Vincent Stamer, Gabriel Felbermayr,
Klaus Schrader und Jürgen Stehn

Volkswirtschaftlicher Nutzen des Nord-Ostsee-Kanals

April 2021

Studie im Auftrag der Initiative Kiel-Canal e.V.

Volkswirtschaftlicher Nutzen des Nord-Ostsee-Kanals

Studie im Auftrag der Initiative Kiel-Canal e.V.

Erstellt vom Institut für Weltwirtschaft (IfW Kiel)

Kontaktperson und Projektverantwortlicher:

Vincent Stamer, M.Sc.
Tel.: 0431 8814–228
vincent.stamer@ifw-kiel.de

Institut für Weltwirtschaft (IfW)
Kiellinie 66
D-24105 Kiel

VOLKSWIRTSCHAFTLICHER NUTZEN DES NORD-OSTSEE-KANALS

Vincent Stamer, Gabriel Felbermayr, Klaus Schrader und Jürgen Stehn

Überblick

- Die Anzahl der Schiffspassagen durch den NOK war im Beobachtungszeitraum rückläufig. Dies ist allerdings nicht ausschließlich auf sinkende Marktanteile zurückzuführen.
- Transitkosten des Kanals senken für alle Schiffstypen deutlich die Wahrscheinlichkeit, den Kanal zu passieren. Eine Verdoppelung der Gesamtkosten würde im Durchschnitt zu einer Reduktion der Passagen um 20% führen. Eine Erhöhung des Bunkerpreises hingegen begünstigt tendenziell die Befahrung des NOK.
- Die Passage des NOK macht das Anlaufen des Hamburger Hafens und deutscher Häfen gegenüber den Häfen der Niederlande und Belgiens wahrscheinlicher.
- Vor allem durch eine Reduktion der Handelskosten schafft der NOK jährlich einen positiven Wohlfahrtseffekt von 570 Mio. Euro für Deutschland. Dänemark und Schweden profitieren mit je 87 und 88 Mio. Euro.
- Um die Passage für Reedereien attraktiver zu machen, wird eine flexible Gestaltung der Befahrungsabgaben angeregt. Aus ökonomischer Sicht bietet sich je nach Schiffstyp eine Koppelung der Abgaben an die Bunkerpreise im Verhältnis 1:4 bzw. 1:5 an.

1 Einleitung[1]

Der Nord-Ostsee-Kanal (NOK) spielt für den Güterverkehr im baltischen Raum eine herausragende Rolle: Nach Angaben der Wasserstraßen- und Schiffsverwaltung des Bundes (WSV) transportierten alleine im Jahr 2017 rund 30.000 Schiffe etwa 87 Millionen Tonnen Güter durch den Kanal. Dennoch erscheint der Kanal in der öffentlichen und politischen Wahrnehmung häufig nur als ein Problemfall: Regelmäßige Havarien in den Schleusen führen zu langen Warte- und Reparaturzeiten, da die personellen Kapazitäten und finanziellen Mittel für zeitnahe Instandsetzungen und Vorsorgemaßnahmen in den letzten Jahrzehnten erodiert sind. Der Kanal-Passage haftet dadurch zunehmend ein Makel der Unzuverlässigkeit an. Baumaßnahmen zur Modernisierung des NOK, seien es neue Schleusenkammern

[1] Diese Studie wäre ohne Daten zu Passagen und Transitkosten des Nord-Ostsee-Kanals nicht möglich gewesen. Die Autoren bedanken sich hierfür bei der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, insbesondere bei Herrn Heinrich, Frau Nissen und Herrn Zydek. Ebenso gilt Julian Hinz, Anna-Katharina Jacobs und Hendrik Mahlkow großer Dank für die Bereitstellung des KITE-Modells, das für die Berechnung der Wohlfahrtseffekte verwendet wird. Die Autoren danken zudem Kerstin Stark für die Erstellung des Manuskripts sowie Steffen Gans für seine hervorragende Arbeit als wissenschaftliche Hilfskraft. Die Datenerhebung wurde am 19.01.21 und die Datenanalyse am 28.03.21 abgeschlossen.

oder Streckenbegradigungen, sind mit erheblichen Kosten- und Bauzeitüberschreitungen verbunden. Und der Bundesrechnungshof hatte schon vor Jahren angemahnt, die Befahrungsabgaben für den NOK endlich um mehr als ein Drittel anzuheben, da die Gebühren kostendeckend sein müssten und gebühreninduzierte Einnahmeverluste durch weniger Passagen nicht zu befürchten wären (Bundesrechnungshof 2017: 251-252).

Allerdings fehlt es auch nicht an Hinweisen, dass eine solche Wahrnehmung des NOK verzerrt ist und den volkswirtschaftlichen Nutzen ausblendet, den der Kanal als wichtiger Schifffahrtsweg über reine Gebühreneinnahmen hinaus generiert. Güterproduzenten, verladende Wirtschaft, Hafenbetreiber und letztendlich Konsumenten ziehen ebenfalls einen Nutzen aus dem NOK. Beschäftigungseffekte entstehen nicht nur für regionale Industriestandorte wie den ChemCoast Park Brunsbüttel, der direkt 4.500 Menschen beschäftigt (ChemCoast, 2020), sondern für Deutschland insgesamt. Der volkswirtschaftliche Nutzen des NOK für die deutsche und europäische Wirtschaft konnte jedoch bisher nicht beziffert werden, da sich wirtschaftliche Effekte durch international verzweigte Wertschöpfungsketten auch über norddeutsche Häfen hinaus niederschlagen. Nicht zuletzt reduziert eine Passage durch den NOK auch Treibhausgasemissionen der Frachtschiffe und generiert somit positive, aber bisher nicht quantifizierte Gesamteffekte für die Umwelt. Für gesamtwirtschaftliche Kosten-Nutzen Abwägungen zum Betrieb des Kanals stellen nationale Wohlfahrtseffekte aber eine wichtige Information dar. Das gilt insbesondere im gegenwärtigen Umfeld, in dem Unsicherheit im weltweiten Handelssystem und schwankende Bunkerpreise den Betrieb des NOK vor Unsicherheiten stellen.

