

**Zur Entwicklung von Containerschiffsflotten**  
**- Eine Paneldatenanalyse -**

Alexander Prinz / Peter M. Schulze

Arbeitspapier Nr. 26 (Mai 2004)



Institut für Statistik und Ökonometrie  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
Fachbereich Rechts- und Wirtschafts-  
wissenschaften  
Haus Recht und Wirtschaft II

D 55099 Mainz

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. P. M. Schulze

© 2004 Institut für Statistik und Ökonometrie, Mainz  
ISSN Nr. 1430 - 2136



Zur Entwicklung von Containerschiffsflotten  
- Eine Paneldatenanalyse -

Alexander Prinz\* / Peter M. Schulze

**Gliederung**

1	Einleitung	1
2	Paneldatenanalyse	1
3	Containerschiffahrt	5
4	Analyse ausgewählter Containerschiffsflotten	15
5	Zusammenfassung und Ausblick	23
	Anhang	25
	Variablen	37
	Daten	38
	Literatur	39

**Zusammenfassung**

Diese Arbeit untersucht die regional aggregierten Containerschiffsflotten der wichtigsten Wirtschaftsräume entlang der Hauptverkehrsrouen der Seeschiffahrt. Anhand einer Paneldatenanalyse mit festen Effekten werden die positive Abhängigkeit der Containerschiffahrt von Weltwirtschaft und Welthandel quantifiziert und erklärende Variablen für die Entwicklung der Containerschiffahrt identifiziert.

**Summary**

This paper examines aggregated containership fleets of important economic regions along the worlds' main shipping routes. Using the panel data methodology of "fixed effects" several explanatory variables for the development of container shipping have been identified. By employing these findings the positive dependence of container shipping particularly from world economy and world trade is proven to be right.

\* Verfasser der dieser Analyse zugrunde liegenden Diplomarbeit



## 1 Einleitung

Der Güterverkehr über See ist die Stütze des Welthandels mit der Containerschifffahrt als seit Jahren expansivstem Segment der Welthandelsflotte. Die deutsche Containerflotte nimmt hierbei eine herausragende Stellung, mit in naher Zukunft einem Drittel der Weltcontainerflotte, ein.

Zunächst werden im zweiten Kapitel methodische Grundlagen für die regressionsanalytische Behandlung von Paneldaten gelegt.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Darstellung der Containerschifffahrt, deren Entwicklungstendenzen und dort anzutreffenden Auswirkungen der Globalisierung. Das Kapitel macht den hohen Stellenwert der Containerschifffahrt für die weltweiten Wirtschaftsbeziehungen deutlich. Dieser Abschnitt ist die inhaltliche Basis der sich anschließenden Paneldatenanalyse, weshalb hier auch die in den Datensatz eingehenden Variablen identifiziert werden.

Das vierte Kapitel fügt die theoretischen Ausführungen zur Paneldatenanalyse und die Darstellung der Containerschifffahrt in einer Analyse von ausgewählten Containerschiffsflotten zusammen. Die Schätzungen erfolgen über aggregierte Regionendaten. Die Beschränkungen, die der vorliegende Datensatz mit sich bringt, machen nachfolgend eine ausführliche Diskussion der erhaltenen Ergebnisse unerlässlich.

Das abschließende Kapitel dient der zusammenfassenden Betrachtung und dem Ausblick auf weitergehende Aspekte für mögliche folgende Untersuchungen.

## 2 Paneldatenanalyse

### 2.1 Paneldaten

Ein Paneldatensatz ist ein Datensatz in dem eine Gruppe von Individuen/ Untersuchungseinheiten zu verschiedenen Zeitpunkten wiederholt „befragt“ wird. Es liegen folglich für mehrere Untersuchungseinheiten  $i = 1, 2, \dots, N$  für gleiche Untersuchungsmerkmale zu verschiedenen Zeitpunkten  $t = 1, 2, \dots, T$  Ausprägungen  $(Y_{it}, X_{it})$  vor.

Aus dieser Kombination von Längs- und Querschnittsdimension („pooling“) erwächst eine Reihe von Vorteilen wie auch nicht zu unterschätzende Probleme.<sup>1</sup> Die

---

<sup>1</sup> An dieser Stelle soll auf eine Aufzählung möglicher Vor- und Nachteile verzichtet werden. Diskussionen zu dieser Thematik finden sich u.a. in Hsiao (2003), S. 1-13 und Lee (2002), S. 15-18.

Hauptaufgabe ist es, zunächst das für die jeweilige Fragestellung am besten geeignete Analyseverfahren bzw. Modell ausfindig zu machen und anzuwenden.

Die Paneldatenanalyse konzentriert sich zumeist auf die Querschnittdimension der Daten, weshalb ein *typischer* Paneldatensatz eine große Anzahl von Individuen über einen relativ kurzen Zeitraum betrachtet, d.h.  $N$  ist sehr groß, und  $T$  ist gering. Beinhaltet der Paneldatensatz für alle Individuen die gleiche Anzahl von Zeitpunktbeobachtungen, spricht man von einem „balanced panel“; die Gesamtzahl der Beobachtungen liegt dann bei  $N \times T$ . Ist dies nicht der Fall (z.B. wegen fehlender Daten), spricht man von „unbalanced panels“.

## 2.2 Individual- und Zeiteffekte

Bei Paneldaten muss man berücksichtigen, dass die zu schätzenden Parameter über die Untersuchungseinheiten und/oder über die Zeit variieren können.<sup>2</sup> Es ist also zu prüfen, ob man es mit individueller Heterogenität der Untersuchungseinheiten und/oder mit einem dynamischen Phänomen (im Zeitablauf) zu tun hat. Individualeffekte treten in der Querschnittdimension eines Panels auf. Sie sind von Individuum zu Individuum unterschiedlich, jedoch über die Zeit konstant (z.B. Präferenz für eine bestimmte Verpackungsart). Zeiteffekte streuen über die Längsschnittdimension eines Panels, sind aber für jedes Individuum identisch (z.B. Modetrends). Lässt man beide Formen der Effekte zu, kommt man zu zweistufigen Panelmodellen.<sup>3</sup>

Individuelle Heterogenität führt dazu, dass sich die Gefahr der Multikollinearität verringert.<sup>4</sup> Doch kann sie bei fehlerhafter Modellspezifikation auch zu Verzerrungen in den Schätzergebnissen führen. Es bleibt also bei der Paneldatenanalyse die entscheidende Frage: Wie kann die individuelle Heterogenität der Untersuchungseinheiten in der Modellspezifikation berücksichtigt werden? Daraus ergeben sich verschiedene Ansätze mit unterschiedlich restriktiven Annahmen bezüglich der Regressionskonstante, der Regressionskoeffizienten und der Residuen.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Vgl. Alecke (1997), S. 90

<sup>3</sup> Die in Kapitel 4 folgende Untersuchung der Entwicklung von Containerschiffsflotten wird sich auf Individualeffekte und somit auf einstufige Panelmodelle beschränken.

<sup>4</sup> Vgl. Alecke (1997), S. 88

<sup>5</sup> Kurzübersichten über Modelle zur Paneldatenanalyse finden sich z.B. in Judge et. al. (1985), S. 515-517 sowie in Balestra (1996), S. 27-32.

## 2.3 Modelle der Paneldatenanalyse

### 2.3.1 Classical Pooling (CP)

Das CP-Modell ist eine Erweiterung des klassischen (linearen) Regressionsmodells auf einen Paneldatensatz.<sup>6</sup> Hierbei werden die Querschnitt- und die Längsschnittdaten gepoolt und eine Schätzung mit der Kleinst-Quadrat-(KQ-) Schätzung vorgenommen. Es liegen also insgesamt  $N \times T$  Beobachtungen vor, über die eine Regression berechnet wird. Folglich werden die Untersuchungseinheiten als homogen angesehen und gemeinsam betrachtet. Das CP-Modell läßt sich schreiben als:

$$(1) \quad Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it,1} + \beta_2 X_{it,2} + \dots + \beta_K X_{it,K} + \varepsilon_{it}$$

Die abhängige Variable (Regressand) für Individuum  $i$  zum Zeitpunkt  $t$  ( $Y_{it}$ ) ist also linear von  $k$  erklärenden Variablen (Regressoren) abhängig ( $k = 1, 2, \dots, K$ ). Im weiteren werden vereinfachende Annahmen getroffen: Die Regressionskonstante  $\alpha$  und die Regressionskoeffizienten  $\beta$  sind für alle Individuen  $i$  zu jeder Zeit  $t$  konstant. Die latente Variable  $\varepsilon$  erfüllt die Annahmen des klassischen Regressionsmodells („white-noise“); ist also homoskedastisch, nicht autokorreliert und hat einen Erwartungswert von Null.<sup>7</sup> Die  $K$  erklärenden Variablen sind nicht voneinander abhängig.

### 2.3.2 Fixed Effects (FE)

Das FE-Modell

$$(2) \quad Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{it,1} + \beta_2 X_{it,2} + \dots + \beta_K X_{it,K} + \varepsilon_{it}$$

erfasst die Individualität der Untersuchungseinheit  $i$  durch jeweils individuen-spezifische Regressionskonstanten  $\alpha_i$ . Die Annahme bezüglich der Parameter  $\beta$  ist weiterhin, dass diese konstant über alle Individuen  $N$  und den gesamten Beobachtungszeitraum  $T$  sind. Es werden außerdem folgende Annahmen getroffen: Die Residuen sind „white-noise“ und nicht mit den Regressoren korreliert, wohingegen die Individualeffekte mit den erklärenden Variablen korreliert sein können.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Vgl. Alecke (1997), S. 91

<sup>7</sup> Zu den Modellannahmen siehe z.B. Balestra (1996), S. 28.

<sup>8</sup> Zu den Modellannahmen siehe z.B. Hsiao (2003), S. 31.

### 2.3.3 Random Effects (RE)

Das RE-Modell verlagert die Heterogenität der Untersuchungseinheiten auf den Restwerteprozess  $\varepsilon$  und verleiht diesem dadurch eine Struktur. Die Individualeffekte sind hier folglich stochastisch, wohingegen sie im FE-Modell deterministisch sind.

Das RE-Modell

$$(7) \quad Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it,1} + \beta_2 X_{it,2} + \dots + \beta_K X_{it,K} + \varepsilon_{it} \quad \text{mit} \quad \varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it}$$

wird auch als Error-Components-Modell bezeichnet, da nun der „Fehlerterm“  $\varepsilon_{it}$  aus mehreren Komponenten besteht.  $\mu_i$  bezeichnet die zufälligen Störungen, die das  $i$ -te Individuum charakterisieren und über die Zeit konstant sind.  $v_{it}$  ist die übliche latente Variable. Im Hinblick auf die Gültigkeit dieses Modells müssen einige Annahmen bezüglich der Fehlerkomponenten getroffen werden: Die Individualeffekte haben „white-noise“-Eigenschaften und sind mit  $v_{it}$  und den Regressoren nicht korreliert. Letztere ist die entscheidende Annahme, die das FE-Modell vom RE-Modell unterscheidet.<sup>9</sup>

### 2.3.4 Kontemporäre Korrelation (SUR)<sup>10</sup>

Eine andere Möglichkeit, die Heterogenität der Untersuchungseinheiten in das Modell aufzunehmen, besteht darin, die Interdependenzen zwischen den Individuen über die Kovarianzstruktur der Residuen zu untersuchen.<sup>11</sup> Hierbei wird für jedes Individuum  $i = 1, \dots, N$  eine separate Regression berechnet:

$$(10) \quad Y_t^{(i)} = \alpha^{(i)} + \beta_1^{(i)} X_{1,t}^{(i)} + \beta_2^{(i)} X_{2,t}^{(i)} + \dots + \beta_K^{(i)} X_{K,t}^{(i)} + \varepsilon_t^{(i)}.$$

Das SUR-Modell erlaubt somit unterschiedliche Koeffizienten bei den Untersuchungseinheiten. Andererseits wird angenommen, dass sich die Individuen nicht völlig unabhängig voneinander verhalten. Die Residuen zu einem Beobachtungszeitpunkt beinhalten nach diesem Verständnis Einflüsse, die nicht beobachtbar, aber auf alle Individuen zum Beobachtungszeitpunkt wirken. Eine sogenannte kontemporäre Korrelation ist dann die Folge von diesen nicht in das Modell aufgenommenen Effekten.<sup>12</sup> Eine derartige Korrelation kann durch singuläre Ereignisse entstehen, die alle Untersuchungseinheiten im Panel gemeinsam

<sup>9</sup> Zu den Modellannahmen siehe ausführlich z.B. Greene (2003), S. 294.

<sup>10</sup> SUR  $\hat{=}$  Seemingly Unrelated Regressions

<sup>11</sup> Vgl. Balestra (1996), S. 29

<sup>12</sup> Vgl. Dielman (1989), S. 29

betreffen.<sup>13</sup> Auch die Verwendung des SUR-Modells ist mit Modellannahmen verbunden.<sup>14</sup>

### 2.3.5 Wahl des anzuwendenden Modells

Verschiedene Schätzmodelle führen zur Frage, welches Modell für das gegebene Problem und die vorliegenden Daten anzuwenden ist. Eine ausführliche Diskussion der Vorgehensweise bei der Modellauswahl würde den Rahmen dieses Papiers sprengen.<sup>15</sup>

Die Aufgabe jeder Modellierung ist es, die wichtigsten Einflussfaktoren in das Modell aufzunehmen und nicht, die Umwelt realitätsgetreu abzubilden. Der Anwender muss sich also darüber klar werden, welches der vorliegenden Modelle die plausibelsten Annahmen für die anstehende Untersuchung bietet. Um eine Entscheidung über das anzuwendende Modell zu treffen, sind vor allem die folgenden Faktoren zu betrachten: die zugrunde liegende Fragestellung; die Anzahl der Untersuchungseinheiten; die Eigenschaften der Stichprobe; die Art der statistischen Inferenz.<sup>16</sup>

Bevor die Analyse durchgeführt und deren Ergebnisse interpretiert werden, ist eine Skizzierung der Gegebenheiten und Charakteristika der Containerschiffahrt nötig.

## **3 Containerschiffahrt**

### **3.1 Die Welthandelsflotte**

Die Welthandelsflotte ist die „Gesamtheit der für kommerzielle Zwecke eingesetzten seegehenden Schiffe der Welt.“<sup>17</sup> Seit Ende des Zweiten Weltkrieges steigt deren Größe ebenso wie der Welthandel fast kontinuierlich an.<sup>18</sup> Die Welthandelsflotte lässt sich anhand diverser Kriterien, wie z.B. Art der Schiffe, Flagge unter der das Schiff fährt, Größe sowie Alter der Schiffe, aufgliedern.<sup>19</sup>

---

<sup>13</sup> Vgl. Eckey et. al. (2001), S. 272

<sup>14</sup> Zu den Modellannahmen siehe ausführlich z.B. Greene (2003), S. 340-347.

