschiffen) vermieden. <sup>25</sup>
- Auch im Vergleich zur jetzigen Situation führt diese Lösung zu einer Kostenreduktion. Denn die *Port Feeder Barge* bewirkt eine Reduzierung der Umschlagskosten für Binnenschiffe. Momentan werden letztere nämlich mit Equipment, das eher für Seeschiffe geeignet ist (Großgeräte) gelöscht, wodurch unnötig hohe Kosten entstehen.
- Eine ökologische Vorteilhaftigkeit ergibt sich durch den Antrieb von LNG

Das Konzept der *Port Feeder Barge* soll in der Containerlogistik zu einer Reduzierung der Abfertigungskosten von Binnenschiffen führen. Konkret wird eine Absenkung der Umschlagskosten auf rund 45 € pro Container erwartet, was dem Niveau, das derzeit im Hamburger Hafen bei der Abfertigung von LKW anfällt, entspricht. Es wird also eine Kostenreduktion in der logistischen Kette von Binnenschiffstransporten bewirkt.

- **Das Bündeln von Containern in den Seehäfen, die Einrichtung von Megahubs, und die computergestützte Angebots-Nachfrage-Steuerung der Terminals**

Die Containerbinnenschifffahrt wird beim Umschlag in den Seehäfen mit verschiedenen Problemen konfrontiert. Ein wesentliches Problem ist die zeitliche Verzögerung an den Terminals. Diese Verzögerungen entstehen dadurch, dass oft mehrere Terminals angelaufen werden müssen, und sich die Verzögerungen dann mit jedem Anlaufen summieren („Domino-Effekt“). Diesbezüglich ist folgender Sachverhalt von Bedeutung:

---

<sup>24</sup> Vgl. Uniconsult / Freie und Hansestadt Hamburg (2009), S. 121.

<sup>25</sup> Siehe hierzu : [www.portfeederbarge.de](http://www.portfeederbarge.de) : Eine „Port Feeder Barge“ mit LNG-Antrieb für den Hamburger Hafen

Bei einer typischen Abfertigung eines Binnenschiffs im Seehafen werden mehrere Terminals angelaufen, und bei jedem Anlaufen muss eine relativ kleine Anzahl an Containern gelöscht werden.<sup>26</sup> Daraus resultieren das Terminal-Hopping und eine zeitliche Unzuverlässigkeit der Logistikkette. Nachteile ergeben sich für alle Akteure der Logistikkette:

- Die Barge Operators erleiden Wettbewerbsnachteile auf Grund einer geringeren zeitlichen Verlässlichkeit
- Die Terminalbetreiber haben höhere Kosten, da ihr Umschlagsgerät (Kräne, etc.) nicht wirtschaftlich ausgenutzt wird.
- Bei den Empfängern der Waren können auf Grund von Verspätungen verschiedene betriebliche Probleme auftreten
- Die Verloader erleiden auf Grund von Verspätungen Nachteile

Insgesamt ergibt sich hieraus eine unzuverlässige Logistikkette.

Angesichts dieser Situation ist ein Projekt, das sich für den Hafen Rotterdam derzeit in der Erprobungsphase befindet, bemerkenswert. Das Projekt „nextlogic“<sup>27</sup> basiert auf vier miteinander eng verbundenen Prinzipien:

- Der Software-gestützte Austausch von Informationen und Daten über die logistischen Vorgänge (Schiffsbewegungen; Terminalkapazitäten, etc.)

darauf aufbauend:

- Die Einrichtung einer zentralen und neutralen Steuerungseinheit, welche die Umschlagsprozesse optimiert, indem sie eine Abstimmung zwischen der Angebotsseite (Kapazitäten der Terminals) und der Nachfrageseite (Löschbedarf der Binnenschiffe) herbeiführt.
- Bei dieser Optimierung ergibt sich eine Bündelung von Containern bei der Abfertigung von Containerschiffen (durch die Konzentration auf ein einziges Terminal unter Vermeidung des „Terminal-Hopping“): das Push-and-Pull-System<sup>28</sup>. Ferner ergibt sich eine zeitliche Taktung der Lade- und Löschkvorgänge.
- Die finanzielle Kompensation, die notwendig ist, um das Bündeln der Abfertigungsvorgänge für die beteiligten Unternehmen finanziell neutral zu gestalten

Dieses umfangreiche Projekt befindet sich derzeit in der Testphase. Es setzt als Voraussetzung für seine Implementierung einen starken Abstimmungsbedarf zwischen allen beteiligten Akteuren der Logistikkette voraus: Seehafenterminals, Barge Operators, Reedereien, Verloader, Empfänger. Der Mehrwert des Projekts ist bei erfolgreicher Durchführung bedeutend: Es wird in Rotterdam von einem „Quantensprung“ für den Modal Split Anteil der Binnenschifffahrt ausgegangen.