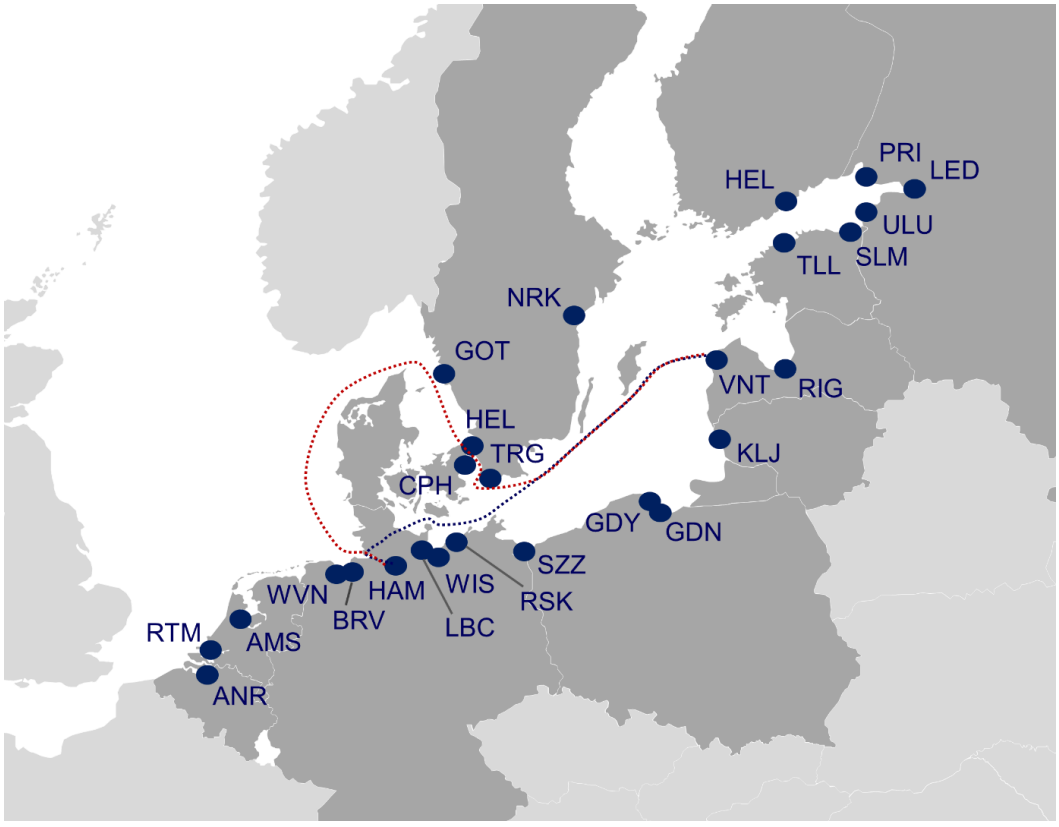
Um den volkswirtschaftlichen Nutzen des NOK genauer als bisher zu erfassen, sollen nachfolgend hochfrequente Schiffsdaten analysiert und mit modernen Handelsmodellen verknüpft werden. Im Detail erlauben AIS-Daten (Automatic Identification System) für die ökonomisch bedeutendsten Schifffahrtsrouten im baltischen Raum erstmalig Aufschluss darüber, wann Frachtschiffe den Nord-Ostsee-Kanal passieren oder die Alternativroute um Dänemark wählen. Daraus können erste Trends identifiziert und Konsequenzen für die deutschen Häfen Hamburg, Wilhelmshaven und Bremerhaven abgeleitet werden. Denn Reedereien entscheiden sich nach einer Umfahrung von Dänemark auf der Skagen-Route womöglich gegen einen Stopp in einem deutschen Hafen und steuern ausschließlich die Häfen in den Niederlanden oder Belgien an. Darüber hinaus führt die Passage des NOK insbesondere bei hohen Bunkerpreisen zu Kosten- und Zeitersparnissen, die sich in verminderten Handelskosten zwischen Anrainerstaaten der Ostsee und deren Partnerländern niederschlagen. Ein angewandtes Handelsmodell kann auf Basis der so ermittelten geringeren Handelskosten Wohlfahrtseffekte für Deutschland und die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union berechnen.

Vor diesem Hintergrund wird nachfolgend in Kapitel 2 die Datengrundlage für die Erfassung einer repräsentativen Teilmenge von Frachtschiffen im Nord- und Ostseeverkehr dargestellt. In Kapitel 3 wird die Entwicklung des Schiffsverkehrs in der Nord- und Ostsee sowie insbesondere im NOK und auf der Skagen-Route analysiert, um Trends im Zeitraum ab 2014 zu identifizieren. Kapitel 4 untersucht die Einflussfaktoren auf die Befahrung des NOK, wobei der Einfluss von Bunkerpreisen, NOK-Gebühren und saisonalen Effekten auf die Wahrscheinlichkeit einer NOK-Passage quantifiziert wird. Kapitel 5 untersucht die Bedeutung des NOK für den Hamburger Hafen und für die anderen deutschen Häfen untersucht, anhand des Zusammenhangs zwischen einer NOK-Passage und dem Anlaufen eines deutschen Hafens. In Kapitel 6 werden die Wohlfahrtseffekte des NOK mit Hilfe des Simulationsmodells KITE (Kiel Institute Trade Policy Evaluation Model) für Deutschland sowie für die anderen Nord- und Ostseeanrainer berechnet. In Kapitel 7 wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse ein alternativer Ansatz zur Gestaltung der Kanalgebühren diskutiert. Das Kapitel stellt außerdem Umwelteffekte einer NOK-Befahrung an Stelle einer Skagen-Passage dar. Kapitel 8 schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und mit Schlussfolgerungen zum weiteren Betrieb des NOK.