<sup>15</sup> Jedoch sei an dieser Stelle auf das Vorgehen von Dielmann (1989), S. 183-188 verwiesen, welches in der diesem Arbeitspapier zugrunde liegenden Diplomarbeit ausgebaut wurde und bei A. Prinz verfügbar ist.

<sup>16</sup> Vgl. Balestra (1996), S. 31

<sup>17</sup> Biebig et. al. (1995), S. 34

<sup>18</sup> Siehe hierzu Abbildung 2 und 3 in Anhang I, S. 26.

<sup>19</sup> In den jeweiligen Statistiken hierzu kann es zu erheblichen Abweichungen aufgrund der in die Erhebung eingehenden Untersuchungseinheiten kommen. Hier ist insbesondere die Größe der Schiffe zu nennen; gängig sind > 100 GT, > 300 GT oder > 1.000 GT.

Tabelle 1 gibt Aufschluss über die Größenverhältnisse der Teilmärkte der Weltschifffahrt.

<b>Struktur der Welthandelsflotte</b> (Schiffe größer 300 GT)						
Schiffstyp	dwt-% der Welthandelsflotte		Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate in %			Durchschnittliches Alter in Jahren
	1998	2002	Anzahl	dwt	TEU	
Tanker	41,6	41,4	1,3	1,7	19,1	18,2
Bulker	37,1	36,4	-0,1	1,4	-2,3	15,2
<b>Container</b>	<b>7,4</b>	<b>9,5</b>	<b>5,9</b>	<b>8,4</b>	<b>10,4</b>	<b>10,7</b>
General Cargo	13,2	12,0	-1,0	-0,6	2,9	21,2
Passagier	0,7	0,7	1,8	3,2	2,9	21,7
Total	100,0	100,0	0,4	1,8	7,8	18,8

Quelle: Eigene Darstellung nach ISL (2002a), S. 6

Tabelle 1: Welthandelsflotte nach Schiffstypen zum 1.1.2002

Es wird ersichtlich, dass sich die Segmente unterschiedlich dynamisch entwickeln, was langfristig zu einer Veränderung der Zusammensetzung der Welthandelsflotte führt und bereits geführt hat. Von diesem Strukturwandel in der Welthandelsflotte hat in den letzten Jahren insbesondere die Containerschifffahrt profitiert.

### 3.2 Charakteristika der Containerschifffahrt

Der Container ist ein international genormter Transportbehälter,<sup>20</sup> dessen Entwicklung 1956 in den USA begann und der sich in der Zwischenzeit zur bedeutendsten Transporttechnik im weltweiten Gütertransport<sup>21</sup> entwickelt hat. Der Container hat gegenüber dem klassischen Stückgutverkehr einige entscheidende Vorteile:<sup>22</sup>

- Der Container bietet der verstauten Ladung Schutz vor Beschädigung und Verlust. Die Versicherungskosten von in Containern transportierten Waren sind folglich vergleichsweise gering.
- Durch die Verstauung von Gütern im Container wird aus heterogener Ladung homogene Ladung. Dadurch kann eine sichere Verstauung im Laderaum des Schiffs erfolgen. Die Ladung und Löschung der Schiffe in den Häfen wird ebenfalls unproblematischer und beschleunigt sich stark, was die unproduktiven

<sup>20</sup> Die Definition nach ISO 668 sowie eine Übersicht über unterschiedliche Containerarten finden sich in Seidelmann (1997a), S. 143-145.

<sup>21</sup> Vgl. Seidelmann (1997b), S. 149

<sup>22</sup> Vgl. HCI (2003), S. 30-36; NORDCAPITAL (2003b), S. 16.

Liegezeiten der Schiffe verkürzt.<sup>23</sup> Die Aufteilung von Fracht in solche Standardeinheiten ermöglicht somit ein effizientes Befördern großer Gütermengen in einem globalen Transportnetzwerk.

- Die Abmessungen und das maximale Gewicht des Containers sind so gewählt, dass er auf allen in Frage kommenden Verkehrssystemen<sup>24</sup> rationell transportiert werden kann. Weil kein Umstauen der Waren mehr nötig ist, können das Umladen und der Weitertransport auf anderen Verkehrsträger schnell und problemlos erfolgen. Die Flexibilität von ursprünglich sehr unterschiedlicher Ladung wird dadurch erheblich gesteigert.

Diese Vorteile beschreiben letztendlich, dass die moderne Containerschifffahrt weitaus effizienter ist als der konventionelle Stückgutverkehr mit jeweils warenspezifischen Verpackungen.

### **3.3 Entwicklungstendenzen in der Containerschifffahrt**

Zur Ausschöpfung des Vorteils der effizienten Ladung und Löschung und damit der Steigerung der Produktivität sind erhebliche Investitionen entlang der Transportkette, insbesondere in den Häfen, nötig. Aufgrund begrenzter finanzieller Mittel kommt es neben der Konzentration bei den Reedereien auch zu einer Konzentration im Bereich der Häfen entlang der Hauptverkehrsrouten.<sup>25</sup> Die Anzahl der von Liniendiensten direkt angelaufenen Häfen hat sich deshalb gegenüber früheren Zeiten erheblich reduziert.<sup>26</sup> In der Folge sind die nicht direkt angelaufenen Häfen nur mit Umladeaktivitäten erreichbar. Die Verteilung der Container auf Häfen außerhalb des Direktverkehrs wird durch „Hub and Spoke“-Systeme - mit den

---

<sup>23</sup> Vorausgesetzt, es liegt eine entsprechende Hafeninfrastruktur vor. Diese Analyse differenziert in diesem Zusammenhang nicht zwischen Containerschiffen mit und ohne eigenem Ladegeschrir.

<sup>24</sup> Wird neben dem Seeschiff ein weiterer Verkehrsträger innerhalb der als Gesamtheit betrachteten Transportkette verwendet, so liegt ein multimodaler Transport / kombinierter Transport vor. Vgl. Pawlik (1999), S. 7. Im Rahmen des multimodalen Transports treten neben dem Seeschiff noch LKW, Güterwagens, Küstenschiffe und Binnenschiffe im Vor- bzw. Nachlaufverkehr in Aktion.

<sup>25</sup> Dies ist auch ein hervorragendes Beispiel für Ressourcenallokation, denn die 20 wichtigsten Häfen der Welt erzielen zusammen knapp 50 Prozent Marktanteil. Vgl. EURO Wirtschaftsmagazin (2003), S. 9. Siehe hierzu auch Böhme (2000), S. 66, der diese Konzentrationstendenz als ein Gegengewicht zur Konzentration bei den Linienreedereien sieht. Es kommt aber auch zu Kooperationen zwischen den Häfen: „In 2000, the IAPH member ports altogether handled a total of 7.1 billion tons, accounting for some 60 per cent of the world sea-borne trade and some 95 per cent of the international container traffic.“ IAPH (2002), S. 2

<sup>26</sup> Vgl. Pawlik (1999), S. 15

hierfür verwendeten Feederschiffen - realisiert.<sup>27</sup> Dieses Transportkonzept führt ebenfalls zu einer Erhöhung des Containerverkehrs und der Hafenumschlagszahlen, weil dadurch zwangsläufig Umwegfahrten für Container nötig werden.

Die Containerschifffahrt hat sich als wesentlicher Bestandteil des kombinierten Verkehrs im Rahmen der weltweit vernetzten Transportketten etabliert und diese wesentlich geprägt, da durch die Standardisierung ein weltweites Logistiksystem entstehen konnte, das erhebliche Produktivitätsfortschritte im Stückgutverkehr ermöglicht.<sup>28</sup> Moderne Linienreedereien sind global operierende Logistikdienstleister. Sie organisieren komplexe Haus-zu-Haus-Transportketten, bei denen der Seetransport nur noch einen Teil der Leistung ausmacht. Hierzu investieren sie sowohl in Schiffe und Container als auch in Terminals, Hinterlandverkehrsträger und EDV-Systeme.<sup>29</sup> In diesem Zusammenhang kann die Container(linien)schifffahrt heutzutage sogar in Just-in-Time-Prozesse eingebunden werden.<sup>30</sup>

Der Trend zur Ausflagung ist im Segment der Containerschifffahrt besonders ausgeprägt, was an der Eignerstruktur dieser Teilflotte liegt. Ausflagung wird verstärkt durch westliche Reedereien betrieben. Da europäische Staaten mit ihren vergleichsweise hohen Lohnkosten bereits einen Anteil von über fünfzig dwt-Prozent der Weltcontainerflotte kontrollieren, wird deutlich, warum der Trend in diesem Segment so ausgeprägt ist.<sup>31</sup> Aus diesem Grund kann die nachfolgende Paneldatenanalyse nicht anhand der Entwicklung der Containerschiffsflotten nach Flaggen erfolgen. Es muss vielmehr auf die *kontrollierte* Containerschiffsflotte abgestellt werden. Die kontrollierte Flotte einer Nation setzt sich aus der Flotte unter nationaler Flagge, unter „flags of convenience“ (d.h. offene Schiffsregister) und unter anderen Flaggen zusammen.<sup>32</sup> Tabelle 2 (S. 9) gibt einen Überblick, wie sehr beide Betrachtungsweisen auseinander fallen.

---

<sup>27</sup> „Hub and Spoke“ bedeutet, dass große Containerschiffe nur noch die „Hubs“ (Deutsch: Naben; d.h. große, direkt bediente Knotenpunkthäfen) anlaufen und die Weiterverteilung der Ladung auf die umliegenden kleineren Häfen speichenartig (Englisch: spoke) von der Nabe ausgehend durch kleinere Feederschiffe erfolgt.

<sup>28</sup> NORDCAPITAL (2003b), S. 16

<sup>29</sup> Vgl. Volk (2003), S. 29f.

<sup>30</sup> Vgl. ATLANTIC (2003), S. 22f. Zu JiT-Prozessen vgl. Slack et. al. (2001), S. 481-508.

<sup>31</sup> Siehe hierzu ISL (2002b), S. 13 für eine Betrachtung der Entwicklung von 1998 bis 2002.

<sup>32</sup> Zu Ausflagung und damit verbunden internationale bzw. offene Schiffsregister siehe auch Gerstenberger (2002), S. 26 und Biebig et. al. (1995), S. 37-39.

<b>Kontrollierte Flotte</b> (dwt-% - für Schiffe größer 1.000 GT)						
Region	Tanker	Bulker	Container	General Cargo	Passagier	Total
Europa	48,2	40,0	<b>52,5</b>	47,4	50,9	45,5
Nord Amerika	8,9	2,6	<b>4,4</b>	2,2	10,6	5,4
Süd- und Latein Amerika	2,4	1,9	<b>0,5</b>	1,8	1,6	2,0
Asien und Ozeanien	34,5	49,0	<b>36,5</b>	35,3	25,0	40,0
Afrika	0,8	0,4	<b>0,1</b>	1,4	2,0	0,6
Unbekannt	5,2	6,2	<b>5,9</b>	12,0	9,9	6,5
<b>Flotte nach registrierter Flagge</b> (dwt-% - für Schiffe größer 1.000 GT)						
Region	Tanker	Bulker	Container	General Cargo	Passagier	Total
Europa	29,9	18,6	<b>27,0</b>	26,2	46,0	24,8
Nord Amerika	2,1	0,3	<b>4,2</b>	1,0	3,3	1,6
Süd- und Latein Amerika	31,3	38,4	<b>29,9</b>	32,2	20,3	32,1
Asien und Ozeanien	23,5	35,0	<b>25,7</b>	34,1	25,1	28,5
Afrika	13,2	7,7	<b>13,3</b>	6,5	5,3	10,4
Quelle: Eigene Darstellung nach ISL (2002a), S. 14						

Tabelle 2: Welthandelsflotte nach Kontrolle und Flagge zum 1.1.2002

Innerhalb der Weltcontainerschiffsflotte ist eine starke Konzentrationstendenz, sowohl nach Wirtschaftsräumen/Regionen als auch nach Ländern, erkennbar.<sup>33</sup> Besonders hervorzuheben ist hier die Stellung Deutschlands. Die deutsche Handelsflotte hat sich deutlich umstrukturiert. Sie weist heute mit über 60% der Tonnage einen sehr hohen Anteil von Containerschiffen aus und bildet damit den mit Abstand größten Anteil der internationalen Containerflotte. Ferner gehören die deutschen Container-Linienreedereien zu den 20 weltweit wichtigsten.<sup>34</sup> Nicht zuletzt befindet sich in Deutschland das weltweit größte Spezialbankensystem für internationale Schiffsbaufinanzierungen.<sup>35</sup> Diese dominierende Stellung der deutschen Containerschiffsflotte wird auch in den Neubauaktivitäten für Containerschiffe deutlich. „Während rund ein Drittel der Welt[container]flotte unter

<sup>33</sup> Tabelle 2, S. 9 verdeutlicht dies nach Regionen, Tabelle 6 in Anhang II, S. 27 nach Ländern. Hier muss erläuternd erwähnt werden, dass sich das Engagement einzelner Länder in den Teilsegmenten der Welthandelsflotte sehr unterschiedlich gestaltet. Nach Angaben des ISL ist Deutschland die mit Abstand führende Nation bei den *Containerschiffen*, Griechenland kontrolliert den *Tankermarkt*, und Norwegen ist Nummer Eins bei den *General Cargo* Schiffen. Zu den verschiedenen Segmenten der Welthandelsflotte siehe ISL (2000).

<sup>34</sup> Vgl. Köster (2003), S. 6

<sup>35</sup> Vgl. Dobert (2001), S. 12-17

deutschem Einflussbereich steht, ist von den Neubaufträgen sogar fast jeder zweite Neubau für deutsche Reeder oder Emissionshäuser bestimmt.<sup>36</sup>

Eine andere Tendenz im Rahmen der Weltcontainerschiffsflotte ist der Trend zu immer größeren Schiffen, der bereits als Strukturwandel innerhalb der Flotte angesehen wird.<sup>37</sup> Die Wachstumsrate der Gesamtflotte vernachlässigt, „dass es in den einzelnen Segmenten [der Containerschiffsflotte] durchaus erhebliche Unterschiede gibt. Der allergrößte Teil des Flottenzuwachses erfolgte und erfolgt im Bereich der Pan[a]max- und Postpan[a]max-Schiffe (oberhalb von 4.000 TEU).“<sup>38</sup> Es wird sogar die Entwicklung noch weitaus größerer Schiffe als die heute größten erwartet (>8.000 TEU bis hin zu >12.000 TEU).<sup>39</sup> Derart große Schiffe werden nur noch sehr wenige Häfen anlaufen (können), die mit der entsprechenden Infrastruktur zur Be- und Entladung ausgerüstet sind. Das dürfte zu einem weiteren Anstieg der Feeder-Tonnage und erhöhtem Transportbedarf von Leercontainern sowie zu einer weiteren Konzentration in der Linienschifffahrt führen.<sup>40</sup>

### 3.4 Auswirkungen der Globalisierung

Der interkontinentale Warenverkehr wird zum weitaus größten Teil durch die Seeschifffahrt abgewickelt.<sup>41</sup> Die geographische Struktur des Welthandels spiegelt sich folglich auch in den Haupttrouten der internationalen Containerlinienschifffahrt wider.<sup>42</sup> Jedoch führte die Globalisierung auch zu einer merklichen Veränderung in der Struktur des Welthandels (sog. Güterstruktureffekt).<sup>43</sup> Es erfolgt eine Verschiebung der Güterströme hin zum Austausch von Halbfertig- und Fertigwaren,

<sup>36</sup> Schiff & Hafen (2003), S. 18 – wobei der Wert „ein Drittel“ noch recht hoch gegriffen ist, aber in naher Zukunft sicher erreicht wird. Vgl. hierzu Tabelle 6 in Anhang II, S. 27.