Mit den bei „nextlogic“ enthaltenen Ideen ist die Einrichtung von Megahubs im Hinterland der Seehäfen verbunden. Bei einem Hub-and-Spoke-System erfolgt eine Sortierung und Entmischung von Containerströmen in einem Hub im Hinterland des Seehafens. Diese Sortierung dient der Nutzung von Skalenerträgen, indem nach erfolgter Sortierung größere Schiffe eingesetzt werden können, welche nur noch ein bestimmtes Terminal im Seehafen (für den Export) bzw. im Binnenland (für den Import) anlaufen.

---

<sup>26</sup> Man spricht auch von kleinen „Call Sizes“. Häufig werden weniger als 10 Container gelöscht.

<sup>27</sup> Siehe: [www.nextlogic.nl](http://www.nextlogic.nl) (Nextlogic: Für eine zuverlässige und konkurrenzfähige Binnenschifffahrt)

<sup>28</sup> Push = Bündeln von Containern beim Versand in Richtung Hinterland; Pull = Bündeln von Containern beim Empfang aus dem Hinterland.

Durch den Einsatz größerer Schiffe mit sortenreinen Containern werden Skalenerträge genutzt, was die Transportkosten und auch die Umschlagskosten senkt. Die durch Skalenerträge eingesparten Kosten müssen hierbei höher sein als die zusätzlichen Kosten, die durch die Einrichtung und Nutzung des Hubs entstehen.<sup>29</sup>

Auch im Seehafen Antwerpen wurde ein elektronisches System entwickelt, welches zu einer höheren Transparenz für die Terminalbetreiber und die Containerbinnenschifffahrt führt. Das Barge Traffic System (BTS) hilft den Barge Operators bei der Suche nach Terminalslots, und ermöglicht den Terminalbetreibern eine effiziente und machbare Planung der Umschlagsvorgänge.<sup>30</sup>

### Ad 3. Komplementäreffekte zur Industrieproduktion

Zu einer spezifischen Besonderheit des Containerverkehrs zählt der Linienverkehr. Containerverkehre werden im Rahmen von Linien mit festen Fahrplänen erbracht. Daraus ergibt sich, dass Pünktlichkeit und Verlässlichkeit beim Containerverkehr besonders wichtig sind. Der Linienverkehr reiht sich ein in die seit Jahrzehnten zu beobachtende Tendenz zu einer stärkeren weltweiten Arbeitsteilung (ein Grundmerkmal der Globalisierung), welche sich in räumlicher Hinsicht durch eine **Dislozierung der industriellen Produktionsprozesse** ausdrückt.<sup>31</sup>

Dies bedeutet, dass Endprodukte an verschiedenen Orten der Welt produziert, und dann „puzzleartig“ an einem bestimmten Ort zusammengefügt werden. Dies erfordert eine anspruchsvolle, zeitpunktgenaue Logistik, und rückt den Aspekt der **Lieferpünktlichkeit** in den Vordergrund.

Hinzukommt ein weiteres Kennzeichen des Containerverkehrs, der ebenfalls eng mit Veränderungen in der Produktionswelt verbunden ist: Es handelt sich um die Tatsache, dass in Containern vor allem Güter mit einem hohen **Wert-Gewicht-Verhältnis** befördert werden. Dies unterscheidet den Containerverkehr von den „klassischen“ Marktsegmenten der Binnenschifffahrt, wie sie Transporte von Massengütern darstellen. Beim Massengut-Transport kommt es eher auf geringe Transportkosten an, weil der Wert der beförderten Güter sehr niedrig ist. Ein hohes Wert-Gewicht-Verhältnis neben dem Aspekt der Lieferpünktlichkeit auch jenen der **qualitativ hochwertigen Beförderung** in den Vordergrund.<sup>32</sup>

Für die Binnenschifffahrt von Bedeutung ist ferner die **Kostenstruktur weltweiter Logistikketten**. Der Seetransport ist nach wie vor die kostengünstigste Beförderungsart. Der vor- und nachgelagerte Landverkehr ist erheblich teurer, und trägt in weit überproportionalem Maße zu den Gesamtkosten einer solchen logistischen Kette bei.

Beispiel: Bei einem Containertransport vom tschechischen Ostrava nach China - über den Seehafen Hamburg – entfallen rund 80 % der gesamten Transportkosten beim Vor- bzw. nachgelagerten Landtransport. Dies betrifft also die Strecke Ostrava – Hamburg (gesetzt den Fall dass der Zielort an der chinesischen Küste liegt). Ähnliche Beispiele lassen sich zweifelsohne auch für andere Start- und Zielpunkte (etwa zwischen einem westdeutschen Stahlwerk im Ruhrgebiet und einer Erzmine in Australien) finden.

Für diesen vor- bzw. nachgelagerten Landtransport ist - angesichts der obigen Kostenstruktur der weltweiten Logistikkette - ein (kostengünstiges) Verkehrsmittel zu wählen, das einen zeitlich pünktlichen und die Qualität der beförderten Güter bewahrenden Transport garantiert. Hier kommt neben der Binnenschifffahrt auch die Bahn in Frage.

Eine Herausforderung für die Binnenschifffahrt sind hierbei die im Zuge des Klimawandels auftretenden Niedrigwasserperioden.

---

<sup>29</sup> Siehe hierzu: Kerstgens / Kahl (2012), Perspektiven des kombinierten Verkehrs mit Binnenschiff; in: Internationales Verkehrswesen (64), Heft 2 / 2012.