2 Die Datengrundlage

Das Ziel der Datenerfassung besteht darin, eine repräsentative Teilmenge des Nord-/Ostseeverkehrs von Frachtschiffen zu erstellen. Ebenso muss die Information enthalten sein, ob ein Frachtschiff den Nord-Ostsee-Kanal durchquert oder die Route um Dänemark wählt. Zu diesem Zweck kombiniert das IfW Datensätze der Firma JAKOTA Cruise Systems GmbH (Fleetmon) und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Die Daten von Fleetmon umfassen etwa 930.000 Hafenbesuche von etwa 20.000 Frachtschiffen über 50 Metern Länge im Zeitraum von Januar 2014 bis August 2020. Zu den beobachteten Häfen gehören die sechs Nordseehäfen Antwerpen, Amsterdam, Rotterdam, Wilhelmshaven, Bremerhaven und Hamburg sowie zwanzig große Ostseehäfen. Zu diesen Häfen gehören mit Sankt Petersburg, Danzig und Göteburg sowohl die größten Containerhäfen im Ostseeraum und mit Ust-Luga, Primorsk und Klaipeda auch die größten Häfen für Massengut bzw. Öl. Die WSV hingegen stellt einen umfassenden Auszug aus Positionsdaten eines geeigneten Sektors des NOK zur Verfügung, sodass etwa 60 NOK-Passagen pro Tag im Untersuchungszeitraum beobachtet werden können. Sobald ein Frachtschiff nach einem Ostseehafen einen Nordseehafen anläuft und in der Zwischenzeit den NOK passiert hat, wird eine NOK-Passage gezählt. Enthalten die Positionsdaten der WSV keinen Eintrag zum Schiff in diesem Zeitraum, wird eine Umfahrung Dänemarks angenommen. Das gleiche Prinzip gilt auch für die Fahrt aus der Nordsee in die Ostsee. Karte 1 visualisiert die Häfen des Fleetmon Datensatzes und eine beispielhafte Fahrt aus dem lettischen Ventspils nach Hamburg.

Karte 1:
Häfen in Nord- und Ostsee und beispielhafte Routenverläufe[a]



[a]Zu den Kürzeln der Häfen siehe Tabelle A1 im Anhang.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die beiden Datensätze von Fleetmon und der WSV entsprechen einander grundsätzlich hinsichtlich der Verteilung von Schiffstypen[2]. Ein Informationsschreiben über den NOK aus dem Jahr 2018 bemisst den Anteil von Bulkern und General Purpose Carriern auf 40,9 Prozent, von Tankern auf 25,2 Prozent und von Containerschiffen auf 15,5 Prozent (WSV 2018), während sich in den „Portcalls“ (der Stopp eines Frachtschiffes in einem Hafen) von Fleetmon diese Verteilung auf 24.9%, 23,7% und 19,6% beläuft. Somit finden sich in dem Datensatz relativ weniger Bulker und Tanker, aber mehr Containerschiffe und andere Frachtschiffe. Für diese Unterschiede ist vor allem ein Trend verantwortlich: Einerseits fahren Containerschiffe auf festgelegten Routen und steuern dabei eine Vielzahl von Häfen an. Bulker fahren hingegen Güter direkt von einem Starthafen zu einem Zielhafen. Während Containerschiffe aus dem Ostseeraum kommend mit hoher Wahrscheinlichkeit mindestens Hamburg, Antwerpen oder Rotterdam ansteuern, verschifft ein Bulkerschiff Güter direkt aus dem Ostseeraum in Zielländer wie Frankreich oder Spanien, deren Häfen nicht in dem Datensatz von Fleetmon aufgenommen sind. Solange die nachfolgenden Analysen mögliche Unterschiede zwischen Schiffstypen berücksichtigen, bzw. Rechnungen für Schiffstypen separat wiederholt werden, stellen die genannten Unterschiede bei den Anteilen keine Einschränkung für die Aussagekraft dieser Studie dar.

3 Entwicklungstrends im Nord- und Ostseeverkehr

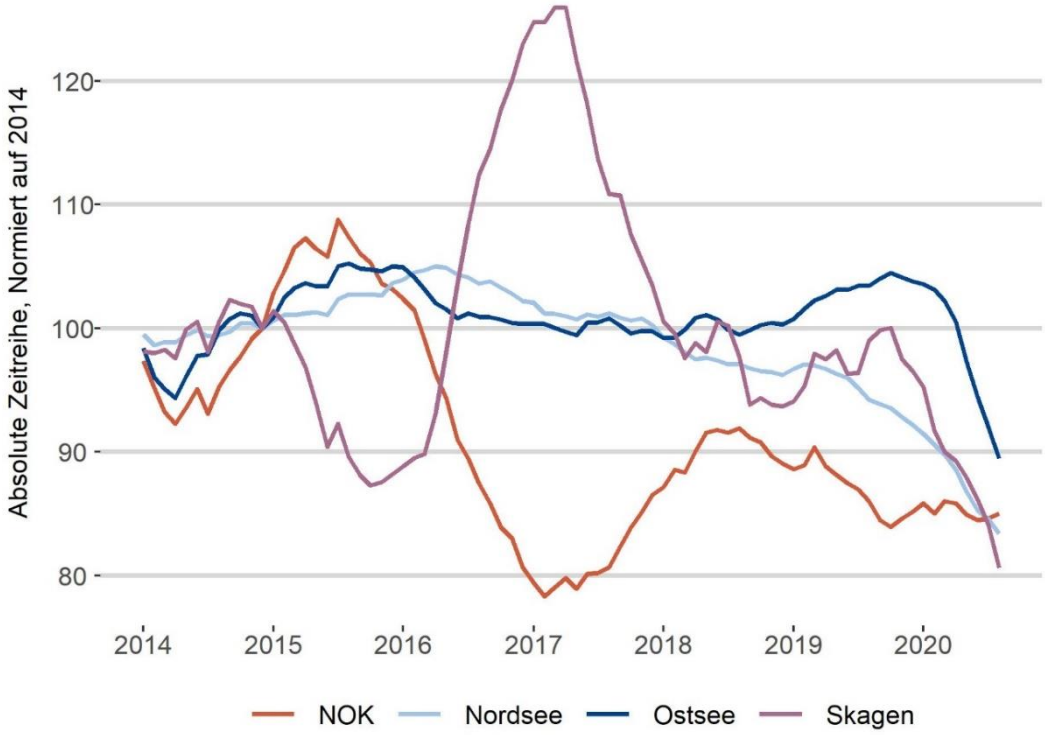
In einem ersten Untersuchungsschritt wird das generelle Marktumfeld bzw. der absolute Verkehr in der Region analysiert. Zu diesem Zweck wird in Abbildung 1 die Anzahl der Hafenbesuche in der Nord- und Ostsee mit den Passagen im Nord-Ostsee-Kanal und auf der Route um Skagen für den Zeitraum von 2014 bis 2020 verglichen. Alle Datenpunkte sind mit der Bruttoraumzahl der Schiffe gewichtet. Die Normierung der Werte auf den Durchschnitt im ersten Beobachtungsjahr 2014 und die Verwendung eines gleitenden 12-Monate Durchschnitts erlauben die Vergleichbarkeit der Zeitreihen.