<sup>37</sup> Eine anschauliche Grafik dieser Entwicklung findet sich in Volk (2003), S. 26.

<sup>38</sup> NORDCAPITAL (2003a), S. 2. Eine gleiche Aussage trifft Böhme (2000), S. 20f. Containerschiffe werden nach ihren Abmessungen in verschiedene Klassen eingeteilt. Die Einteilung erfolgt im oberen Bereich danach, welche Seefahrtsstraßen sie befahren können, z.B. bedeutet Panamax, dass das Schiff den Panamakanal noch befahren kann, während bei Post-Panamax-Schiffen eine Passage hier nicht mehr möglich ist.

<sup>39</sup> Vgl. z.B. Thomas (1999), S. 25 oder Volk (2003), S. 30.

<sup>40</sup> Der Transport von Leercontainern entsteht durch asymmetrische Güterflüsse und nicht in beide Richtungen gleichmäßig fließende Ladungsströme. Vgl. hierzu Böhme (2000), S. 88. Zum Zusammenhang zwischen Schiffsgrößensteigerung und Konzentration vgl. Böhme (2000), S. 65.

<sup>41</sup> NORDCAPITAL (2003b), S. 7 veranschlagt 98 Prozent des internationalen *Warenverkehrs* als auf Seeschiffe entfallend. EURO Wirtschaftsmagazin (2003), S. 4f. veranschlagt 95 Prozent des weltweiten *Transportaufkommens* und ATLANTIC (2003), S. 21 erwähnt, dass „90% aller internationalen Waren- und Gütertransporte über den Seeweg abgewickelt werden.“ Abbildung 3 in Anhang I, S. 26 verdeutlicht die Entwicklung des Weltseehandels.

<sup>42</sup> Vgl. Pawlik (1999), S. 15. Abbildung 4 in Anhang III, S. 28 verdeutlicht diese Aussage grafisch.

<sup>43</sup> Vgl. Pawlik (1999), S. 11; Flörkemeier (2001), S. 26; WTO (1998), S. 33-36; HCI (2003), S. 27f.

wie Abbildung 1 durch den überproportionalen Anstieg an „manufactured goods“ verdeutlicht.

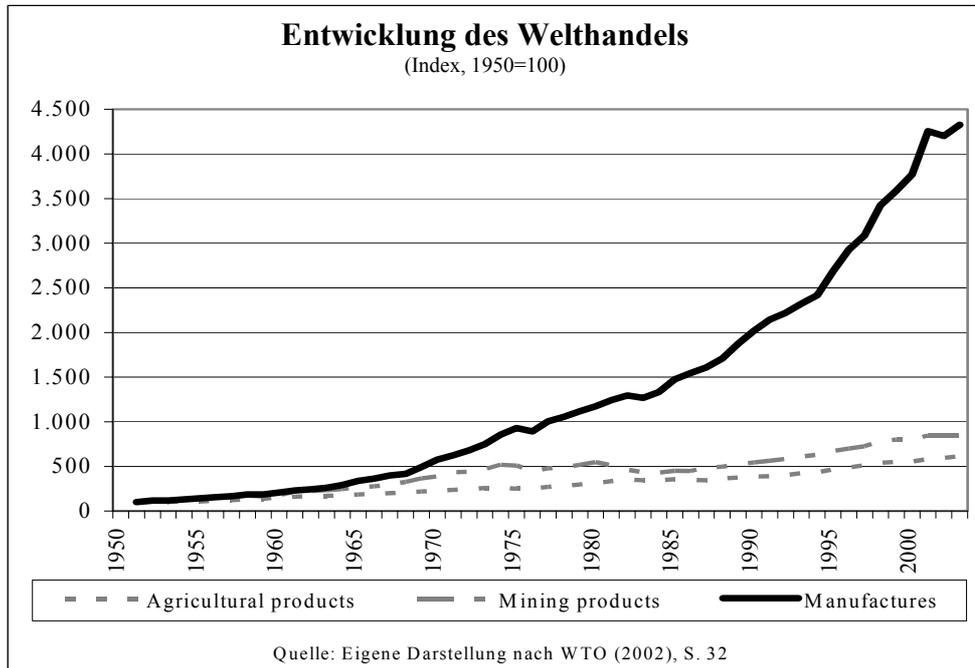


Abbildung 1: Entwicklung und Struktur des Welthandels seit 1950

Die Containerschiffsflotte ist seit Jahren das expansivste Segment der Welthandelsflotte. Diese überaus positive Entwicklung, die häufig auch als ein noch nicht abgeschlossener Strukturwandel in der Seeschifffahrt bezeichnet wird, lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Der Anteil der Containerschiffsflotte an der Welthandelsflotte (in dwt-Prozent) wuchs von geringen 4,1 Prozent 1990 auf 10,3 Prozent zu Beginn des Jahres 2003<sup>44</sup> und hat sich somit in diesem Zeitraum weit mehr als verdoppelt.
- Im Zusammenhang mit der Containerschifffahrt hat sich in den vergangenen Jahren auch die Seehafenwirtschaft mit erhöhter Dynamik entwickelt. Dabei ist die zentrale Rolle der Häfen im Globalisierungsprozess immer deutlicher geworden.<sup>45</sup> Der weltweite Hafenumschlag an Containern steigerte sich beachtlich, wie Tabelle 3 verdeutlicht.

<b>Weltweiter Containerhafenumschlag</b> (in Mio. TEU)								
1975	1980	1990	1995	2000	2002	2005*	2010*	2015*
17,9	36,6	85,6	137,2	225,3	275,0	337,0	462,0	611,0
* Schätzwerte eines positiven Szenarios								
Quelle: nach ISL (2002c), S. 60 und OSC (2000), S. 35								

Tabelle 3: Weltweiter Containerhafenumschlag

<sup>44</sup> Vgl. ISL (2003a), S. 2

<sup>45</sup> Vgl. Böhme (2000), S. 66

Damit hat sich der Containerumschlag seit 1980 mehr als versiebenfacht, was jährliche Wachstumsraten von ca. zehn Prozent impliziert. Für die Zukunft werden weiterhin Steigerungsraten von ca. sieben Prozent pro Jahr prognostiziert.<sup>46</sup> Damit erzielt der Containerverkehr Wachstumsraten, die weit über denen der Weltwirtschaft und des Welthandels liegen.<sup>47</sup>

- Die Containerschiffsflotte ist das, am Alter der Schiffe gemessen, jüngste Segment der Welthandelsflotte.<sup>48</sup> Über 40 Prozent der Ladekapazität der Flotte (in TEU) wurden in den Jahren 1997 bis 2001 gebaut.<sup>49</sup> Hierbei ist auch eine sich verstärkende Tendenz zu immer größeren Schiffen zu erkennen.

Erst die Containerisierung hat die Transportkosten im internationalen Seeverkehr derart sinken lassen, dass die ökonomischen Entfernungen in der Weltwirtschaft in starkem Maße geschrumpft sind<sup>50</sup> und die internationale Arbeitsteilung stark gefördert wurde. Somit konnte eine strukturelle Veränderung „der wirtschaftlichen Aktivitäten und deren räumlicher Verteilung in der Welt“<sup>51</sup> stattfinden, die in den letzten Jahrzehnten zu einer starken Ausweitung der Linienschifffahrt als Träger des Industriegüterhandels<sup>52</sup> führte. Jedoch hat nicht nur die Dezentralisierung von Arbeitsprozessen in Form der Produktionsstättenverlagerungen von lohnintensiven Teilen der Wertschöpfung in Billiglohnländer den Containerverkehr vorangetrieben. Die gesunkenen Frachtkosten ebenso wie die weltweite Vernetzung im Kommunikationsbereich wirken sich auf die Struktur der beförderten Güter aus, da der Transport auch geringwertiger Güter im Laufe der Zeit lohnend wurde. Damit sind „global sourcing“ und „global distribution“ heute nicht mehr nur den großen Unternehmen mit weltweiten Niederlassungen vorbehalten.<sup>53</sup> Seefrachtkosten

<sup>46</sup> Vgl. HANSA TREUHAND (2002), S. 7

<sup>47</sup> In den vergangenen Jahrzehnten wuchs der Containerverkehr mindestens zweimal schneller als das Welthandelsvolumen (vgl. EURO Wirtschaftsmagazin (2003), S. 9). Hier muss jedoch angemerkt werden, dass das Umschlagsvolumen zwangsläufig größer ist als die reale Zahl der transportierten Container, da jeweils das Laden und Löschen gezählt wird. Durch „Hub and Spoke“-Systeme kommt es dazu, dass ein Container innerhalb der Transportkette diverse Male umgeladen wird, was bei der Interpretation des Indikators Containerhafenumschlag beachtet werden muß. Vgl. Böhme et. al. (2002), S. 10

<sup>48</sup> Siehe hierzu Tabelle 1, S. 6.

<sup>49</sup> Vgl. ISL (2002b), S. 39

<sup>50</sup> Vgl. Köster (2003), S. 7

<sup>51</sup> Böhme (2000), S. 10

<sup>52</sup> Hier ist insbesondere der im Rahmen des Produktionsprozesses ggf. notwendige mehrfache interkontinentale Transport von Halbfertig- und Fertigprodukten gemeint. Dieser Verkehr profitiert „vom Abbau der Handelsbeschränkungen, [...] da gerade Fertiggüter von Zöllen und nicht-tarifären Handelshemmnissen am stärksten betroffen sind.“ Volk (2003), S. 25

<sup>53</sup> Vgl. Exler (1997), S. 743

machen, mit weiterhin sinkender Tendenz, nur noch einen geringen Teil der Transportkosten von Gütern aus,<sup>54</sup> weshalb heute auch geringwertige Güter global bezogen werden können. In der Folge ist der Welthandel in den letzten Jahrzehnten „mehr als doppelt so rasch gewachsen wie die Weltwirtschaft. [Und] auch für die Zukunft können wir [...] von einem deutlich überproportionalen Wachstum des internationalen Handels ausgehen“,<sup>55</sup> was zwangsläufig zu einem Zuwachs des Transportbedarfs auf Seeschiffen führen wird. Dadurch konnte und kann der Container immer neue Warenarten für den Seetransport gewinnen. Diese selbstinduzierte Nachfrage nach Transportkapazität ermöglicht den Einsatz immer größerer Schiffe, womit die Ausschöpfung von Skalenerträgen und folglich weiter sinkende Transportkosten einhergehen. Um die Vorteile des Containerverkehrs, insbesondere seine Flexibilität und die geringen Kosten, zu nutzen, werden immer mehr konventionelle Stückgutverkehre durch Containerverkehre substituiert. Sowohl Industrie als auch Handel statten Stückgüter zunehmend mit containergerechten Verpackungen aus, wodurch eine Containerisierung stattfindet. Sogar Massengüter und Massengüter werden heute bereits in Spezial-Containern<sup>56</sup> transportiert. Natürlich ist der Containerverkehr nicht in der Lage, derart große Ladungen zu transportieren wie die jeweiligen Spezialschiffe, doch bei kleinen Mengen im Haus-zu-Haus-Verkehr ist die Containerisierung auch dieser Güter aufgrund der genannten Vorteile nicht aufzuhalten.<sup>57</sup> Somit eignet sich das ursprüngliche Spezialschiff *Containerschiff* heute für fast jede Ladung und ist zu einem flexibel einsetzbaren Transportmittel geworden.

Ein weiterer, den Containerverkehr begünstigender Faktor ist die „mangels leistungsfähiger Landverkehrsverbindungen quasi insulare Lage der meisten [sehr exportorientierten] Länder Südasiens, die einen Außenhandel praktisch nur auf dem Seeweg ermöglicht.“<sup>58</sup> In den Häfen Asiens werden (in TEU) heute bereits über die Hälfte aller weltweiten Containerumschläge vorgenommen.<sup>59</sup> Ferner werden hier

---

<sup>54</sup> 1970 machten die Frachtkosten im weltweiten Durchschnitt 7,75 Prozent des Importwertes von Gütern aus. 1998 lag der Anteil der Frachtkosten nur noch bei 5,06 Prozent. Vgl. ISL (2000), S. 134.

<sup>55</sup> Lahnstein (2003), S. 20; zur gleichen Einschätzung gelangt auch IAPH (2002), S. 4.

<sup>56</sup> Z.B. Kühlcontainer, Schüttcontainer oder Tanktainer.

<sup>57</sup> Vgl. Böhme et. al. (2002), S. 16f.; Lahnstein (2003), S. 20f.

<sup>58</sup> Zachcial (2002), S. 44

<sup>59</sup> Vgl. Volk (2003), S. 25. Der Containerhafenumschlag nach Regionen gliedert sich wie folgt auf: Asien 52,5 % (steigende Tendenz), Europa 22,5 % (stagnierend), Nord Amerika 12,0 % (rückläufig) übrige Welt 13,0 % (stagnierend). Damit vereint die sog. „Triade der Weltwirtschaft“ bzw. „Triade der Globalisierung“ 87 % des globalen Containerumschlages auf sich.

seit Jahren die höchsten Zuwachsraten registriert, was sicher auch mit einem großen Anteil an innerasiatischem Handel und verstärktem Feederverkehr erklärbar ist.<sup>60</sup>

Es bleibt also festzuhalten, dass die Weltwirtschaft von diesem kostengünstigen Transportmittel abhängig ist, ohne dass der Prozess der Globalisierung nicht hätte stattfinden können. „Die Containerschifffahrt ist sowohl Triebfeder als auch Gewinner der Globalisierung.“<sup>61</sup>

### 3.5 Identifizierung potentieller Bestimmungsgründe der Containerschifffahrt

Aufgrund dieser Überlegungen lassen sich einige potentielle Bestimmungsgrößen für die Analyse der Containerschiffsflotten identifizieren. Da, wie in Kapitel 2 dargelegt, bei einer Paneldatenanalyse Daten für jede Untersuchungseinheit möglichst über den gesamten Beobachtungszeitraum vorliegen müssen, wird hier nicht die Welthandelsentwicklung als Aggregat verwendet, sondern länder- bzw. regionenindividuelle Daten bilden den Datensatz.