<sup>30</sup> Vgl.: Port of Antwerp (2013): BTS 3.0 for container barges now online (Pressemeldung vom 5.2.2013)

<sup>31</sup> Siehe hierzu: BOHN, R. (2011), Geschichte der Seefahrt, S. 117.

<sup>32</sup> Siehe die Studie: Das Meer – der weltumspannende Transportweg, in: <http://www.worldoceanreview.com>

So kam es etwa im Jahr 2011 im Gefolge des Niedrigwassers im Frühjahr und im November zu einem temporären Modal Shift von der Wasserstraße zur Bahn. Dieser Modal Shift betraf den Containerverkehr. Er wurde begleitet von einem erheblichen Anstieg der Frachtraten.<sup>33</sup> Zuschläge auf die Frachtraten in Folge von Niedrigwasser können bei starkem Niedrigwasser bis zu rund 50 – 60 % des gesamten Frachtpreises ausmachen. Niedrigwasserperioden wirken sich somit sehr negativ auf den Aspekt der Verlässlichkeit aus, und wirken dem Schlüsselfaktor „Komplementäreffekte zur Industrieproduktion“ entgegen.

Somit kann zusammenfassend festgestellt werden, dass **Schwankungen der Wasserführung** eine problematische und wichtige Herausforderung für die Binnenschifffahrt darstellen, angesichts der Tatsache, dass diese Phänomene im Gegensatz stehen zu **zeitlich planbaren Logistikketten**, wie sie in zunehmendem Maße aus Sicht der globalisierten Industrieproduktion gefordert werden. Dies führt zum Problem des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf die Schifffahrt, was im nächsten Kapitel näher untersucht wird.

## 5. Der Klimawandel - Mögliche Wirkungen auf die Binnenschifffahrt und Anpassungsmaßnahmen

### 5.1 Klimaprognosen für den Rhein

Wenn man unter dem Klimawandel die für die Binnenschifffahrt relevanten Entwicklungen wie eine erwartete Absenkung des mittleren Flusspegels in den Sommermonaten versteht, dann wird der Binnenschifffahrtmarkt durch den Klimawandel in mehrfacher Hinsicht getroffen. Für die Schifffahrtbetriebe würden sich vermutlich Umsatzausfälle und Marktanteilsverluste ergeben, während aus Sicht der verladenden Wirtschaft höhere Transportkosten hinzunehmen wären, im Gefolge einer eingeschränkten Nutzbarkeit des kostengünstigen „nassen“ Verkehrsträgers.

Ein Umschwenken auf Bahn oder LKW wird – vor allem für massengutaffine Unternehmen – zu höheren Kosten führen. Dadurch verschlechtern sich die Standortbedingungen der Unternehmen, wobei dies für Industriezweige wie die Stahlindustrie, die Chemische Industrie und den Energiesektor (massengutaffine Bereiche) von hoher Relevanz ist.

Folgt man jedoch den aktuellen Klimaprognosen, dann ist für die kommenden rund 40 Jahre gar nicht eindeutig, in welche Richtung sich der Klimawandel in Bezug auf die Schifffahrt am Rhein entwickeln wird. Auf der Basis einer Regionalisierung von weltweiten Klimamodellen, die durch verschiedene internationale Forschungseinrichtungen erstellt wurden, gelangen Klimaforscher für den Fluss Rhein zu einem eher „unsicheren“ Bild für den Zeitraum 2021 bis 2050.<sup>34</sup> In dem in der Fußnote genannten KLIWAS-Bericht werden als „robuste Aussagen“ folgende Punkte festgehalten:<sup>35</sup>

- Keine deutlichen Änderungen des Abflussregimes [am Rhein] in der „nahen Zukunft“
- Ein Anstieg des mittleren Abflusses [am Rhein] im Winter, Vorverlagerung und Absenkung des niedrigsten Monatsabflusses

Als „nahe Zukunft“ wird hier der Zeitraum 2021 – 2050 verstanden, als „ferne Zukunft“ der Zeitraum 2071 bis 2100. Bei Umsetzung der Modellprognosen in sogenannte Szenarien-Bandbreiten, ergibt sich für die „nahe Zukunft“ keine eindeutige Tendenz: Weder in Richtung eines signifikanten Niedrigwassers, noch in Richtung eines signifikanten Hochwassers. Die für verschiedene Punkte am Rhein berechneten Wasserstands-Szenarien zeigen bis 2050 keine eindeutige Veränderung der bestehenden Verhältnisse.

<sup>33</sup> Siehe hierzu den Abschnitt zum Containerverkehr im ZKR-Marktbericht 2012-1, Seite 40.

<sup>34</sup> Die für den Rhein relevanten Ergebnisse dieser Klimamodelle sind in dem Bericht „Auswirkungen des Klimawandels am Rhein“ (Autoren: NILSON / CARAMBIA / KRAHE / LARINA et al.) beschrieben. Erschienen in: KLIWAS / Bundesministerium für Verkehr (2011), Tagungsband KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland, S. 59-63.