Eine Verschiebung des Verkehrs vom Nord-Ostsee-Kanal zur Route um Skagen mit Beginn des Jahres 2016 sticht hervor. In diesem Zeitraum fiel der Bunkerpreis um mehr als die Hälfte, sodass für Frachtschiffe die Umfahrung Dänemarks attraktiver gegenüber einer NOK-Passage wurde. Ebenso ersetzten in dieser Zeit größere Frachtschiffe, die den NOK wegen ihrer Größe nicht passieren können, kleinere Schiffe im Nord- Ostseeverkehr. Während sich der Verkehr in 2016 auf diesen beiden Routen im Verhältnis 1:1 änderte und die Zunahme des Verkehrs um Dänemark die Verluste des NOK spiegeln, konnte der NOK in den Jahren 2017 und 2018 nur geringe Gewinne aus dem rückläufigen Verkehr um Dänemark ziehen. Ein Grund hierfür liegt wohlmöglich im Rückgang der Hafenbesuche in der Nord- und Ostsee im gleichen Zeitraum, der auch die Nutzung des NOK negativ beeinflusste.

In 2019 konnte der NOK zwar nicht an der leichten Wiederbelebung des Ostseeverkehrs partizipieren, der Verkehr durch den NOK blieb jedoch im Krisenjahr 2020 stabil. Im Vergleich mit der Entwicklung von Nord- und Ostseeverkehren sowie der Skagen-Passagen, die Anfang 2020 massiv einbrachen, konnte der NOK seinen absoluten Marktanteil verteidigen. Wegen der frühen Einbrüche des Verkehrs auf der Skagen-Route schon Ende 2019, kann die Aussetzung der Befahrungsgebühr des NOK

[2] Die Schiffstypen werden in vier Kategorien unterschieden: Bulker und General Purpose Carrier (Massengutschiffe jeder Art, sowie Schiffe für allgemeine Güter, die nicht in Containern transportierte werden), Tanker (Öl-, Chemie- und Gastanker), Containerschiffe und andere Frachtschiffe (u.a., Ro-Ro Carrier, Passagier/Ro-Ro Schiffe, Passagier/General Cargo und Fischereischiffe)

Abbildung 1:
Entwicklung des Schiffsverkehrs in Nord- und Ostsee, 2014–2020[a]



[a]Gewichtung der Verkehre mit der Bruttoraumzahl, 12-Monate gleitender Durchschnitt; NOK= Fahrten zwischen Nord- und Ostsee auf dem Nord-Ostsee-Kanal, Skagen= Fahrten zwischen Nord- und Ostsee auf der Skagen-Route um Dänemark, Nordsee= Portcalls in Nordseehäfen, Ostsee= Portcalls in Ostseehäfen

Quelle: Fleetmon (2020), WSV (2021); eigene Darstellung und Berechnungen.

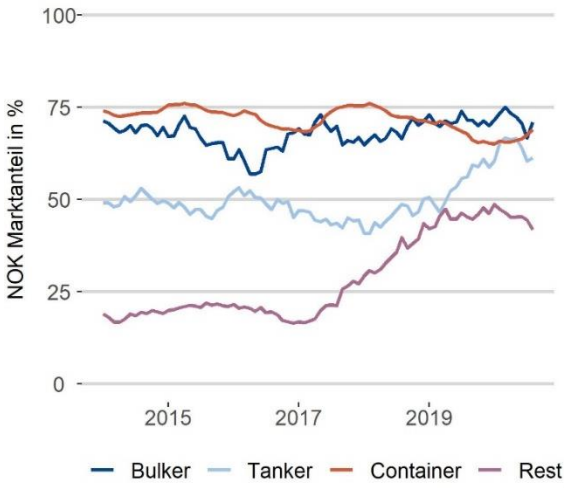
im Juli 2020 nicht der einzige Grund für diese Entwicklung sein. Höchstwahrscheinlich erklärt sich der Trend dadurch, dass „Ultra Large Container Ships“, wie die Madrid Maersk und Munich Maersk, durch Verwerfungen in Ostasien im Januar und Februar 2020 ihre Routen von Asien nach Nordeuropa, inklusive „Portcalls“ in Göteborg und Danzig, nur verzögert zu Ende stellen konnten. Diese Schiffe sind mit etwa 400 Meter Länge zu groß für eine Passage durch den NOK, beeinflussen durch ihre hohe Bruttoraumzahl die Werte für Nord- und Ostsee, aber auch den Verkehr auf der Skagen-Route. Von diesen Ausfällen war der NOK nicht betroffen.