Um die konjunkturelle Entwicklung einzufangen, wurden das *Bruttoinlandsprodukt* (in konstanten Preisen und Wechselkursen des Jahres 1995 in USD) und alternativ das *Bruttoinlandsprodukt pro Kopf* (in konstanten Preisen und Wechselkursen des Jahres 1995 in USD) ausgewählt. Diese beiden Variablen gehen mit zeitlicher Verzögerung („lags“) von einem Jahr<sup>62</sup> in das Modell ein, denn zwischen der Konjunktorentwicklung und der Entwicklung des Seeverkehrs besteht typischerweise eine Verzögerung. „Dabei folgt die letztere gewöhnlich in der Reihenfolge Rohstofftransporte (Bulkfahrt), Tankerfahrt [...] und Linienfahrt einschl. Containercharterfahrt.“<sup>63</sup>

Weil der Welthandel offenbar eine so wichtige Rolle im Bezug auf die Entwicklung der Welthandelsflotte spielt, kommen als diesbezügliche Bestimmungsgrößen *Exporte* bzw. *Importe* (in Mio. USD) in Betracht.

Der Containerverkehr wird in Mengengrößen und nicht, wie der Welthandel und die Weltwirtschaft, in monetären Werten gemessen. Das heißt, dass der in den entwickelten Ländern expansive Dienstleistungssektor vordergründig nicht Bestandteil der Betrachtung sein kann. Deshalb werden *Exporte* und *Importe des verarbeitenden Sektors* (in Mio. USD) als Alternative zu den gesamten Exporten und

<sup>60</sup> Die Darstellung in ISL (2002b), S. 13, veranschaulicht diese Aussage.

<sup>61</sup> NORDCAPITAL (2003b), S. 16

<sup>62</sup> Da dieser Analyse Jahresdaten zugrunde liegen.

<sup>63</sup> Böhme et. al. (2002), S. 16

Importen, aufgenommen. Die gesamten Exporte und Importe werden aber nicht aus dem Ausgangsmodell gestrichen, da die Bereederung von Schiffen und die Erbringung von Transportleistung als Dienstleistung angesehen werden können. Außerdem muss beachtet werden, dass es heutzutage eigentlich keine reinen Produktionsgüter mehr gibt, und Produkte sich immer mehr nur durch ihre produktbegleitenden Dienstleistungen differenzieren.

Die zunehmenden Verflechtungen in Handel und Kapitalverkehr (in Verbindung mit internationaler Arbeitsteilung und damit einhergehender Produktionsstättenverlagerung) soll durch die *jährlichen Direktinvestitionen des Auslands* (in Mio. USD) im jeweiligen Land erfasst werden. Diese gehen ebenfalls mit zeitlicher Verzögerung in die Untersuchung ein, da Investitionen nicht zwingend in der gleichen Periode konjunkturwirksam sind.<sup>64</sup>

Es lassen sich weiterhin die *Frachtraten*, welche die Entwicklung der Seetransportkosten (in USD je TEU) auf den Hauptrelationen, also den Ost-West-Verkehren erfassen, als potentielle erklärende Variablen identifizieren.<sup>65</sup>

## 4 Analyse ausgewählter Containerschiffsflotten

### 4.1 Modellspezifikation

Die Ausführungen in Kapitel 3 verdeutlichen, dass keine in sich geschlossene Theorie für die Analyse von Containerschiffsflotten existiert, welche die erklärenden Variablen vorgibt. Ferner erwies sich die Zusammenstellung eines Panels für ein derart globalisiertes Phänomen wie die Containerschiffahrt als sehr schwierig. Deshalb beträgt der Beobachtungszeitraum der nachfolgenden Analyse zehn Jahre und umfasst die Jahre 1993 bis 2002.<sup>66</sup> Tabelle 4 skizziert die ursprünglich in das Modell einbezogenen Variablen - aus denen ein „balanced panel“ erstellt werden konnte - und deren erwarteten Wirkungsrichtungen bzgl. der Containerflotten.

---

<sup>64</sup> Hier ist z.B. daran zu denken, dass der Bau eines Containerschiffes über ein Jahr dauert, ein Containerterminal zu errichten, benötigt sogar mehrere Jahre.

<sup>65</sup> Für die übrigen Fahrtgebiete der Linienfahrt liegen vergleichbare Daten nicht vor. Vgl. Böhme (2002), S. 62

<sup>66</sup> Ein längerer Zeitraum konnte nicht gewählt werden, weil erst ab dem Jahr 1994 Daten (also Daten für das Jahr 1993) über kontrollierte Containerschiffsflotten erhoben werden. Vgl. ISL (2003b), S. 1

<b>Darstellung der ursprünglich aufgenommenen Variablen</b>		
Regressanden (zu erklärende Variablen)		
NO	Anzahl der Schiffe	absolut
DWT	tons deadweight	in Tsd. dwt
TEU	twenty foot equivalent unit	in Tsd. TEU
Regressoren (erklärende Variablen)		
Variablenbezeichnung		erwartete Wirkungsrichtung
BIP	Bruttoinlandprodukt (lag=1)	+
BIPPK	Bruttoinlandprodukt pro Kopf (lag=1)	+
DINVI	Direktinvestitionen des Auslands (lag=1)	+
X	Exporte	+
M	Importe	+
MX	Exporte Verarbeitendes Gewerbe	+
MM	Importe Verarbeitendes Gewerbe	+
FRO	Frachtraten (östliche Richtung)	-
FRW	Frachtraten (westliche Richtung)	-

Tabelle 4: Verwendete Variablen<sup>67</sup>

Ein positives Vorzeichen bei der erwarteten Wirkungsrichtung soll verdeutlichen, dass z.B. bei einer Steigerung des Wertes des Regressors eine Steigerung des Wertes des Regressanden erwartet wird.

Es wurden für den Vergleich der Ergebnisse alle in Kapitel 2 vorgestellten Paneldatenanalysemodelle geschätzt. Für die Modellspezifikation soll zunächst aber noch diskutiert werden, welches der zuvor betrachteten Modelle für eine Untersuchung der Containerschiffsflotten auf Basis des vorliegenden Datensatzes am ehesten geeignet erscheint.

Eine mögliche Analyse mit individuellen unverbundenen Regressionsgleichungen scheidet bereits an dem zu kurzen Beobachtungszeitraum von zehn Perioden. Nach einer Schätzung verbleibt, je nach Anzahl der Regressoren und notwendigen Datentransformationen - z.B. Differenzenbildung - nur eine sehr geringe Anzahl an Freiheitsgraden, was eine sinnvolle Interpretation der erhaltenen Ergebnisse fraglich erscheinen lässt. Außerdem muss die für dieses Analysemodell notwendige Annahme, dass sich die Flotten grundverschieden verhalten, insbesondere für die Analyse der regionalen Flotten, verneint werden.<sup>68</sup> Andererseits erscheint jedoch

<sup>67</sup> Genauere Informationen zu den Variablen sind im Variablenverzeichnis, S. 37 zu finden

<sup>68</sup> Abbildung 5 in Anhang V, S. 30 verdeutlicht die Entwicklung der Containerschiffsflotten in TEU für die untersuchten Regionen.

auch die Annahme völlig gleichförmigen Verhaltens der Untersuchungseinheiten/Wirtschaftsräume hier als zu strikt, weshalb das CP-Modell ebenfalls ausscheidet.

Ein SUR-Modell leidet genauso unter dem kurzen Beobachtungszeitraum. Dieses Modell eignet sich besonders für Panels mit sehr großem T. Der hier vorliegende Datensatz hat aber einen sehr beschränkten zeitlichen Horizont.

Das Blickfeld der Untersuchung richtet sich auf die eingehenden Untersuchungseinheiten, die nicht zufällig, sondern bewusst nach der Größe der Containerflotte für die Untersuchung ausgewählt wurden. Beides spricht für die Anwendung des FE-Modells. Außerdem kann eine Korrelation zwischen den Individualeffekten und den Regressoren nicht per se ausgeschlossen werden, was ebenso gegen das RE-Modell spricht, wie die möglicherweise nicht einhaltbare Verteilungsannahme der zufälligen Effekte. Auch wegen der Robustheit der FE-Schätzer gegenüber weggelassenen zeitkonstanten Variablen fällt die Wahl auf das FE-Modell mit seinen gegenüber den potentiellen Widrigkeiten des Datensatzes sehr stabilen Ergebnissen.

## 4.2 Methodik

Die in Tabelle 4 aufgeführten Variablen sind nicht zwangsläufig als erklärende Variablen geeignet. Vielmehr erfolgte die Auswahl der Regressoren mit signifikantem Einfluss auf den Regressanden nach einer schrittweisen Schätzung, wobei die t-Werte der partiellen Regressionskoeffizienten und das korrigierte  $R^2$  als Entscheidungskriterium dienten. In unklaren Fällen wurden sowohl der RESET-Test, als auch das Akaike-Infomationskriterium angewandt,<sup>69</sup> um Entscheidungen zwischen verschiedenen Modellspezifikationen innerhalb des FE-Modells treffen zu können.

Die für die latente Variable notwendigen Annahmen (vgl. S. 3) wurden wie folgt getestet: Zur Überprüfung der Normalverteilungsannahme diente der Jarque-Bera-Test<sup>70</sup>; auf Homoskedastie wurde mittels des Goldfeld-Quandt-Tests<sup>71</sup>, auf Autokorrelation mit Hilfe des Durbin-Watson-Tests<sup>72</sup> geprüft. Zur Einschätzung von Multikollinearität dienten die Korrelationen zwischen den Regressoren.

<sup>69</sup> Siehe für das Akaike-Informationskriterium z.B. Gujarati (2003), S. 537 und S. 521-523 für den RESET-Test.

<sup>70</sup> Vgl. z.B. von Auer (1999), S. 308f.

<sup>71</sup> Vgl. z.B. Gujarati (2003), S. 408-410

<sup>72</sup> Vgl. z.B. Gujarati (2003), S. 467-472

### 4.3 Daten und Schätzansatz<sup>73</sup>

Es lassen sich drei Proxi-Variablen für die Entwicklung der Containerflotten benutzen: Anzahl der Schiffe (NO), Tragfähigkeit (DWT), Containerstellplätze (TEU).

Die Anzahl der Schiffe (NO) sagt wenig über die eigentliche Größe der Flotte aus, da sie kein Maß für die Kapazität ist. Außerdem stellt sie aufgrund der erwähnten Tendenz zu immer größeren Schiffen die eigentliche Größenentwicklung der Flotten nur verzerrt dar.

Eine Diskrepanz zwischen tatsächlicher Tragfähigkeit (DWT) von Containerschiffen und der Anzahl der verstaubaren Container (TEU) tritt nur beim „Rennen um das größte Schiff der Welt“ auf.<sup>74</sup> Insgesamt verhalten sich diese beiden Variablen aber sehr ähnlich.<sup>75</sup> Deshalb beziehen sich die nachfolgenden Ergebnisse auf die Größe TEU, auch weil dies das Standardmaß der Containerschiffahrt ist.

Die Schätzung erstreckt sich über ein Panel von vier Regionen.<sup>76</sup> Eine Zusammenfassung von Flotten erfolgte geografisch, bezugnehmend auf die Hauptrelationen der Containerschiffahrt. Diese verbinden Europa, Asien und Nord-Amerika.<sup>77</sup> Eine anfängliche Überlegung, die Aggregate nach regionalen Handelsabkommen (wie z.B. NAFTA oder ASEAN) zu bilden, wurde verworfen, da sich die Zusammensetzung derartiger Gebilde im Zeitablauf regelmäßig verändert, was zu einem dynamischen Panel geführt hätte. Bei der Zusammenstellung der Aggregate wurde ferner darauf geachtet, dass lediglich Flotten in die Untersuchung mit eingehen, die im Beobachtungszeitraum unter den größten 30 Containerflotten der Welt rangierten.<sup>78</sup> Hierunter befand sich mit Ausnahme von Südafrika im Beobachtungszeitraum kein weiterer afrikanischer Staat, was ein weiterer Grund

<sup>73</sup> Die Schätzungen wurde mit dem Programm RATS 5.0 durchgeführt.

<sup>74</sup> Die Kapazität der Schiffe wird in TEU angegeben, jedoch überschreitet die Anzahl der TEU multipliziert mit dem durchschnittlichen Gewicht eines Containers (14 Tonnen) oft die tatsächliche Tragfähigkeit der Jumboschiffe. Vgl. hierzu Nienaber (2003), S. 18.

<sup>75</sup> Zum Vergleich der Entwicklung der Containerflotten in TEU und dwt siehe die Abbildungen 5 und 6 in Anhang V, S. 30.

<sup>76</sup> Hier handelte es sich um Deutschland, Europa, Nord-Amerika und Asien. Abbildung 5 und 6 in Anhang V, S. 30 beschreiben die Entwicklungen der ausgewählten Flotten grafisch. Die Abbildungen könnten aber auch darauf schließen lassen, dass sich die Region Nord-Amerika anders verhält, als die anderen drei Regionen. Eine Schätzung über nur drei Regionen führte zu einer identischen Spezifikation und zu keinen grundsätzlichen Veränderungen in den Ergebnissen.

<sup>77</sup> Eine Liste der in die Untersuchung eingegangenen Flotten findet sich in Anhang IV, S. 29. Die Hauptrelationen der Containerschiffahrt werden durch Abbildung 4 in Anhang III, S. 28 grafisch veranschaulicht.

<sup>78</sup> Tabelle 6 in Anhang II, S. 27 verdeutlicht in diesem Zusammenhang für das Jahr 2002, wie wenig Flottengröße (in dwt und TEU) bereits in den Rängen 21 bis 30 vereinigt werden.

war, Afrika aus der Untersuchung auszunehmen. Gleiches gilt für Australien sowie Latein- und Süd-Amerika, wo lediglich Chile dauerhaft eine nennenswerte Flottengröße kontrolliert. Nicht eindeutig zuordenbare Flotten, wie Israel oder die Türkei, wurden ebenfalls ausgeschlossen. Aufgrund der herausragenden Stellung der deutschen Containerflotte ging Deutschland als eigene Untersuchungseinheit in den Datensatz ein.

Der Regionen-Datensatz enthält über Länder aggregierte Daten über den gesamten Beobachtungszeitraum, so dass in diesem „balanced panel“ insgesamt 40 Beobachtungspunkte zur Verfügung stehen.