<sup>35</sup> Tagungsband KLIWAS (2011), S. 59.

So deuten die berechneten Szenarien, was die Veränderung des Pegels anbelangt, für den hydrologischen Sommer auf eine Bandbreite zwischen -10 % und + 5 oder + 10 % hin.<sup>36</sup> Aus risikostatistischer Sicht muss dies, bei einer unterstellten „Gleichberechtigung“ zwischen negativer und positiver Veränderung, letztendlich als eine Konstanz der Verhältnisse gedeutet werden.

Somit ist aus Sicht des heutigen wissenschaftlichen Stands der Klimaforschung eine in ihrer Richtung eindeutige, signifikante Änderung der Wasserführungsverhältnisse (im Sinn einer Absenkung des Wasserpegels im Sommer) nicht vor dem Jahr 2050 zu erwarten.

## 5.2 Auswirkungen des Klimawandels auf die Binnenschifffahrt

Ungeachtet der oben dargestellten Klimaprognosen für den Rhein muss dennoch bereits vor dem Eckjahr 2050 über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Schifffahrt nachgedacht werden. Dies zeigt die tatsächliche Entwicklung des letzten Jahrzehnts, mit seinen häufigeren Niedrigwasserperioden (vor allem an das Jahr 2003 ist hier zu denken, aber auch an das letzte Jahr 2011).

Vor diesem Hintergrund ist eine für die Binnenschifffahrt sehr wichtige Untersuchung von JONKEREN (2009) zu nennen.<sup>37</sup> Hierbei wurden die Auswirkungen des 2003-Niedrigwassers auf Frachtraten, Beladungsgrad und Umsatz untersucht. JONKEREN hat gezeigt, dass große Schiffe anfälliger gegenüber Niedrigwasser sind als kleinere: So reduziert sich bei Niedrigwasser der effektiv verfügbare Laderaum von großen Schiffen stärker als der von kleinen Schiffen. Daher nimmt der Beförderungspreis im Falle von Niedrigwasser stärker bei großen Schiffen stärker zu als bei kleinen.

Dies ist für die Wettbewerbsfähigkeit von Binnenschiffen vor allem angesichts des Trends zu größeren Schiffen problematisch. In gewisser Weise wird die Ausschöpfung von Skaleneffekten, die aus ökonomischer Sicht für die Binnenschifffahrt dringend notwendig wäre durch den Klimawandel behindert.

Wie in Fachkreisen allgemein bekannt<sup>38</sup>, verzeichnen Binnenschiffe bei günstigen (höheren) Wasserständen eine bessere Auslastung, und können ihre Skaleneffekte besser ausspielen, weil sie bei tieferem Wasser mit einer höheren Geschwindigkeit – bei gleich hohem Leistungs- und damit Treibstoffbedarf - fahren können.<sup>39</sup> Dieses Beziehungsgeflecht gilt vor allem für größere Schiffe. Konkret werden diese Zusammenhänge auch in einem ZKR-Bericht über die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Binnenschifffahrt angesprochen:

„Große Wassertiefen und gut instand gehaltene Wasserstraßen ohne Fehltiefen fördern die Energieeffizienz [...] der Binnenschifffahrt.“<sup>40</sup>

Zusammenfassend lässt sich somit sagen: Gute Wasserstände ermöglichen einen geringen spezifischen Treibstoffverbrauch, was als eine hohe Energieeffizienz interpretiert werden kann. Aus ökonomischer Sicht ergeben sich damit bei guten Wasserverhältnissen niedrige Treibstoffkosten je tkm, also niedrige Betriebskosten. Hingegen steigen bei niedrigen Wasserständen die Stückkosten aufgrund einer sinkenden Auslastung und Geschwindigkeit, und zwar bei großen Schiffen stärker als bei kleinen Schiffen.

---

<sup>36</sup> Tagungsband KLIWAS (2011), S. 62.

<sup>37</sup> JONKEREN, O. (2009), *Adaptation to Climate Change in Inland Waterway Transport*. (Schrift zur Erlangung des Doktorgrades an der Freien Universität Amsterdam)

<sup>38</sup> Vgl. den ZKR-Bericht (2009) zur Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Vgl. auch HOLTSMANN / SCHOLTEN / BAUMHAUER / ROTHSTEIN et.al (2012); *Analysen zur Betroffenheit der Binnenschifffahrt und der Wirtschaft am Rhein*.

<sup>39</sup> HOLTSMANN / SCHOLTEN / BAUMHAUER / ROTHSTEIN et.al. (2012), *Analysen zur Betroffenheit der Binnenschifffahrt und der Wirtschaft am Rhein*, in: KLIWAS-Bericht, S. 65.

<sup>40</sup> ZKR (2009), *Möglichkeiten der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Binnenschifffahrt*, S. 20.