Weiteren Aufschluss gibt der direkte Vergleich zwischen der Skagen-Route und dem NOK: Die Abbildungen 2a und 2b stellen den Marktanteil des NOK am Nord-Ostsee-Verkehr für verschiedene Schiffstypen dar, wobei 2a ausschließlich Schiffe unter dem Höchstmaß für den NOK einbezieht und 2b Schiffe aller Größen. Abbildung 2a zeigt zunächst, dass Marktanteile für alle Schiffstypen im Zeitraum von 2015 bis 2017 rückläufige Phasen durchlaufen. Bulkerschiffe machten 2015 den Anfang; Containerschiffe folgten 2016 mit zeitlicher Verzögerung. Über den gesamten Zeitraum blieben die Marktanteile für Bulker stabil, für Tanker und nicht weiter kategorisierte Schiffen stiegen sie deutlich und für Containerschiffe war der Marktanteil leicht rückläufig.

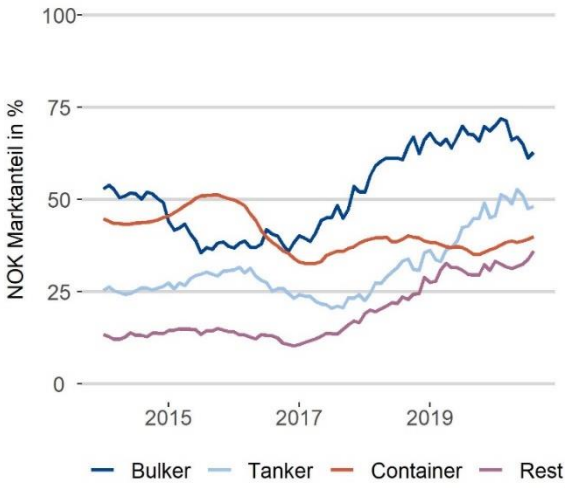
Diese Analyse beleuchtet allerdings nur das Marktsegment von Schiffen unter dem NOK-Höchstmaß. Abbildung 2b hingegen bezieht alle Frachtschiffe mit ein. Besonders eine seit 2017 auseinandergehende Schere zwischen Massengut- und Containerschiffen stellt zwei unterschiedliche Trends dar:

Abbildung 2:
NOK-Marktanteil des Schiffsverkehrs in Nord- und Ostsee[a] (NOK Marktanteile in Prozent)

a. Frachtschiffe unterhalb des NOK-Höchstmaßes



b. Alle Frachtschiffe



[a]Marktanteile gewichtet mit Bruttoraumzahl, 12-Monate gleitender Durchschnitt.

Quelle: Fleetmon (2020), WSV (2021); eigene Darstellung und Berechnungen.

Zwischen den Häfen der Nordsee und der Ostsee wurden in diesem Zeitraum weniger große Bulker, aber mehr große Containerschiffe eingesetzt. Das hat zur Folge, dass der Marktanteil des NOK für Bulker insgesamt stieg, für Containerschiffe aber fiel.

Insgesamt ist festzuhalten, dass der absolute Rückgang bei der Befahrung des NOK nicht alleine mit fallenden Marktanteilen zu erklären ist. Nur im Segment der Containerschiffe verliert der NOK im Beobachtungszeitraum Marktanteile, gewinnt im Gegensatz jedoch teilweise deutlich Marktanteile bei Bulkern, Tankern und anderen Schiffen dazu.

4 Einflussfaktoren auf die NOK-Passage

Die Nutzung des Nord-Ostsee-Kanals und damit der Wohlfahrtseffekt für die deutsche Wirtschaft steht in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussfaktoren. In der vorliegenden Analyse werden insbesondere die Effekte von Bunkerpreisen und NOK-Transitkosten sowie Effekte der Saisonalität auf eine Befahrung des Nord-Ostsee-Kanals gemessen. Zu diesem Zweck werden die Veränderungen der Preise von Schweröl und des Schiffstreibstoffs IFO 380[3] in Amsterdam erhoben und die unmittelbaren Kosten der NOK-Passage berücksichtigt[4]. Da in die folgenden Berechnungen ausschließlich prozentuale Veränderungen dieser Werte einfließen, nimmt die Wahl des spezifischen Treibstoffs eine untergeordnete Rolle ein und es genügen beispielhafte Veränderungen der Gesamtkosten anhand dreier Schiffsgrößen.

[3] Für den Treibstoff IFO 380 stehen hochfrequentere Daten zur Verfügung als für MGO. Die Wahl des Treibstoffes sielt für Logit-Modelle eine untergeordnete Rolle

[4] In die Analysen gehen Gesamtkosten ein, die sowohl Befahrungsabgabe, Kanalsteurerentgelte, Lotsgeld sowie Lotsabgaben umfassen.

Für die Berechnung der Effekte kommt ein sogenanntes Logit-Modell zum Einsatz, das sich besonders gut für Entscheidungsvariablen wie die Nutzung des NOKs eignet. Im Kern analysiert das Modell den Einfluss von Bunkerpreisen und NOK-Transitkosten auf die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schiff den NOK durchfährt anstatt die Skagen-Route zu wählen. Um den Einfluss von Störfaktoren, wie beispielsweise dem allgemeinen Wirtschaftswachstum, oder Veränderungen von Handelskosten, wie etwa durch die Russlandsanktionen, zu reduzieren, wird ein „Fixed Effects"-Verfahren angewendet: Saisonal untypische Bewegungen von Bunkerpreisen innerhalb eines Jahres werden mit saisonal untypischem NOK-Transitverhalten von Schiffen innerhalb eines Jahres verglichen. Hierbei werden zudem nur Veränderungen innerhalb von Routen zwischen Hafenpaaren analysiert, sodass Verlagerungen zwischen Routen keinen störenden Einfluss auf die Berechnungen haben.