#### 4.4 Schätzergebnisse

Nach der Auswahl der erklärenden Variablen mit signifikantem Einfluss auf die abhängige Variable TEU ergab sich für die Schätzung über vier Regionen die letztendliche Spezifikation:

$$TEU = f(\text{BIPPK}, X, M, \text{FRO}).$$

Das FE-Modell erschien hier auch nach den Tests als das zuverlässigste<sup>79</sup> und lieferte die folgenden Ergebnisse:

Ergebnisse der Schätzung über vier Regionen					
Usable Observations		40	Degrees of Freedom		32
Centered R <sup>2</sup>		0,9475	R Bar <sup>2</sup>		0,9360
Durbin-Watson Statistik		1,4765			
Variable		Koeffizient	Standardabw.	T-Statistik	p-value
1.	D1 (Deutschland)	-3418,4910	1140,5789	-2,9972	0,0052
2.	D2 (Europa)	-2448,4400	784,9097	-3,1194	0,0038
3.	D3 (Nord-Amerika)	-2643,4275	1021,3826	-2,5881	0,0144
4.	D4 (Asien)	552,6108	392,4829	1,4080	0,1687
5.	BIPPK-1	0,1412	0,0351	4,0278	0,0003
6.	X	0,0036	0,0004	9,8193	0,0000
7.	M	-0,0031	0,0004	-8,5742	0,0000
8.	FRO	-0,5598	0,1586	-3,5293	0,0013

Tabelle 5: Schätzergebnisse TEU über vier Regionen

Nach der notwendigen Einführung von Dummy-Variablen gehen, zusammen mit den anderen Regressoren, insgesamt acht Freiheitsgrade verloren. Jedoch weist das Modell mit einem korrigierten R<sup>2</sup> (R Bar<sup>2</sup>) von ca. 0,94 eine sehr hohe Anpassungsgüte auf. Der Durbin-Watson-Wert, der bei Paneldaten-Analysen nur

<sup>79</sup> Eine Darstellung des Schätzverlaufes findet sich in Anhang VI, S. 31-33.

näherungsweise Aussagen trifft, liegt im Unsicherheitsbereich, weshalb eine Schlussfolgerung bzgl. Autokorrelation erster Ordnung nicht gezogen werden kann. Die vorliegenden Schätzergebnisse erscheinen durch Multikollinearität nicht beeinträchtigt.<sup>80</sup> Ebenso gibt es keine Hinweise auf Heteroskedastie.

Alle Koeffizienten sind signifikant von Null verschieden.<sup>81</sup> Insgesamt scheint das FE-Modell deshalb sehr gut in der Lage zu sein, die Entwicklung von Containerschiffsflotten in TEU zu erklären und damit die individuellen Unterschiede zu modellieren.

Die negativen Vorzeichen der regionenspezifischen Dummy-Variablen sind in ihren absoluten Größen nicht sinnvoll interpretierbar, da eine negative Flottengröße nicht auftreten kann. Allerdings lassen sich die individuellen Konstanten als regionenspezifische Effekte auffassen, die sich aus einer großen Anzahl von individuellen regionenspezifischen Einflussgrößen zusammensetzen.<sup>82</sup> Deshalb können - mit aller Vorsicht - Vorzeichen und Größenordnungen der Konstanten D1 bis D4 zu einer möglichen Deutung führen. Danach könnte ein negatives Vorzeichen hier als nachteilige Rahmenbedingungen - z.B. in Form institutioneller Hemmnisse - für die Entwicklung der Containerschiffahrt in der jeweiligen Region verstanden werden. So gesehen bietet die Region Asien in ihrer Gesamtheit als einzige der Containerschiffahrt eine positive Grundlage. Obwohl die deutsche Flotte die mit Abstand größte und mit am stärksten wachsende ist, haben deutsche Reedereien die negativsten Effekte zu verkraften - hier liegt sozusagen ein regionenspezifischer Malus vor.

Bis auf den Koeffizienten bei der Variable M besitzen die anderen Koeffizienten die erwarteten Vorzeichen.

---

<sup>80</sup> Ein entscheidender Vorteil der Paneldatenanalyse ist die Eigenschaft, aufgrund der größeren Streuung der gepoolten Daten, weniger anfällig für Multikollinearität zu sein. Siehe hierzu Hsiao (2003), S. 5f. oder Alecke (1997), S. 88.

<sup>81</sup> Lediglich die Konstante der Region Asien fällt etwas aus dem Rahmen.

<sup>82</sup> Aufgrund der allgemeinen Analyse des Phänomens auf globaler Ebene ist es nicht möglich, all diese Effekte zu identifizieren bzw. in das geschätzte Modell aufzunehmen. In Anhang VII, S. 34-36 werden beispielhaft einige Faktoren genannt, die aus den dort beschriebenen Gründen nicht in die Analyse eingehen konnten, jedoch in einzelnen Regionen oder Ländern ggf. einen Einfluss auf die Entwicklung der Flotte haben. Somit läge für die Analyse einer einzigen Region / eines Landes ein fehlspezifiziertes Modell vor. Für aggregierte Regionendaten zusammengestellt zu einem Panel ist die Spezifikation jedoch korrekt.

Wenn das BIPPK<sup>83</sup> des Vorjahres in einer Region um einen US-Dollar steigt, vergrößert sich die Containerflotte derselben Region im laufenden Jahr durchschnittlich um ca. 141 TEU.<sup>84</sup> Dies lässt sich über eine Wohlstandssteigerung und eine Produktionssteigerung mit einer Nachfragerhöhung nach Transportkapazität in Verbindung bringen.

Steigen die Exporte einer Region um 100 Millionen USD, erhöht sich die Flottengröße durchschnittlich um 360 TEU. Exporte werden offenbar eher durch Reedereien abgewickelt, die ihren Sitz in der jeweiligen Region haben.

Das Gegenteil gilt - etwas weniger ausgeprägt - für Importe, die tendenziell durch Reedereien abgewickelt werden, die nicht in der importierenden Region ansässig sind: Steigen die Importe einer Region um 100 Millionen USD, verringert sich deren Flotte um 310 TEU. Die Variablen Export und Import wurden aus länderindividuellen Daten aggregiert und beinhalten folglich auch Transaktionen, die eigentlich nicht als Ex- bzw. Import einer Region angesehen werden können, sondern intraregionale Handelsbeziehungen darstellen. Sie messen also nicht zwangsläufig das selbe Phänomen und verbleiben deshalb beide im Modell.

Die Frachtraten sprechen deutlich dafür, dass eine Verringerung der Frachtkosten zu einer Erhöhung der Transportnachfrage auf Containerschiffen führt. Jedoch stellt sich hier die Frage nach der Wirkungsrichtung, denn genauso könnte ein Überangebot an Frachtkapazität ursächlich für sinkende Frachtkosten sein.<sup>85</sup>

#### **4.5 Würdigung der Schätzergebnisse**

Die vorliegende Analyse von Containerflotten beruht ausschließlich auf Sekundärstatistiken. Um auf deren Korrektheit vertrauen zu können, wurden die zur Schätzung benutzten Daten aus amtlicher und seriöser nichtamtlicher Statistik zusammengestellt.<sup>86</sup> Messfehler sollten so möglichst ausgeschlossen werden. Problematisch erscheint aber grundsätzlich immer die Interpretierbarkeit von Daten, bei denen es keine weltweit einheitlichen Erhebungsverfahren gibt. Dies gilt

---

<sup>83</sup> BIPPK ist hier eine Aggregation aus den gewichteten Mittelwerten der Länder einer Region. Vgl. Variablenverzeichnis, S. 37

<sup>84</sup> Diese, wie auch die folgenden Interpretationen stellen *ceteris-paribus* Aussagen dar.

<sup>85</sup> Aufgrund dieser Feststellung kann man ggf. aus Interpretationsgesichtspunkten auf die Spezifikation ohne die Variable FRO zurückgreifen. Die Beurteilungskriterien für ein derart spezifiziertes Modell sind aber weniger gut, als die hier ausgewiesenen.

<sup>86</sup> Vgl. hierzu das Datenverzeichnis, S. 38.

insbesondere für die Direktinvestitionen, die häufig nur auf Schätzungen beruhen und erst im zeitlichen Nachlauf verlässliche Werte ausweisen.<sup>87</sup>

Es wurde ferner darauf geachtet, dass es bei den Datenreihen im Beobachtungszeitraum nicht zu Veränderungen in der Erhebungsmethode kam. Trotzdem suggeriert die exakte Interpretation der Regressionskoeffizienten, wie sie in Kapitel 4.4 vorgenommen wurde, eine numerische Genauigkeit, die so sicher nicht gegeben ist. Sinnvoller ist hier eine Interpretation der grundsätzlichen Wirkungsrichtung anhand des jeweiligen Vorzeichens und der Größenordnung der Koeffizienten.

Bezüglich der Variablen lässt sich auch noch die Frage aufwerfen, ob wirklich alle wichtigen Variablen in das Modell aufgenommen<sup>88</sup> bzw. alle unwichtigen eliminiert wurden. Auch die Richtung der Kausalität kann, insbesondere bei den Frachtraten (Variable FRO), nicht eindeutig geklärt werden.<sup>89</sup>

Allerdings zeigen sich die Ergebnisse bei veränderter Modellierung als weitgehend stabil, weshalb die gewählte Form des FE-Modells passend erscheint.<sup>90</sup>

Die „lag“-Beziehungen im Modell sind ebenfalls hinterfragbar, jedoch wurden auch versuchsweise Modellspezifikationen mit anderen „lag“-Strukturen geschätzt, die aber nicht an die Qualität der in Kapitel 4.4 ausgewiesenen Ergebnisse herankamen und deshalb verworfen wurden. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass lediglich statische Modelle geschätzt wurden, die mögliche Zeiteffekte von vornherein ausschließen.

Weiterhin könnte vermutet werden, dass die Regressoren und der Regressand einem einheitlichen Trend folgen, was zu „spurious regression“ führen würde.<sup>91</sup> Bei den vorliegenden Schätzergebnissen war aber der Durbin-Watson-Wert nie größer als der Wert des  $R^2$ , was als Faustregel gegen „spurious regression“ spricht. Eine Regression mit Differenzen-Werten hätte dieses Problem zwar eventuell beseitigt, doch wären die interessierenden langfristigen Beziehungen zwischen den Variablen der

---

<sup>87</sup> Da auch recht „exotische“ Länder in die Untersuchung eingingen, war es schwierig, für all diese verlässliche Daten - trotz eines so kurzen und vergleichsweise aktuellen Beobachtungszeitraums - zu erhalten.

<sup>88</sup> Eine Auswahl von Variablen, die vordergründig als Regressoren dienen könnten, aber aus der Untersuchung ausgeschlossen wurden, findet sich in Anhang VII, S. 34-36.

<sup>89</sup> Sinken die Frachtraten, steigt die Nachfrage nach Transportkapazität. Oder alternativ: Steigt das (Über-)Angebot an Transportkapazität, fallen die Frachtraten.

<sup>90</sup> Vgl. hierzu Abbildung 5 in Anhang V, S. 30.

<sup>91</sup> Vgl. z.B. Gujarati (2003), S. 806f.

Differenzbildung zum Opfer gefallen.<sup>92</sup> Ebenfalls steht nicht fest, ob ggf. eine Kointegrationsbeziehung zwischen den Variablen besteht, die die vorliegenden Ergebnisse weiter stützen würde. Wiederum lässt der sehr kurze Beobachtungszeitraum hier keine verlässlichen Aussagen zu, da vorliegende Kointegrationstests für Paneldaten für derart kurze Zeiträume eine geringe Trennschärfe besitzen.<sup>93</sup> Es bliebe ferner zu prüfen, ob bei vorliegender Kointegration ein dynamisches Panelmodell zuverlässigere Ergebnisse liefern könnte.<sup>94</sup> Diese Vorgehensweise dürfte allerdings an mangelnder Datenverfügbarkeit scheitern.

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

Vor dem Hintergrund der enormen Steigerungsraten und der wachsenden Bedeutung für den internationalen Warentransport erscheinen quantitative Untersuchungen bezüglich des Containerverkehrs sinnvoll und notwendig. Die Paneldatenanalyse kann hierbei - besonders dort, wo Aussagen über die unterschiedlichen Entwicklungen verschiedener Flotten gemacht werden sollen - einen wichtigen Beitrag leisten. Jedoch muss die Zusammenstellung eines geeigneten Panel-Datensatzes als das Hauptproblem derartiger Analysen angesehen werden.

Die in Kapitel 4 dargestellte Untersuchung der (Welt-) Containerschiffsflotte anhand einer Paneldatenanalyse mit festen Individualeffekten lieferte brauchbare Ergebnisse. Sie bestätigte die vermutete positive Abhängigkeit der Containerschiffahrt von Weltwirtschaft und Welthandel.

Kritisch ist allerdings die Kürze des Beobachtungszeitraumes zu sehen, was aber für Paneldatenanalysen typisch ist. Um diesen Missstand auszuräumen, könnte ein Panel über die Flotten der (großen) Reedereien verschiedener Länder erstellt werden, weil deren Aufzeichnungen über ihre Flottengröße sicher länger zurückreichen als die hier verwendeten Daten. Darauf aufbauend ließen sich dann u.U. Werte für den Umfang der Länderflotten approximieren.

---

<sup>92</sup> Des weiteren sind die hier verwendeten speziellen FE-Schätzer - sog. LSDV-Schätzer - auch wenn sie auf einem Modell beruhen, das unter „spurious regression“ leidet, immer noch konsistent, und nicht - wie Schätzer aus reinen Zeitreihendaten - unbrauchbar. Vgl. Kao (1999), S. 6-11; McCoskey/Kao (2001), S. 4.

<sup>93</sup> Siehe hierzu ausführlich die Simulationsergebnisse von McCoskey/Kao (2001), S. 26-30; Kao (1999), S. 12-22; McCoskey/Kao (1998), S. 11-24 und Larsson (1999), S. 11-14.

<sup>94</sup> Vgl. hierzu u.a. die Arbeit von Kao/Chiang (2000), S. 1-14.

Wenn keine differenzierten Aussagen bezüglich der unterschiedlichen Entwicklungen zwischen den Flotten gewünscht sind, ist ein Regressionsmodell, welches die Weltcontainerflotte als Ganzes analysiert, geeignet. Hierbei wäre die Datengewinnung vermutlich einfacher und der Beobachtungszeitraum könnte ausgeweitet werden.<sup>95</sup>

Ein weiteres Problem bezüglich der Aussagekraft der Ergebnisse ist das Fehlen einer Theorie darüber, welche Faktoren auf die Entwicklung der Containerschifffahrt wirken. Somit wurden das Modell und der Datensatz anhand einer Vielzahl von Literaturbeiträgen - im Einklang mit den Anforderungen an einen Paneldatensatz („balanced panel“) - pragmatisch aufgestellt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass beide Themengebiete dieser Arbeit noch mitten in einer dynamischen Entwicklung stecken. Angesichts der großen wirtschaftlichen Bedeutung der Containerschifffahrt und der wenigen quantitativen Analysen hierzu, erscheint eine weitere Beschäftigung mit solchen Fragestellungen nicht nur aus wissenschaftlicher Sicht interessant.

---

<sup>95</sup> Vgl. hierzu wiederum die Diskussion zu den nicht in die Analyse eingegangenen Variablen in Anhang VII, S. 34-36.