### 5.3 Anpassungsmaßnahmen gegenüber dem Klimawandel in der Binnenschifffahrt

In der Literatur werden derzeit verschiedene Anpassungsstrategien diskutiert, um eine Binnenschiffslogistik mit den Auswirkungen des Klimawandels in Einklang zu bringen. Diese Anpassungsstrategien werden zum Teil bereits jetzt angewandt, zumal es bereits im Jahr 2003 zu einem extrem niedrigen Wasserpegel gekommen ist. Im Einzelnen werden folgende Anpassungsmaßnahmen gegenüber Niedrigwasser diskutiert:

#### *Möglichkeit 1: Veränderungen der Lagerhaltungspolitik*

- Erhöhung der Lagerkapazitäten an bestehenden Standorten
- Einrichtung von Lagerkapazitäten an weiteren Standorten, die in jedem Fall per Schiff erreichbar sind und wo Schnittstellen mit der Bahn existieren (vgl. ROTHSTEIN / SCHOLTEN / NILSEN / BAUMHAUER 2009). Diese Anpassungsstrategie wird von ROTHSTEIN et al. an Hand des Beispiels eines Energieversorgungsunternehmens illustriert, das in Duisburg ein weiteres Kohlelager eingerichtet hat, obwohl es selbst im Südwesten Deutschlands seine Energieproduktion (mit Kohle) durchführt. Im Notfall sollte also die Kohle bis Duisburg per Schiff befördert werden, um dann in Eisenbahnwaggons umgeladen und per Bahn nach Süddeutschland transportiert werden.

#### *Möglichkeit 2: Verlagerung von Produktionsstandorten*

- Gebiete, die hinsichtlich klimatischer Veränderungen weniger vulnerabel (anfällig) sind, könnten von Unternehmen als Ausweichstandorte angesteuert werden.
- Dieser Anpassungsstrategie, die ohnehin eher von sehr langfristiger Natur sein dürfte, stehen schwerwiegende Nachteile gegenüber:
  - Verlust von Humankapital
  - Verlust von strategischen Unternehmensbindungen
  - Teilweiser Verlust von Absatzmärkten, etc.

#### *Möglichkeit 3: Flussbauliche Maßnahmen*

- Investitionen in Flussbauliche Infrastruktur (z.B. durch den Bau von Stützswellen)

Diese dritte Möglichkeit ist zweifelsohne mit hohen Kosten verbunden, und hat den weiteren Nachteil einer sehr zeitintensiven Realisierung. Außerdem bestehen an manchen Flüssen starke gesellschaftliche Widerstände gegen flussbauliche Maßnahmen.

### Zusammenfassung

Seit Mitte der 1990er Jahre konnte die Beförderungsleistung in der Binnenschifffahrt in wichtigen westeuropäischen Ländern gesteigert werden. Dies zeigt sich bei Betrachtung der entsprechenden Kurven für Belgien, die Niederlande und für Frankreich. Hingegen muss für das größte Binnenschiffsland in Europa, für Deutschland, ein absoluter Rückgang der Transportleistung festgestellt werden. Diese absoluten unterschiedlichen Entwicklungen haben sich auch auf die Marktanteilsentwicklung ausgewirkt. So gab es in Frankreich und Belgien einen Zuwachs, in den Niederlanden blieb der Marktanteil der Wasserstraße annähernd konstant und in Deutschland ist er gesunken.

Die Gründe für den Rückgang in Deutschland sind vielschichtig und mit einem Zusammenwirken verschiedener Faktoren zu erklären: Die industrielle Strukturveränderung kann diesen Rückgang nur zu einem kleinen Teil erklären. Angesichts der im Anhang gezeigten Kurven scheinen eher die Liberalisierung des Schienenverkehrs und die dadurch bewirkten Preissenkungen von Relevanz gewesen zu sein.

Die Marktanteilsverluste der Binnenschifffahrt in Deutschland gelten global, aber nicht für jedes einzelne Segment. Es lassen sich zwei Fälle unterscheiden:

1. Gütersegmente, bei denen die Binnenschifffahrt Marktanteile gegenüber der Eisenbahn und / oder dem LKW verloren hat. Hierzu gehören:
  - Mineralölprodukte (deutliche Verluste gegenüber der Schiene)
  - Erze und Metallabfälle (Verluste gegenüber der Schiene)
  - Eisen- und Stahlwaren (Verluste gegenüber dem LKW)
  - Düngemittel (Verluste gegenüber dem LKW)
  
2. Gütersegmente, bei denen der Marktanteil der Binnenschifffahrt **in etwa konstant** geblieben ist.
  - Container
  - Sande, Erden & Baustoffe
  - Feste Brennstoffe (Kohle)
  - Nahrungs- und Futtermittel
  - Landwirtschaftliche Erzeugnisse
  - Chemische Erzeugnisse

Als der Hoffnungsträger für die gesamte Binnenschifffahrt gilt der Containerverkehr. Die Containerbinnenschifffahrt (auf dem Rhein) ist in den beiden Jahrzehnten 1990 – 2000 und 2000 - 2011 jeweils um rund 90 % gewachsen; dies bedeutet, dass die beförderten Mengen (in TEU gemessen) in beiden Jahren sich jeweils fast verdoppelt haben. Vor dem Hintergrund des noch wesentlich erfolgreicherem maritimen Containerverkehrs sind für die Binnenschifffahrt gewisse Entwicklungshemmnisse zu identifizieren:

- 1) Eine unzureichende Ausschöpfung von Skaleneffekten auf Grund von „Bottlenecks“ bei der Infrastruktur (zu niedrige Brücken, zu kleine Schleusen, etc.)
- 2) Fehlende Ausrichtung der Seehäfen auf die Abfertigung von Binnenschiffen (fehlendes Umschlagsgerät, lange Wartezeiten von Binnenschiffen)

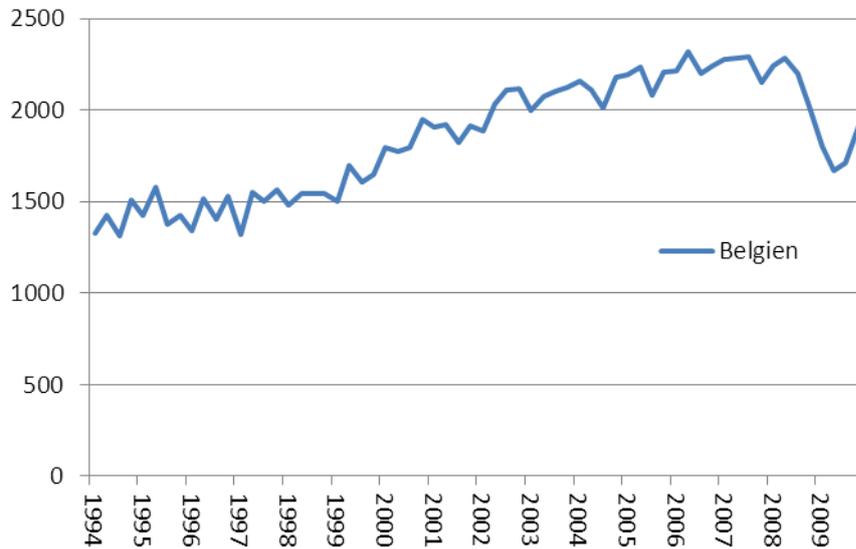
Gerade die letztgenannte Problematik wird in bedeutenden Seehäfen wie Rotterdam, Hamburg, Antwerpen und Amsterdam derzeit analysiert und in geeigneter Weise zu lösen versucht. Sollten diese Verbesserungsprozesse von Erfolg gekrönt sein, so dürfte dies für die Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt aus preislicher Sicht, aber auch aus Sicht von Faktoren wie zeitlicher Zuverlässigkeit einen „Quantensprung“ bedeuten. Damit sind jedoch noch nicht alle Probleme gelöst, wie das Phänomen des Klimawandels mit seinen Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt zeigt.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist der Klimawandel, was seine Auswirkungen auf die Rheinschifffahrt anbelangt, als unsicher zu bezeichnen. Darauf deuten Berechnungen von Forschungsinstituten hin, welche für den Rhein und sein Abflussverhalten Szenarien entwickelt haben. Diese Szenarien werden durch Bandbreiten für die Veränderung der Pegelstände entwickelt. Es zeigen sich hierbei keine eindeutigen Veränderungen. Trotz dieses Ergebnisses der Wissenschaft muss angesichts wiederholter Niedrigwasserphasen am Rhein mit Veränderungen gerechnet werden. Ferner müssen Anpassungsstrategien erarbeitet werden, um häufigen Niedrigwasserperioden zu begegnen.

In der vorliegenden Studie wurden einige dieser Anpassungsstrategien erläutert, wie die Schaffung von zusätzlichen Lagerkapazitäten an Orten, die nach aller Erwartung mit Sicherheit per Schiff erreichbar sein dürften. Wie diese Beispiele zeigen, sind diese Anpassungsstrategien gegenüber dem Klimawandel mit Kosten verbunden.

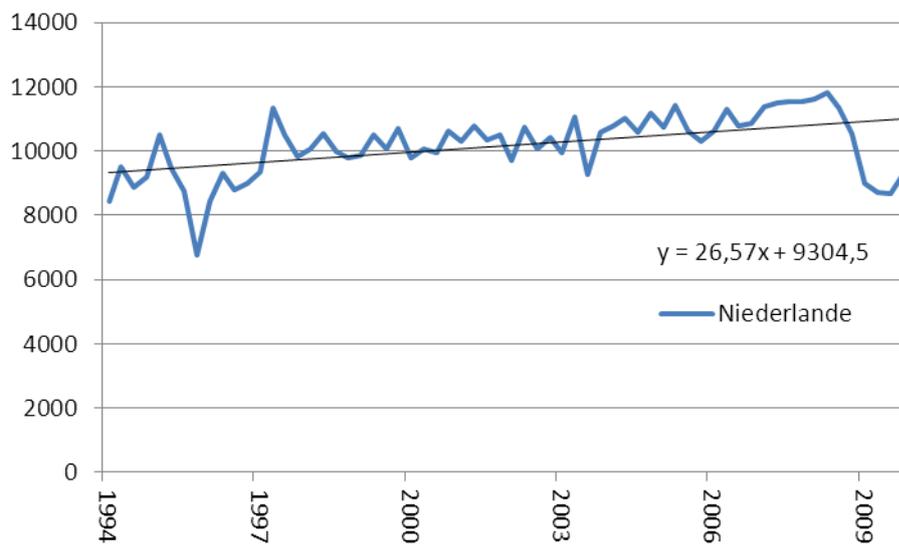
### Anhang : Beförderungsleistung in westeuropäischen Ländern