Die Abbildungen 3a und 3b stellen diese Effekte für vier Schiffstypen grafisch dar. Die Werte der Effekte besagen, um wie viele Prozentpunkte sich die Wahrscheinlichkeit einer NOK-Befahrung verändert, wenn sich der Bunkerpreis bzw. die NOK-Transitkosten verdoppeln[5]. Angenommen die Wahrscheinlichkeit eines Bulkerschiffes, den NOK zu passieren liegt bei 70%, dann erhöht eine Verdoppelung des Bunkerpreises die kurzfristige Wahrscheinlichkeit um 6,1 Prozentpunkte auf 76,1%. Eine Verdoppelung erscheint auf den ersten Blick als sehr starke Veränderung, allerdings haben sich Öl- und Bunkerpreise von Höchstwerten in 2014 im Laufe von zwei Jahren auch zweimal halbiert, sodass die Wahrscheinlichkeit der NOK-Passage von 70 auf 57,8 Prozent gefallen ist. Die Konfidenzintervalle stellen hier den Bereich dar, in dem der Effekt mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit tatsächlich eintritt. Liegt das gesamte Konfidenzintervall über dem Wert Null, ist der Effekt als signifikant positiv einzustufen.

Abbildung 3a zeigt, dass die Reaktion der Bulkerschiffe und Tanker auf eine Erhöhung des Bunkerpreises signifikant positiv ist. Je höher die Kosten für den Treibstoff ausfallen, desto wahrscheinlicher ist eine NOK-Passage. Die Reaktion fällt bei beiden Schiffstypen mit 6,1 bzw, 4,5 Prozentpunkten ähnlich aus. Die Effekte von Containerschiffen sowie von anderen Schiffstypen, wie RoRo-Carriern und sonstigen Spezialfrachtern sind statistisch nicht von dem Wert Null zu unterscheiden. Da Containerschiffe kurzfristig auf festen Routen fahren, war eine sehr geringe Reaktion zu erwarten. Darüber hinaus ist es wahrscheinlich, dass Reedereien langfristig Routen anpassen, sodass sich in langer Frist die Reaktion von Containerschiffen der von Bulkern und Tankern angleichen könnte. Da in der Gruppe „Andere" verschiedene Schiffstypen vereint sind, ist eine sichere Schätzung hier nicht möglich.

Im Gegensatz hierzu sind die Effekte der NOK-Transitkosten für alle Schiffstypen sehr stark ausgeprägt, wie Abbildung 3b zeigt. Es sind alle Effekte nicht nur signifikant negativ, sondern sind mit –24,4 (Bulker), –23,2 (Tanker), –17,9 (Container) und –15,7 (Andere) auch sehr stark ausgeprägt. Wenn beispielsweise die Befahrungsabgaben 25% der Gesamtkosten einer NOK-Befahrung ausmachen und die Befahrungsabgaben wegfallen, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer NOK-Passage um 6,1 Prozentpunkte[6]. Wegen kurzfristig fester Routen ist der Effekt für Containerschiffe wiederum nicht so stark ausgeprägt wie bei Bulkern und Tankern.

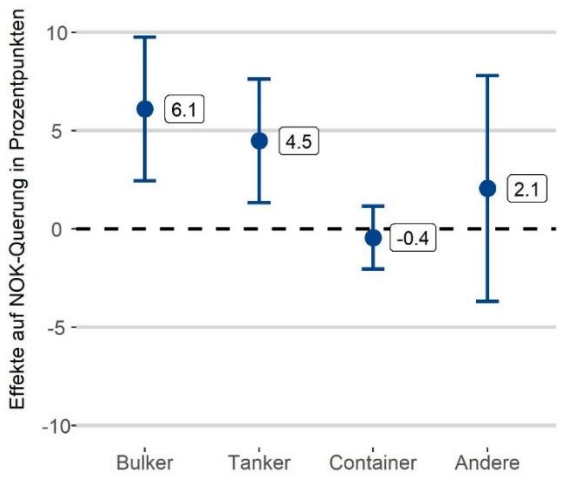
Abbildung 3c zeigt darüber hinaus klare saisonale Effekte auf die NOK-Passage. Die monatlichen Schätzer geben hier eine Erhöhung der Wahrscheinlichkeit der NOK-Befahrung im Vergleich zum August an. In anderen Worten zeichnet den August die geringste Wahrscheinlichkeit einer NOK-Passage aus. Während die Monate April bis September sich nur geringfügig von August unterscheiden, liegt die Wahrscheinlichkeit der Kanalfahrt im Dezember um mehr als zehn Prozentpunkte über der des Augusts. Für diese Verteilung spielt zweifelsohne das Wetter eine Rolle. Je stürmischer es in den Wintermonaten ist, desto höher die Bereitschaft den geschützteren Kanal anzusteuern. Außerdem führt schlechtes Wetter zu höherem Treibstoffverbrauch und längeren Fahrtzeiten.

[5] Eine Verdoppelung von Transitkosten ist unrealistisch. Es dient nur der Interpretation der Regressionseffekte.