**Anhang**

<b>Anhang I:</b>	Entwicklung der Welthandelsflotte und des Weltseehandels	S. 26
<b>Anhang II:</b>	Die Weltcontainerschiffsflotte	S. 27
<b>Anhang III:</b>	Die Hauptrelationen der Containerschiffahrt	S. 28
<b>Anhang IV:</b>	Liste der in die Untersuchungen eingegangenen Flotten	S. 29
<b>Anhang V:</b>	Darstellung der regionalen Containerflotten	S. 30
<b>Anhang VI:</b>	Schätzung über vier Regionen (TEU)	S. 31
<b>Anhang VII:</b>	Nicht aufgenommene Variablen/Einflussgrößen	S. 34

**Anhang I: Entwicklung der Welthandelsflotte und des Weltseehandels**



Abbildung 2: Entwicklung der Welthandelsflotte seit 1950

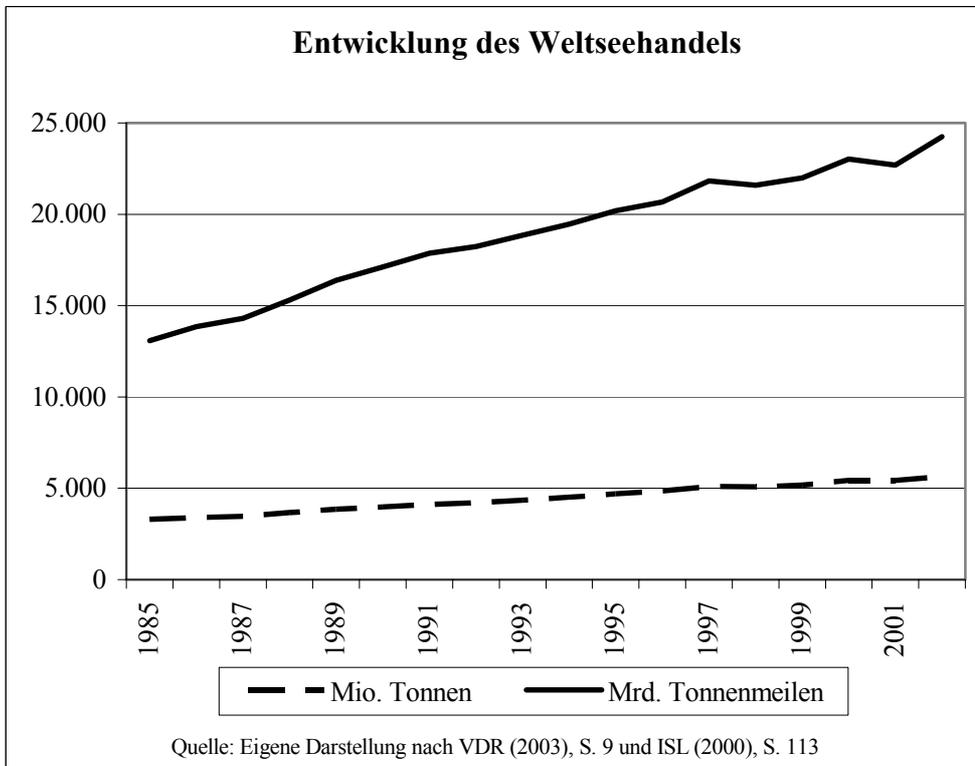


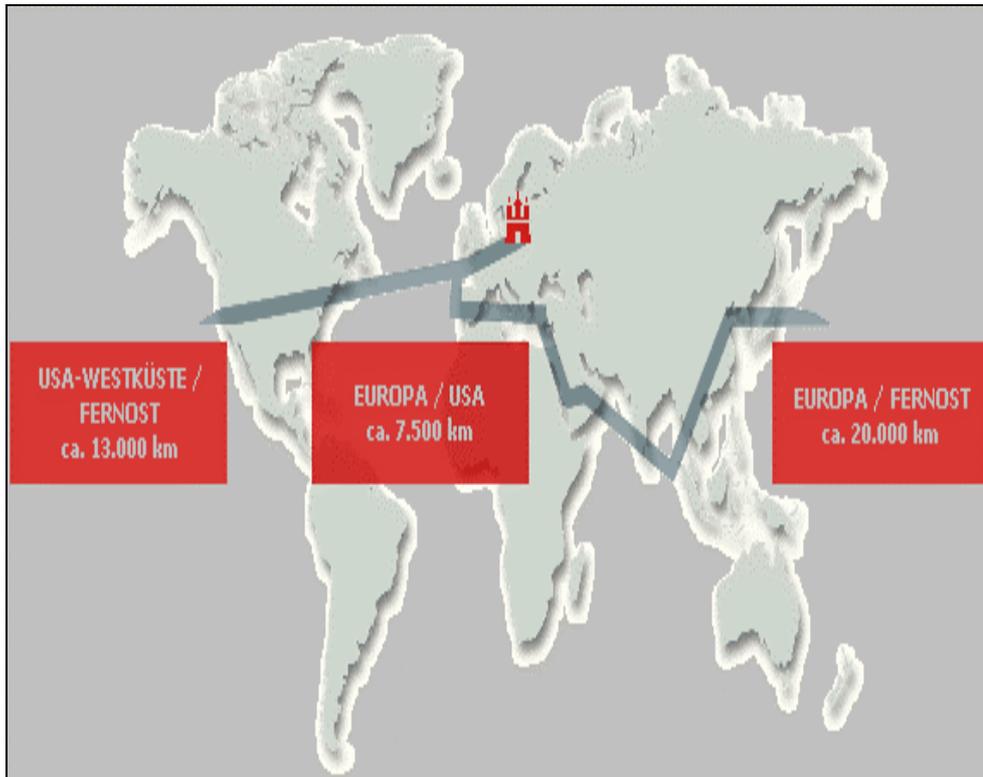
Abbildung 3: Entwicklung des Weltseehandels seit 1985

**Anhang II: Die Weltcontainerschiffsflotte**

<b>Containerschiffsflotten</b> (größer 1.000 GT)			
	No.	1000 dwt	1000 TEU
1 Deutschland	788	21.216	1.561
2 Taiwan	197	6.912	497
3 Japan	212	6.864	490
4 Dänemark	129	6.246	432
5 Griechenland	146	4.708	317
6 China	207	4.328	266
7 Großbritannien	81	3.171	228
8 Schweiz	79	3.044	202
9 Singapur	14	3.027	199
10 USA	82	2.915	211
<b>Top 10</b>	<b>1.935</b>	<b>62.431</b>	<b>4.403</b>
in Prozent der Weltcontainerflotte	66,9	74,6	74,7
11 Republik Korea	95	2.403	173
12 Frankreich	39	1.664	115
13 Israel	35	1.452	103
14 Hong Kong	38	1.434	102
15 Kanada	36	1.325	96
16 Russland	33	793	51
17 Malaysia	37	786	51
18 Norwegen	19	623	40
19 Türkei	35	389	30
20 Thailand	27	364	26
<b>Top 20</b>	<b>2.329</b>	<b>73.664</b>	<b>5.190</b>
in Prozent der Weltcontainerflotte	80,5	88,0	88,1
<b>Top 30</b>	<b>2.585</b>	<b>75.997</b>	<b>5.347</b>
in Prozent der Weltcontainerflotte	89,3	90,8	90,8
<b>OECD</b>	<b>1.807</b>	<b>55.579</b>	<b>3.963</b>
in Prozent der Weltcontainerflotte	62,4	66,4	67,3
<b>davon EU</b>	<b>1.242</b>	<b>37.867</b>	<b>2.710</b>
in Prozent der Weltcontainerflotte	42,9	45,2	46,0
<b>Welt</b>	<b>2.894</b>	<b>83.729</b>	<b>5.892</b>
Quelle: Eigene Darstellung & Berechnungen nach ISL (2003b), S. 23			

Tabelle 6: Die Weltcontainerschiffsflotte zum 01.01.2003

### Anhang III: Die Hauptrelationen der Containerschifffahrt



Quelle: Hafen Hamburg (2004)

Abbildung 4: Die Hauptrelationen der Containerschifffahrt

„Als Hauptrelationen im überseeischen Containerverkehr gelten die Liniendienste zwischen Europa und den USA [...], zwischen Europa und Fernost [...] und zwischen der nordamerikanischen Westküste und Fernost [...].“<sup>96</sup> Diese werden auch als Ost-West-Verkehre bezeichnet.

Im Gegensatz dazu sind Nord-Süd-Verkehre die Routen zwischen: Latein-/Süd-Amerika und Europa, Afrika und Europa, Afrika und Asien, Nord- und Süd-Amerika sowie von Ozeanien nach Asien, Europa oder Nord-Amerika. Auch auf diesen Routen wird es zukünftig sicher ein starkes Wachstum der Containerschifffahrt geben, jedoch ausgehend von einem niedrigen Niveau. Das Wachstum wird hier u.a. darauf zurückzuführen sein, dass diese Relationen einen großen Nachholbedarf hinsichtlich der Containerisierung von Stückgutverkehren haben.

<sup>96</sup> Pawlik (1999), S. 15

## Anhang IV: Liste der in die Untersuchungen eingegangenen Flotten

Schätzungen über 4 Regionen:

- *Deutschland*
- *Europa*: Dänemark, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Niederlande, Norwegen, Schweiz, Spanien
- *Nord-Amerika*: Kanada, USA
- *Asien*: China, Hong Kong, Indonesien, Japan, Malaysia, Republik Korea, Singapur, Taiwan, Thailand

<b>Verwendete Dummy-Variablen</b>		
Flotte	TEU	Schätzung über 4 Regionen
Deutschland	1.561	D1
Dänemark	432	D2
Frankreich	115	D2
Griechenland	317	D2
Großbritannien	228	D2
Italien	19	D2
Niederlande	24	D2
Norwegen	40	D2
Schweiz	202	D2
Spanien	8	D2
Kanada	96	D3
USA	211	D3
China	266	D4
Hong Kong	102	D4
Indonesien	14	D4
Japan	490	D4
Malaysia	51	D4
Republik Korea	173	D4
Singapur	199	D4
Taiwan	497	D4
Thailand	26	D4
<b>Summe:</b>	<b>5.071</b>	(Stand: 01.01.2003)

Tabelle 7: Übersicht über die verwendeten Dummy-Variablen

Die 5.071 TEU entsprechen 86,1 Prozent der Weltcontainerflotte.

## Anhang V: Darstellung der regionalen Containerflotten

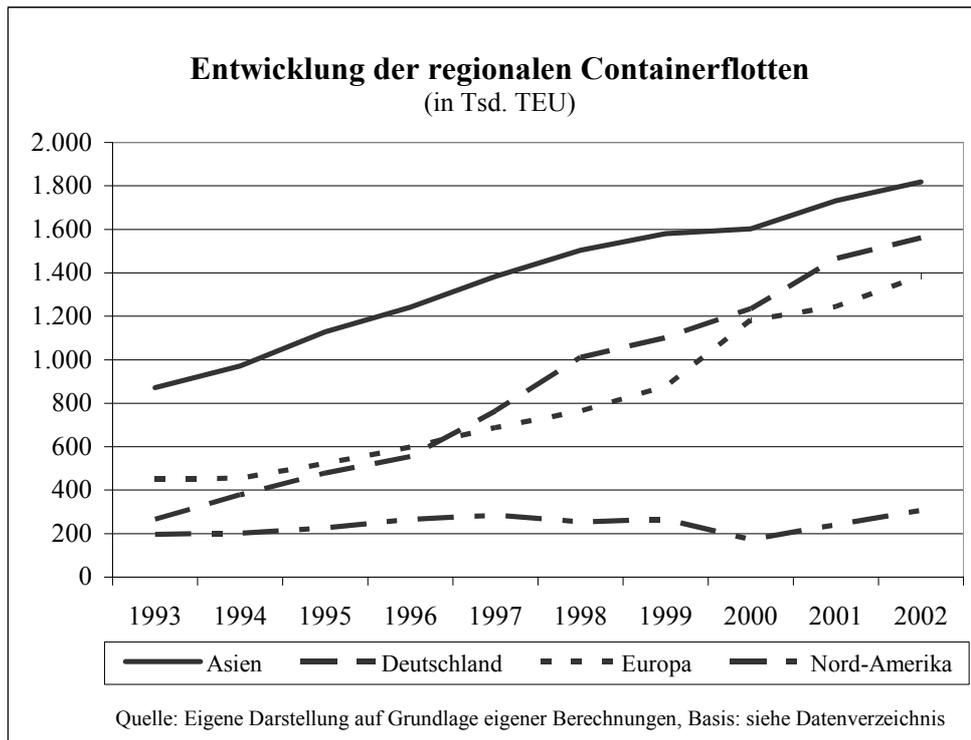


Abbildung 5: Entwicklung der regionalen Containerflotten in Tsd. TEU

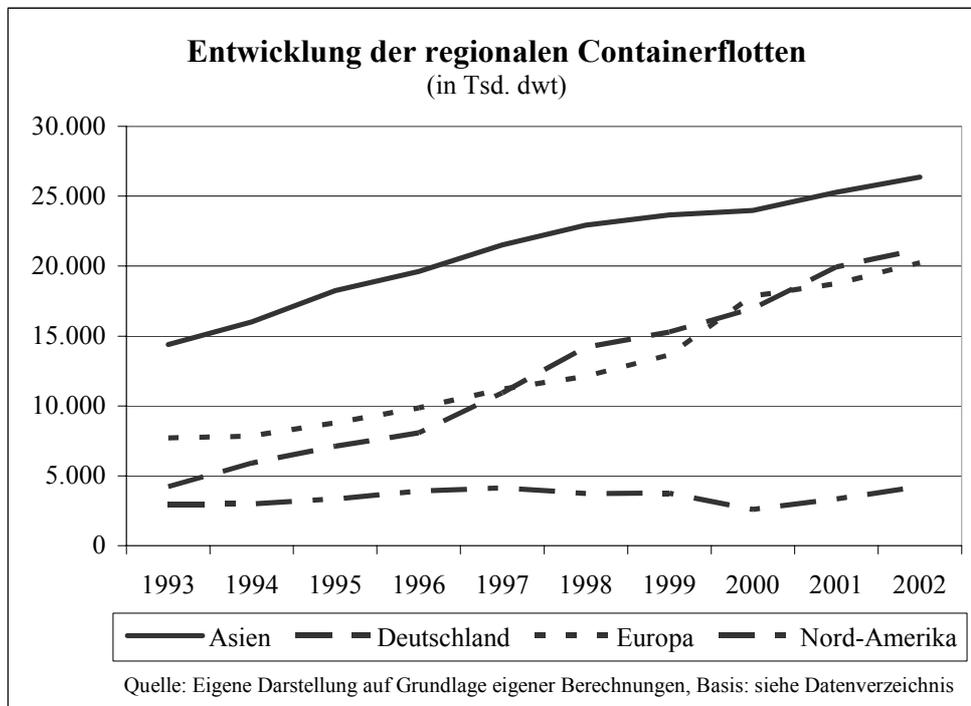


Abbildung 6: Entwicklung der regionalen Containerflotten in Tsd. dwt

## Anhang VI: Schätzungen über vier Regionen (TEU)

### 1. CP-Schätzung und zugehörige Tests:

<b>Linear Regression</b>		<b>Estimation by Least Squares</b>		
Panel (10) of Annual Data From 1//1993:01 To 4//2002:01				
Usable Observations	40	<b>Degrees of Freedom</b>		<b>35</b>
Centered R**2	0.7344	<b>R Bar **2</b>		<b>0.7041</b>
Standard Error of Estimate				281.8210
Sum of Squared Residuals				2779806.6864
<b>Durbin-Watson Statistic</b>				<b>1.5868</b>
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. Constant	1926.56	692.4830	2.7821	<b>0.0086</b>
2. BIPPK	-0.02382	0.0127	-1.8700	<b>0.0700</b>
3. X	0.0020	0.0005	3.9778	<b>0.0003</b>
4. M	-0.0017	0.0004	-4.8781	<b>0.0000</b>
5. FRO	-0.6798	0.2173	-3.1284	<b>0.0035</b>

⇒ Bei der CP-Schätzung gehen nur fünf Freiheitsgrade verloren. Alle Koeffizienten sind signifikant. Der DW-Wert liegt im oberen Teil des Unsicherheitsbereiches ( $d_l=1,285$ ;  $d_u=1,721$ ), es kann folglich nicht auf Autokorrelation erster Ordnung geschlossen werden. Jedoch liegt das korrigierte  $R^2$  bei nur 0,7041, was auf eine Verbesserung hoffen lässt, wenn Individualeffekte berücksichtigt werden.