Abbildung 12: Entwicklung der Beförderungsleistung in Belgien (Mio. tkm)



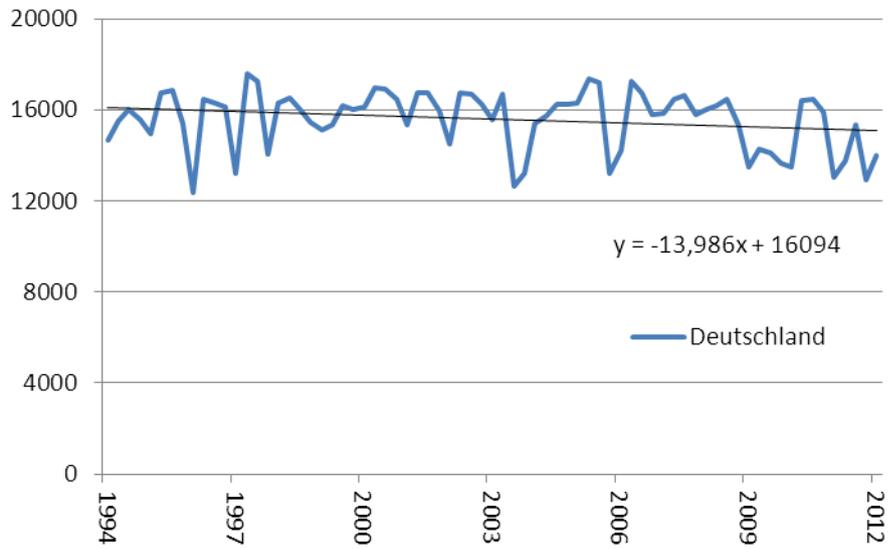
Quelle: ITF

Abbildung 13: Entwicklung der Beförderungsleistung in den Niederlanden (Mio. tkm)



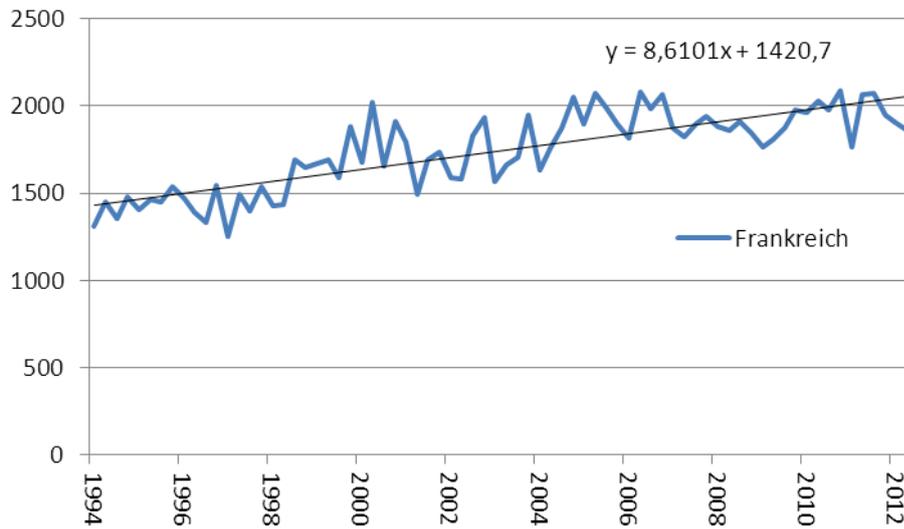
Quelle: ITF

Abbildung 14: Entwicklung der Beförderungsleistung in Deutschland (Mio. tkm)



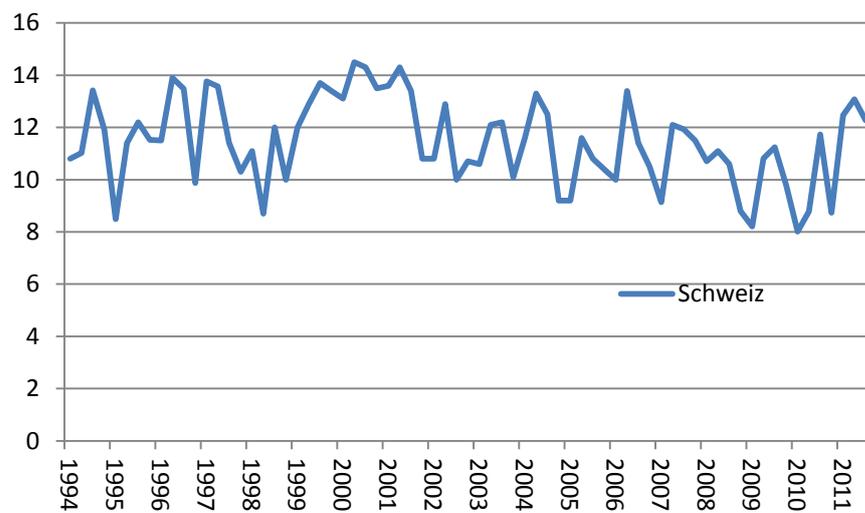
Quelle: ITF

Abbildung 15: Entwicklung der Beförderungsleistung in Frankreich (Mio. tkm)