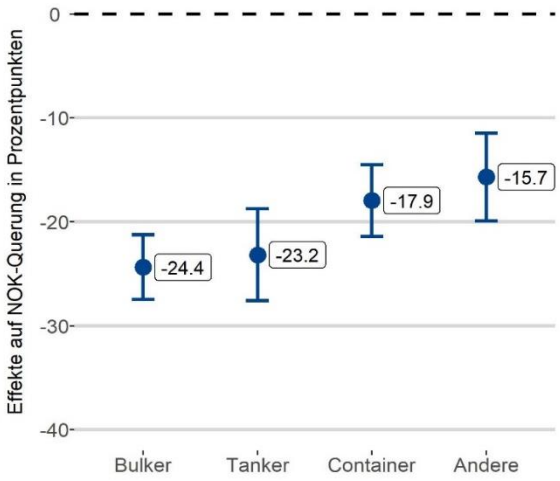
[6] Rechnung für Bulker bei einem Wegfall der Befahrungsabgaben: -24,4 Pp. * -25 % / 100 % = 6,1

Abbildung 3:
Effekte auf die Wahrscheinlichkeit einer NOK-Passage (in Prozentpunkten)

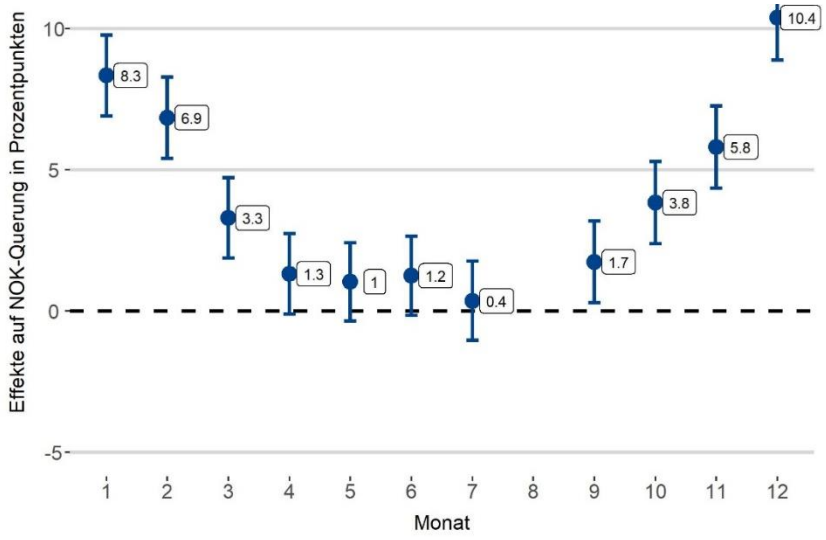
a. Effekt des Bunkerpreises[a]



b. Effekt der NOK-Gebühren[b]



c. Saisonale Effekte[c]



[a]Logit-Modell Effekte nach der Fixed Effects-Methode für Bunkerpeise. — [b]Logit-Modell Effekte nach der Fixed Effects-Methode für Transitgebühren. — [c]Logit-Modell Effekte nach der Fixed Effects-Methode für Monate.

Quelle: Fleetmon (2020), WSV (2021); eigene Darstellung und Berechnungen.

5 Die Bedeutung des NOK für den Hafen Hamburg

Daten zu den Schiffsbewegungen in Nord- und Ostsee belegen, dass der Nord-Ostsee-Kanal kaum von dem Hamburger Hafen und den deutschen Häfen insgesamt zu trennen ist: Von den Schiffsfahrten, die aus der Ostsee kommend den NOK passieren und einen der sechs Nordseehäfen ansteuern, stoppen knapp 40 Prozent der Schiffe als erstes in Hamburg. Die deutschen Häfen Hamburg, Wilhelmshaven und Bremerhaven sind mit über 60 Prozent auch häufiger die erste Anfahrt im Vergleich zu Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen. Allerdings haben diese Daten eine beschränkte Aussagekraft, da die

Einbeziehung von britischen, französischen und anderen europäischen Häfen höchstwahrscheinlich die prozentuale Häufigkeit der deutschen Häfen als erste Anlaufstation reduzieren würde.

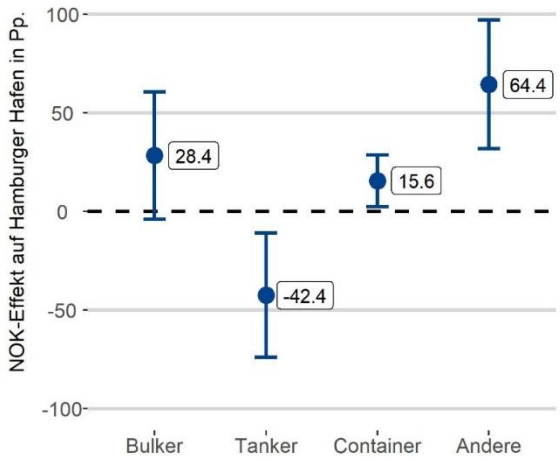
Hinzu kommt ein wichtiges statistisches Problem. Auch wenn 40 Prozent der Schiffe aus dem NOK kommend den Hamburger Hafen ansteuern, bedeutet dies noch nicht, dass eine NOK-Passage ursächlich für die Ansteuerung des Hamburger Hafens ist. Anders ausgedrückt: Wäre der Hamburger Hafen auch angelaufen worden, wenn es den NOK nicht geben würde? Denn es ist genauso plausibel, dass das Schiff nur durch den Kanal gefahren ist, gerade weil es am Hafen Hamburg anlegen sollte. Die Statistik bezeichnet dieses Problem als „umgekehrte Kausalität" („reverse causality").

Um dennoch den kausalen Effekt des NOK auf die Wahrscheinlichkeit eines „Portcalls" im Hamburger Hafens zu messen, bedient sich die Analyse der sogenannten Methode der Instrumentvariablen. Auf dieses Problem angewandt bedeutet dies, dass zunächst die Effekte von Bunkerpreisen, NOK-Transitkosten und Monaten auf die Wahrscheinlichkeit einer NOK-Befahrung approximiert werden. Für jede Observation einer Schifffahrt von der Ostsee in die Nordsee wird nun die hypothetische Wahrscheinlichkeit berechnet, mit der das Frachtschiff den NOK passieren sollte. Ausschließlich diese hypothetische Wahrscheinlichkeit wird verwendet, um die Effekte des NOK auf einen „Portcall" in Hamburg bzw. in die deutschen Häfen zu berechnen. Darüber hinaus werden die Effekte ausschließlich für Schiffe einzeln analysiert, sodass nur eine Änderung des Verhaltens von Schiffen in die Berechnung einfließt, nicht aber die Zusammensetzung der Frachtschifffflotte.