#### **Jarque-Bera-Test**

Chi-Squared<sub>(2)</sub> = 2.2432                      Significance Level **0.3258**

⇒ Die Residuen sind normalverteilt.

#### **Goldfeld-Quandt-Test**

$F_{(1,1)} = 4.8770$                       Significance Level **0.2707**

⇒ Es herrscht Homoskedastie. Hypothesentests sind anwendbar.

#### **Test auf Individualeffekte**

Analysis of Variance for Series RESIDS

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-Stat	Signif
INDIV	84654.9550	3	28218.3183	4.0397	<b>0.0152</b>
ERROR	223529.2458	32	6985.2889		
TOTAL	308184.2008	35			

⇒ Es liegen Individualeffekte vor. Das CP-Modell muß verworfen werden.

#### **Test auf kontemporäre Korrelation**

$LM_{SUR} = 37,0796$                       krit. Wert  $\chi^2_{6,0,95} = 12,592$

⇒ Es liegt kontemporäre Korrelation vor, das heißt die Anwendung des CP-Modells führt zu einem Effizienzverlust. Das SUR-Modell sollte zur Anwendung gelangen, jedoch erscheint der Beobachtungszeitraum als zu kurz, um dieses Modell anzuwenden (Vgl. Kapitel 4.1).

## 2. FE-Schätzung und zugehörige Tests:

<b>Panel Regression</b>		<b>Estimation by Fixed Effects</b>		
Panel (10) of Annual Data From 1//1993:01 To 4//2002:01				
Usable Observations	40	<b>Degrees of Freedom</b>	<b>32</b>	
Centered R**2	0.9475	<b>R Bar **2</b>	<b>0.9360</b>	
Standard Error of Estimate			131.0832	
Sum of Squared Residuals			549849.9347	
<b>Durbin-Watson Statistic</b>		<b>1.4765</b>		
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. D1	-3418.4910	1140.5789	-2.9972	<b>0.0052</b>
2. D2	-2448.4400	784.9097	-3.1194	<b>0.0038</b>
3. D3	-2643.4275	1021.3826	-2.5881	<b>0.0144</b>
4. D4	552.6108	392.4829	1.4080	<b>0.1687</b>
5. BIPPK	0.1412	0.0351	4.0278	<b>0.0003</b>
6. X	0.0036	0.0004	9.8193	<b>0.0000</b>
7. M	-0.0031	0.0004	-8.5742	<b>0.0000</b>
8. FRO	-0.5598	0.1586	-3.5293	<b>0.0013</b>

⇒ Alle Koeffizienten, bis auf die Konstante D4, sind signifikant. Der DW-Wert liegt im Unsicherheitsbereich ( $d_l=0,904$ ;  $d_u=2,102$ ). Das korrigierte  $R^2$  erreicht einen Wert von 0,936 bei immenser Reduktion der Summe der quadrierten Abweichungen und zeigt damit eine deutliche Verbesserung der Anpassungsgüte im Vergleich zum CP-Modell, obwohl insgesamt acht Freiheitsgrade verloren gehen.

**Jarque Bera Test**

Chi-Squared<sub>(2)</sub> = 0.3492      Significance Level **0.8400**

⇒ Die Residuen sind normalverteilt.

**F-Test auf Vorliegen von Individualeffekten**

F<sub>(3,33)</sub> = 33.7964      Significance Level **0.0000**

⇒ Der manuell programmierte F-Test bestätigt die Diagnose, dass Individualeffekte vorliegen.

## 3. RE-Schätzung und zugehörige Tests:

<b>Panel Regression</b>		<b>Estimation by Random Effects</b>		
Panel (10) of Annual Data From 1//1993:01 To 4//2002:01				
Usable Observations	40	<b>Degrees of Freedom</b>	<b>35</b>	
Centered R**2	0.9470	<b>R Bar **2</b>	<b>0.9409</b>	
Standard Error of Estimate			125.9051	
Sum of Squared Residuals			554823.3414	
Variable	Coef	Std Error	T-Stat	Signif
1. Const.	-1607.71	1129.5519	-1.4233	<b>0.1546</b>
2. BIPPK	0.1226	0.0309	3.9714	<b>0.0000</b>
3. X	0.0036	0.0004	10.4510	<b>0.0000</b>
4. M	-0.0030	0.0003	-8.9750	<b>0.0000</b>
5. FRO	-0.6087	0.1461	-4.1656	<b>0.0000</b>

⇒ Alle Koeffizienten, bis auf die Konstante, sind signifikant von Null verschieden. Das korrigierte  $R^2$  erreicht einen Wert von 0,9409 und zeigt damit eine minimale Verbesserung zur Schätzung mit festen Effekten.

**Jarque Bera Test**

Chi-Squared<sub>(2)</sub> = 0.4069      Significance Level **0.8159**

⇒ Die Residuen sind normalverteilt, was eine wichtige Voraussetzung der Anwendbarkeit des RE-Modells darstellt.

**Hausman Test**

Chi-Squared<sub>(4)</sub> = 3.5424      Significance Level **0.4715**

⇒ Der Hausman-Test plädiert für die Anwendung des RE-Modells. Jedoch ist die Trennschärfe des Test recht gering und die Annahmen des Modells sind beim vorliegenden Datensatz schwerlich zu erfüllen.

## **Anhang VII: Nicht aufgenommene Variablen/Einflussgrößen**

Eine Paneldatenanalyse verlangt nach Daten, die für jede Untersuchungseinheit des Panels möglichst über den gesamten Beobachtungszeitraum vorliegen. Bei der Datensuche war diese Voraussetzung häufig nicht erfüllt, weshalb wünschenswerte Variablen nicht aufgenommen werden konnten.

### *Steuerliche Gesichtspunkte von Schiffsbeteiligungen:*

Die Steuersysteme sind innerhalb der in dieser Analyse gebildeten Aggregate (Regionen) so unterschiedlich, dass eine Modellierung nicht möglich ist. Selbst bei einer Analyse der einzelnen Länder als Untersuchungseinheiten des Panels ist eine Modellierung nur mit Dummy-Variablen möglich, die wiederum eine große Anzahl an Freiheitsgraden kosten. Außerdem ist die Interpretierbarkeit einer solchen Variable fragwürdig.

Diese Argumentation ist analog auch auf das *politische System* und *Grad der Deregulierung von Märkten* anwendbar.

### *Zollbestimmungen:*

Zollbestimmungen sind ebenfalls von Land zu Land äußerst unterschiedlich und differieren sogar von Produkt zu Produkt. Das lässt den Versuch der Modellierung scheitern.

### *Charterraten:*

Charterraten werden jeweils individuell für einen Charter, d.h. für ein komplettes Schiff für eine Fahrt, ausgehandelt. Heutzutage liegt zwar ein leistungsfähiger Chartermarkt vor, doch sind nicht alle Charterraten öffentlich bekannt. Charterraten werden für gewöhnlich in Indizes, die oft nach Schiffsgrößen differenziert sind, dargestellt. Ein Beispiel ist der „Hamburg Index.“ Aufgrund dieser Art der Ermittlung war eine Aufnahme in das Panel nicht möglich. Ferner weisen Charterraten wegen ihrer Kurzfristigkeit eine größere Volatilität als die im Vergleich längerfristigen Frachtraten<sup>97</sup> der Linienschifffahrt auf.

### *Wechselkurse:*

Der US-Dollar ist die zentrale Währung der internationalen Seeschifffahrt, somit hebt sich für einen Teil der Zahlungsströme das Wechselkursrisiko auf. Bei der

---

<sup>97</sup> „Linienfrachtraten sind Festpreise, die in Form von Tarifarten zur Anwendung gelangen. [...] Die Frachtraten erscheinen distanz- und transportzeitunabhängig, da sie stets auf ein bestimmtes Fahrtgebiet bezogen sind, [...]“ Biebig et. al. (1995), S. 227

Aggregation zu Ländergruppen drängt sich die Frage auf, welche Währung als Referenzmaßstab für die Region gewählt werden soll. Dieses Problem stellt sich für Europa und den EURO weniger als für Asien. Für die Region Nord-Amerika hätte der Regressor keinen Informationsgehalt, da er stets den Wert Eins angenommen hätte. Bei einer Analyse der einzelnen Länder als Individuen des Panels wäre wegen konstanter Wechselkurse für viele Länder Europas, seit der Einführung des EURO, perfekte Multikollinearität aufgetreten.

Die Wirkung von Wechselkursveränderungen wurde in der vorliegenden Analyse durch die Regressoren Export und Import (des produzierenden Gewerbes) erfasst, die ja bekanntlich auch von den Entwicklungen der jeweiligen Wechselkurse betroffen sind.

*Zinsen:*

Der Finanzsektor stellt wohl einen der globalisiertesten und offensten Märkte dar, bei dem lokale Grenzen kaum noch eine Rolle spielen. Bei den Zinssätzen jedoch stellt sich die Frage, welcher - der weltweit ja nicht einheitlichen - zu wählen ist. Eine Frage, die sich sowohl regional als auch temporal stellt. Geografisch liegt dieses Problem insbesondere für Asien vor. Hinsichtlich der Laufzeit sollte man sich auf das lange Ende konzentrieren, d.h. den Zehn-Jahres-Zinssatz. Jedoch werden Schiffe heutzutage oft zu einem guten Teil über Beteiligungen finanziert und nicht vollständig über Kredite. Außerdem ist die Finanzierung unabhängig von dem Land, dessen kontrollierter Flotte es später zugerechnet wird.

*Neubaupreise von Schiffen:*

Für die Analyse der Entwicklung einer Flotte ist es unerheblich, wo ein Schiff gebaut wurde. Der Neubaumarkt von Schiffen konzentriert sich nämlich auf die Region Asien. Japan, Südkorea und China vereinten im Jahr 2002 über 80 Prozent der fertiggestellten Schiffstonnage auf sich.<sup>98</sup> Beim Schiffbau handelt es sich also um einen regional dominierten Markt. Folglich bestimmt die führende Region die Preise.<sup>99</sup> Als Regressor ist diese Variable eher bei einer Analyse der Welt-Containerflotte geeignet.

Eine analoge Diskussion kann auch für *Abwrackraten* geführt werden.

---

<sup>98</sup> Vgl. VSM (2003), S. 91 und Böhme (2000), S. 22f.

<sup>99</sup> Eine Grafik der Neubaupreise nach Schiffstyp findet sich in VSM (2003), S. 54.

*Rohstoffpreise (insbes. Bunkeröl):*

Bunkeröl ist bei Containerschiffen lediglich als Treibstoff anzusehen, weshalb sich Preiserhöhungen nur auf die Betriebskosten auswirken.<sup>100</sup> Als Regressor können die Treibstoffpreise bei einer Paneldatenanalyse jedoch nicht dienen, weil ein Schiff weltweit bunkern kann. Damit sind regional unterschiedliche Preise für Bunkeröl unerheblich für die Entwicklung der Flotte einzelner Länder bzw. Regionen. Die Gesamtentwicklung des Bunkerölpreises und dessen Auswirkungen dürfen aber nicht unterschätzt werden, weshalb der Ölpreis bei einer Analyse der Welt-Containerflotte als Regressor in Betracht gezogen werden sollte.

*Weltweite Kommunikationsnetze:*

Variablen, die die Globalisierung - in Form verbesserter weltweiter Telekommunikationsnetze - „einfangen“ könnten, sind die PC-Penetration und die Telefonanschlüsse je 100 Einwohner. Denn erst die Innovationen im IT-Bereich haben internationale Arbeitsteilung und länderübergreifende Organisation von verteilten Standorten ermöglicht. Auch die Koordination komplexer Haus-zu-Haus-Transportketten wäre ohne die weltweite Vernetzung von EDV-Systemen nicht möglich. Jedoch ist die Interpretierbarkeit derartiger Variablen schwierig und die Richtung der Kausalität fraglich.

*Löhne und Gehälter:*

Die Lohn- und Gehaltsstruktur der Schiffsbesatzungen kann als gelöstes „Problem“ angesehen werden, da die Ausflagung als Strategie der Kostensenkung bereits seit Jahren intensiv betrieben wird. Damit sind Schiffsbesatzungen heute international, was zu den unterschiedlichsten vertraglichen Regelungen an Bord ein und desselben Schiffes führt. Die Löhne an Bord eines Schiffes sind heute folglich unabhängig von der Flagge - und den damit eigentlich einhergehenden arbeitsrechtlichen Gegebenheiten - unter der es fährt.<sup>101</sup>

---

<sup>100</sup> Wie sich Veränderungen in den Treibstoffkosten auf die Betriebskosten eines Containerschiffes auswirken berechnet Böhme (2000), S. 17, Fussnote Nr. 21.