Quelle: ITF

Abbildung 16: Entwicklung der Beförderungsleistung in der Schweiz (Mio. tkm)



## Literatur- und Quellenverzeichnis

### Bücher und Studien

BOHN, Robert (2011); Geschichte der Seefahrt. Verlag C.H. Beck

Bundesamt für Güterverkehr (2012), Marktbeobachtung Güterverkehr – Entwicklung des Modal Split auf dem deutschen Güterverkehrsmarkt unter besonderer Berücksichtigung der Binnenschifffahrt.

Fraunhofer Institut für integrierte Schaltungen / KPMG (2008): Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs – Studie zum Vergleich der Verkehrsträger im Rahmen des Logistikprozesses in Deutschland.

HOLTMANN, B.; SCHOLTEN, A., BAUMHAUER, R., ROTHSTEIN, B., GRÜNDER, D., RENNER, V., NILSON, E. (2011), Analysen zur Betroffenheit der Binnenschifffahrt und der Wirtschaft am Rhein; in : KLIWAS / Bundesministerium für Verkehr (2011), Tagungsband KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland.

NILSON, E., CARAMBIA, M., KRAHE, P., LARINA, M., BELZ, J.U., PROMNY, M. (2011), Ableitung und Anwendung von Abflussszenarien für verkehrswasserwirtschaftliche Fragestellungen am Rhein, in: Tagungsband KLIWAS - Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland.

ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (2011), Containerschifffahrt und Weltseeverkehr Juni 2011

JONKEREN, O. (2009), Adaptation to Climate Change in Inland Waterway Transport. (Schrift zur Erlangung des Doktorgrades an der Freien Universität Amsterdam)

KERSTGENS, H. / KAHL, K. (2012), Perspektiven des kombinierten Verkehrs mit Binnenschiff, in: Internationales Verkehrswesen (64) 2012.

Maribus / Ozean der Zukunft / Mare (2010), Worldoceanreview – Mit den Meeren leben (insb. Kap. 8 Das Meer – der weltumspannende Transportweg)

Nextlogic - Towards reliable and competitive inland container shipping (2013), fact sheet 2013 (<http://www.nextlogic.nl/wp-content/uploads/2013/03/Factsheet-Nextlogic-UK-2013.pdf>)

Port Feeder Barge Hamburg (2013), Innovative Waterborne logistics for container transport (<http://www.portfeederbarge.de/de/53493-Consulting>)

Promotie Binnenvaart Vlaanderen (PBV): „Promotie Binnenvaart Vlaanderen feliciteert EBR voor kaaimuur (14/12/2007)“.

Uniconsult / Freie und Hansestadt Hamburg (2009); Konzeptstudie zur Verkehrsverlagerung vom Lkw auf Binnenschiffe und zur Stärkung der Hinterlandverkehre.

United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD] (2011), Review of Maritime Transport 2011

United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD] (2012), Review of Maritime Transport 2012

Verein für europäische Binnenschifffahrt und Wasserstraßen e.V. [VBW], (2011), Eignung der Binnenwasserstraßen für den Containertransport.

Waterwegen en Zeekanal NV / De Scheepvaart (2011), Publiek-private samenwerking voor de bouw van laad-en losinstallaties.

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt / Europäische Kommission (2011), Marktbeobachtung Europäische Binnenschifffahrt 2011-1. [[http://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om11I\\_de.pdf](http://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om11I_de.pdf)]

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt / Europäische Kommission (2012), Marktbeobachtung Europäische Binnenschifffahrt 2012-1. [[http://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om12I\\_de.pdf](http://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om12I_de.pdf)]

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (2012), Möglichkeiten zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der Treibhausgasemissionen in der Binnenschifffahrt. [[http://www.ccr-zkr.org/files/documents/rapports/Thg\\_ber\\_de.pdf](http://www.ccr-zkr.org/files/documents/rapports/Thg_ber_de.pdf)]

### **Zeitungsartikel und Pressemeldungen**

Deutsche Verkehrszeitung (2012), „Ungenutzte Chancen“; Artikel vom 14. November 2012.

Port of Antwerp (2013): BTS 3.0 for container barges now online. Pressemeldung vom 5.2.2013

### **Statistische Quellen:**

Basler Rheinhäfen

Bundesamt für Statistik der Schweiz

Destatis

Eurostat

International Transport Forum (ITF)

Institute of Shipping Economics and Logistics (ISL)

OECD

UNCTAD

**Impressum : Juni 2013**

**Herausgegeben vom Sekretariat der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt**

Verfasser: Dr. Norbert Kriedel

ZKR

Palais du Rhin

2, Place de la République

F-67082 Straßburg

+33 (0)3 88 52 20 10

[n.kriedel@ccr-zkr.org](mailto:n.kriedel@ccr-zkr.org)