<sup>101</sup> Vgl. Gerstenberger (2002), S. 26

## Variablen

CONSTANT	=	Konstante
NO	=	Anzahl der Schiffe
DWT	=	Tons Deadweight / Tragfähigkeit eines Schiffes (in Tsd. dwt)
TEU	=	Twenty Foot Equivalent Units (in Tsd. TEU)
BIP	=	Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen in konstanten Preisen und Wechselkursen von 1995 (in Mio. USD) – lag = 1
BIPPK	=	Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen je Einwohner in konstanten Preisen und Wechselkursen von 1995 (in USD) – lag = 1
		<i>Anmerkung:</i> Bei Schätzungen über aggregierte Regionendaten entspricht BIPPK dem mit der jeweiligen Bevölkerungszahl des Landes gewichteten Mittel.
X	=	Exporte (in Mio. USD)
M	=	Importe (in Mio. USD)
XX	=	Exporte des produzierenden Gewerbes (in Mio. USD)
XM	=	Importe des produzierenden Gewerbes (in Mio. USD)
FRO	=	Frachtrate in östlicher Richtung ausgehend von der jeweiligen Abfahrtsregion (in USD/TEU)
FRW	=	Frachtrate in westlicher Richtung ausgehend von der jeweiligen Abfahrtsregion (in USD/TEU)

## Daten

- Kontrollierte Containerschiffsflotte (nach Anzahl der Schiffe (No.), in Tsd. dwt, in Tsd. TEU – erhoben für Schiffe größer 1.000 dwt)

*Quelle:* ISL Shipping Statistics and Market Review – SSMR 4, Bd. 38 bis 47, Bremen, 1994 bis 2003

- Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen in konstanten Preisen und Wechselkursen von 1995 (in Mio. USD)
- Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen je Einwohner in konstanten Preisen und Wechselkursen von 1995 (in USD)

*Quelle:* Statistisches Bundesamt, Statistische Jahrbücher (1993 bis 2003) für das Ausland, Wiesbaden, 1993 bis 2003

- Exporte (in Mio. USD)
- Importe (in Mio. USD)
- Exporte des produzierenden Gewerbes (in Mio. USD)
- Importe des produzierenden Gewerbes (in Mio. USD)

*Quelle:* World Trade Organization, WTO

- Frachtraten (in USD/TEU)

*Quelle:* Containerization International, CI

## Literatur

### Bücher:

**Biebig, P., Althof, W., Wagener, N. (1995):** Seeverkehrswirtschaft, 2., unwesentlich veränd. Aufl., München, Wien 1995

**Dielman, T. E. (1989):** Pooled Cross-Sectional and Time Series Data Analysis, New York 1989

**Eckey, H.-F., Kosfeld, R., Dreger, Chr. (2001):** Ökonometrie, 2. überarb. und erw. Aufl., Wiesbaden 2001

**Flörkemeier, H. (2001):** Globalisierung ohne Grenzen? Die regionale Struktur des Welthandels, Berlin 2001

**Greene, W. H. (2003):** Econometric Analysis, 5th ed., New Jersey 2003

**Gujarati, D. N. (2003):** Basic Econometrics, 4th ed., New York 2003

**Hsiao, C. (2003):** Analysis of Panel Data, 2nd ed., Cambridge 2003

**ISL\* (2000):** Shipping Statistics Yearbook 2000, Bremen 2001

*\* Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik*

**Judge, G. G., Griffiths, W. E., Carter Hill, R., Lütkepohl, H., Lee, T. C. (1985):** The Theory and Practice of Econometrics, 2nd ed., New York 1985

**Lee, M. J. (2002):** Panel Data Econometrics, San Diego usw. 2002

**Pawlik, Th. (1999):** Seeverkehrswirtschaft – internationale Containerschiffahrt; eine betriebswirtschaftliche Einführung, Wiesbaden 1999

**Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. (2001):** Operations Management, 3rd ed., Essex 2001

**Statistisches Bundesamt:** Statistisches Jahrbuch 1993 [bis] 2003 für das Ausland, Wiesbaden 1993 [bis] 2003

**von Auer, L. (1999):** Ökonometrie – Eine Einführung, Heidelberg 1999

### **Aufsätze in Herausgeberbänden**

**Balestra, P. (1996):** Introduction to Linear Models for Panel Data, in: Mátyás, L., Sevestre, P. (Hrsg.): The Econometrics of Panel Data, Dordrecht usw. 1996

**Gerstenberger, H. (2002):** Ein globalisiertes Gewerbe, in: Gerstenberger, H., Welke, U. (Hrsg.): Seefahrt im Zeichen der Globalisierung, Münster 2002

**Seidelmann, C. (1997a):** Container, in: Bloech, J., Ihde, G. B. (Hrsg.): Vahlens großes Logistiklexikon, München 1997

**Seidelmann, C. (1997b):** Containerverkehr, in: Bloech, J., Ihde, G. B. (Hrsg.): Vahlens großes Logistiklexikon, München 1997

**Zachcial, M. (2002):** Neuere Entwicklungen in der Seeverkehrswirtschaft, in: Gerstenberger, H., Welke, U. (Hrsg.): Seefahrt im Zeichen der Globalisierung, Münster 2002

### **Zeitschriftenbeiträge:**

**Alecke, B. (1997):** Regressionsanalyse mit Panel-Daten: Eine Einführung, in: ZA-Information 40, Mai 1997, S. 86 – 121

**Böhme, H., Lemper, B., Volk, B. (2002):** Die Charter-Containerschiffahrt, in: HANSA International Maritime Journal, Jg. 139, Ausgabe Januar 2002, S. 8 – 18

**Böhme, H. (2000):** Weltseeverkehr: Mit Zuversicht in das neue Jahrtausend, in: Institut für Weltwirtschaft - Kieler Diskussionsbeiträge, Juli 2000

**Dobert, J. (2001):** Deutsche Banken führend im Schiffskreditgeschäft, in: HANSA International Maritime Journal, Jg. 138, Ausgabe August 2001, S. 12 – 20

**EURO Wirtschaftsmagazin (2003):** Schiffsfonds, Ausgabe 08/2003, München 2003

**Exler, M. (1997):** Containerverkehr – Subsystem der Weltwirtschaft, in: Geographische Rundschau, Bd. 49 (12), S. 743 – 746

**Kao, C. (1999):** Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data, in: Journal of Econometrics, Bd. 90, 1999, S. 1 – 44

**Kao, C., Chiang, M.-H. (2000):** On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data, in: *Advances in Econometrics*, Bd. 15, 2000, S. 179 – 222

**Köster, K. (2003):** Die deutsche Seeschifffahrt eine Standortbestimmung, in: *Zeitschrift Deutsche Schifffahrt*, 50. Ausgabe, 2.2003, S. 5 – 8

**Lahnstein, M. (2003):** Globalisierung und Containerschifffahrt, in: *HANSA International Maritime Journal*, Jg. 140, Ausgabe Februar 2003, S. 20 – 22

**Larsson, R. (1999):** Likelihood-Based Inference in Multivariate Panel Cointegration Models, in: *Stockholm School of Economics Working Paper Series in Economics and Finance*, No. 331, 1999

**McCoskey, S., Kao, C. (1998):** A Residual-Based Test of the Null of Cointegration in Panel Data, in: *Econometric Reviews*, Bd. 17, 1998, S. 57 – 84

**McCoskey, S., and Kao, C. (2001):** A Monte Carlo Comparison of Tests for Cointegration in Panel Data, in: *Journal of Propagations in Probability and Statistics*, Bd. 1, 2001, S. 165 – 198

**Nienaber, K. (2003):** Wachstum bei Containerschiffen, in: *HANSA International Maritime Journal*, Jg. 140, Ausgabe August 2003, S. 18 – 21

**Schiff & Hafen (2003):** Hinter jedem zweiten Neubau stehen deutsche Auftraggeber, in: *Schiff & Hafen*, Jg. 55, Ausgabe März 2003, S. 18

**Thomas, S. (1999):** 15,000 teu Container Ships within a Decade, in: *Seatrade Review*, No. 28(2) (1999), S. 25

**Volk, B. (2003):** Expansive Containerschifffahrt und Schiffsgrößenentwicklung, in: *HANSA International Maritime Journal*, Jg. 140, Ausgabe Februar 2003, S. 23 – 30

### **Marktstudien, Markt- und Jahresberichte, Prospekte**

**ATLANTIC\* (2003):** Beteiligungsangebot MS “Rickmers Tokyo”, Hamburg 2003  
\* *ATLANTIC Gesellschaft zur Vermittlung internationaler Investitionen mbH & Co. KG*

**ISL (2002a):** Shipping Statistics and Market Review – SSMR 1/2, Bd. 46, Bremen, 2002

**ISL (2002b):** Shipping Statistics and Market Review – SSMR 6, Bd. 46, Bremen, 2002

**ISL (2002c):** Shipping Statistics and Market Review – SSMR 10, Bd. 46, Bremen, 2002

**HANSA TREUHAND\* (2002):** 1. Halbjahr 2002 – Marktbericht Containerschiffahrt, Hamburg 2002

\* *HANSA TREUHAND Schiffsbeteiligungs AG & Co.*

**HCI\* (2003):** Verkaufsprospekt Capitalanlage HCI Renditefonds II, Jork 2003

\* *Hanseatische Capitalberatungsgesellschaft mbH*

**NORDCAPITAL\* (2003a):** Marktüberblick Anfang 2003, Hamburg 2003

\* *NORDCAPITAL Gesellschaft für Unternehmensbeteiligungen mbH & Cie. KG*

**NORDCAPITAL (2003b):** Verkaufsprospekt Schiffsportfolio Global I, Hamburg 2003

**OSC\* (2000):** The Global Containerport Market to 2015, Chertsey 2000

\* *Ocean Shipping Consultants*

**VDR\* (2003):** Daten der deutschen Seeschiffahrt, Hamburg 2003

\* *Verband Deutscher Reeder*

**VSM\* (2003):** Jahresbericht 2002, Hamburg 2003

\* *Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V.*

**WTO\* (1998):** Annual Report, Genf 1998

\* *World Trade Organization*

**WTO (2002):** World Trade Statistics 2002, Genf 2002

#### **Internet:**

**Hafen Hamburg (2004):** Homepage und Online-Datenbank

<http://www.hafen-hamburg.de/home.htm>

am 03.01.2004

**IAPH\* (2002):** Port as Indispensable Partner of Maritime Transport

<http://www.iaphworldports.org/trade/oecd-1.pdf>

am 05.01.2004

\* *International Association of Ports and Harbors*

**ISL (2003a):** Executive Summary – Shipping Statistics and Market Review – SSMR  
1/2

[http://www.isl.org/products\\_services/publications/pdf/Fleet\\_short.pdf](http://www.isl.org/products_services/publications/pdf/Fleet_short.pdf)

am 26.12.2003

**ISL (2003b):** Executive Summary – Shipping Statistics and Market Review – SSMR  
4

[http://www.isl.org/products\\_services/publications/pdf/ownership\\_short.pdf](http://www.isl.org/products_services/publications/pdf/ownership_short.pdf)

am 26.12.2003

**Maritime Business Strategies, LLC (2004):** Homepage

<http://www.coltoncompany.com/shipping/statistics/wldfltgrowth.htm>

am 17.01.2004

Autoren:

Dipl.-Kfm. Alexander Prinz

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Statistik und Ökonometrie

Prof. Dr. Peter M. Schulze

Leiter des Instituts für Statistik und Ökonometrie



### Bisher erschienene Arbeitspapiere:

1. Peter M. Schulze, Prognoseverfahren wissenschaftlicher Institute in der Bundesrepublik Deutschland. Überblick über eine Umfrage (Dezember 1993)
2. Martina Nold / Peter M. Schulze, Möglichkeiten und Grenzen der Quantifizierung der Schattenwirtschaft (April 1994)
3. Armin Seher, Einfluß der Integrationsordnung bei Zeitreihen auf die Spezifikation von Fehlerkorrekturmodellen (Juni 1994)
4. Lars Berg / Armin Gemünden / Frank Hubert / Ralf Leonhardt / Michael Leroudier, Die Situation der Studentenschaft in den Wirtschaftswissenschaften an der Universität Mainz im Frühjahr 1994. Ergebnisse einer Umfrage (August 1994)
5. Christoph Balz, Ein Fehlerkorrekturmodell zur Entwicklung des Kapitalmarktzinses in der Bundesrepublik Deutschland (Oktober 1994)
6. Reinhard Elkmann / Nora Lauterbach / Stephan Wind, Tertiärisierung regionaler Wirtschaftsstrukturen. Eine empirische Analyse kreisfreier Städte und Landkreise in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland (Dezember 1994)
7. Peter M. Schulze / Uwe Spieker, Deutsche Aktienindizes. Statistische Konzepte und Beispiele (Dezember 1994)
8. Armin Seher / Peter M. Schulze, Fehlerkorrekturmodelle und die Bewertung von Aktienkursindizes. Empirische Analyse zur Eignung des Konzepts (Januar 1995)
9. Reinhard Elkmann / Annette Klostermann / Kerstin Lieder, Zur intertemporalen Konstanz der Struktur regionaler Lohn- und Gehaltsniveaus in der Bundesrepublik Deutschland (Mai 1995)

10. Christoph Fischer, Ein Fehlerkorrekturmodell zur Kaufkraftparitätentheorie (März 1996)
11. Ralf Becker / Claudia Müller, Zur Schätzung regionaler Konsumfunktionen (Oktober 1996)
12. Frank Hubert, Klassifizierung der Arbeitsmärkte in den OECD-Ländern mittels Cluster- und Diskriminanzanalyse (April 1997)
13. Frank Hubert, Das Okun'sche Gesetz: Eine empirische Überprüfung für ausgewählte OECD-Länder unter besonderer Berücksichtigung der nationalen Arbeitsmarktordnungen (September 1997)
14. Christoph Balz / Peter M. Schulze, Die Rolle nationaler, regionaler und sektoraler Faktoren für die Variation von Output, Beschäftigung und Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland (Dezember 1997)
15. Peter M. Schulze, Steigende Skalenerträge und regionales Wachstum: Eine quantitative Analyse mit kleinräumigen Daten (März 1998)
16. Ralf Becker, Die Verallgemeinerte Momentenmethode (Generalized Method of Moments - GMM). Darstellung und Anwendung (Juni 1998)
17. Peter M. Schulze, Regionales Wachstum: Sind die Dienstleistungen der Motor? (August 1998)
18. Ke Ma, Absatzanalyse für den chinesischen Pkw-Markt (Oktober 1998)
19. Christoph Balz / Peter M. Schulze, Die sektorale Dimension der Konvergenz. Eine empirische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland (Januar 1999)
- 20.\* Robert Skarupke, Quantifizierung des Heimvorteils im deutschen Profifußball: Eine empirische Untersuchung für die 1. Fußball-Bundesliga (Juli 2000)

- 21.\* Peter M. Schulze, Regionalwirtschaftlicher Datenkatalog für die Bundesrepublik Deutschland (September 2000)
- 22.\* Yvonne Lange, Ein logistisches Regressionsmodell zur Analyse der Verkehrsmittelwahl im Raum Mainz (Oktober 2000)
- 23.\* Verena Dexheimer, Zähldatenmodelle (Count Data Models). Ansätze und Anwendungen (Mai 2002)
- 24.\* Andreas Handel, Die Entwicklung des Geldvermögens der privaten Haushalte in Deutschland (September 2003)
- 25.\* Christina Bastian / Yvonne Lange / Peter M. Schulze, Hedonische Preisindizes - Überblick und Anwendung auf Personalcomputer - (Mai 2004)
- 26.\* Alexander Prinz / Peter M. Schulze, Zur Entwicklung von Containerschiff-  
flotten - Eine Paneldatenanalyse - (Mai 2004)

---

\* Im Internet unter <http://www.statoek.vwl.uni-mainz.de/> verfügbar.