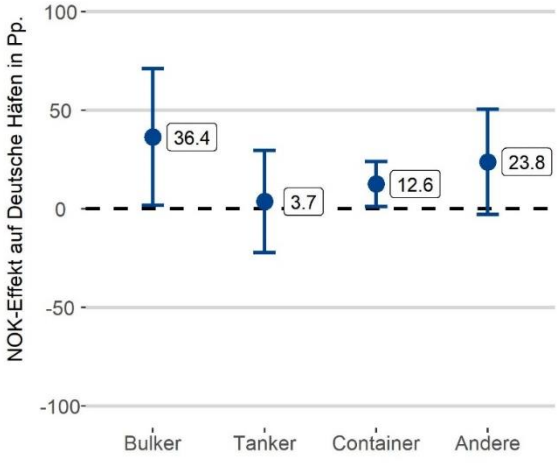
Die Abbildungen 4a und 4b illustrieren die Ergebnisse:

Abbilung 4:
Kausale Effekte des NOK auf das Anlaufen von Hamburg bzw. deutschen Häfen[a] (in Prozentpunkten)

a. Effekte für Hamburger Hafen



b. Effekte für deutsche Häfen



[a]Logit-Modell Effekte nach der Instrumentalvariablen Methode.

Quelle: Fleetmon (2020), WSV (2021); eigene Berechnung und Darstellung.

So steigt die Wahrscheinlichkeit des Anlaufens des Hamburger Hafens anstatt der anderen fünf Nordseehäfen nach einer NOK-Passage für Containerschiffe und andere Schiffstypen (Abbildung 4a). Auch der Effekt für Bulkerschiffe ist positiv, allerdings statistisch nicht stark genug ausgeprägt, um als statistisch signifikant zu gelten. Für Tanker hingegen nimmt der Effekt überraschenderweise einen negativen Wert an. Dies kann damit zusammenhängen, dass ein steigender Ölpreis ambivalente Effekte für das Verhalten eines Öltankers hat. So begünstigt ein höherer Ölpreis die Befahrung des NOKs, zwingt

den Tanker wegen des steigenden Wertes der Ladung möglicherweise aber auch noch schneller und ohne Umwege zu den noch größeren Häfen Rotterdam und Antwerpen zu fahren. Gleichzeitig unterliegt die Methode der Instrumentvariablen einer höheren Ungenauigkeit. Vereinzelte Tanker, die sich besonders außergewöhnlich verhalten, könnten die Schätzungen stark beeinflussen. Da Tanker aber etwa nur ein Viertel der Frachtschiffe ausmachen, die den NOK passieren, dürfte der Effekte über alle Schiffstypen hinweg deutlich positiv sein. Mit einer großen Wahrscheinlichkeit wird sich der Effekt zwischen den jeweiligen Ergebnissen der Bulker- und Containerschiffe einpendeln.

Für deutsche Häfen insgesamt sind die Effekte klarer ausgeprägt (Abbildung 4b). So sind alle Effekte positiv und zudem für Bulker- und Containerschiffe signifikant positiv. Für Tanker ist der Effekt statistisch nicht von Null zu unterscheiden. Über alle Schiffstypen hinweg liegt die Auswirkung einer Kanalpssage auf das Ansteuern von deutschen Häfen bei etwa 20 bis 25 Prozent. Würde die Befahrung des NOK also unmöglich sein, würden bereits kurzfristig bis zu 25 Prozent aller Schiffe, die in der Regel den Kanal durchqueren, nicht mehr an einem deutschen Hafen halten und direkt von der Route um Skagen die Häfen Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen ansteuern. Es ist anzunehmen, dass langfristige Auswirkungen noch stärker ausgeprägt wären. Das heißt auch, dass technische Störungen im NOK, die Passagen verhindern oder verzögern, potentiell einen negativen Einfluss auf die Anläufe in deutschen Häfen haben.

6 Volkswirtschaftliche Effekte des NOK

6.1 Methode und Annahmen

Volkswirtschaftlicher Nutzen kann generell in Gestalt von Beschäftigungseffekten gemessen werden. Im Fall des NOK ist ein solcher Ansatz aber weder praktikabel noch zielführend: Die regionalen Beschäftigungseffekte des NOK sind statistisch nicht erfassbar und allenfalls begrenzt. Die eigentliche volkswirtschaftliche Bedeutung des NOK beruht vielmehr auf seiner Funktion als Verkehrsachse, deren Nutzung kostenwirksam ist. Zum Beispiel profitieren deutsche Exporteure davon, dass sie durch die verkürzten Seerouten kostengünstiger in Anrainerstaaten der Ostsee exportieren können und so einen relativen Vorteil gegenüber Exporteuren aus weit entfernten Ländern genießen. Gleichzeitig können deutsche Importeure sowohl Endprodukte als auch Zwischenprodukte zu geringeren Kosten aus Skandinavien und dem Baltikum beziehen, sodass sowohl Endverbraucher als auch die Industrie Preisvorteile erhalten.

Der hier verfolgte Ansatz ist daher der folgende: Die gegenwärtige Wohlfahrt der Nordsee- und Ostseestaaten wird mit einem hypothetischen Szenario verglichen, in dem der Güterhandel zwischen den oben genannten Ländern ohne den Nord-Ostsee-Kanal durch höhere Handelskosten gekennzeichnet ist. Höhere Handelskosten resultieren in dieser Situation daraus, dass Frachtschiffe auf der Route zwischen den Meeren ohne den NOK den Umweg über Dänemark wählen müssten und so wertvollen Treibstoff verbrennen würden und andere laufende Kosten anfielen. Die Veränderung von Handelskosten zwischen dem Status quo und einem hypothetischen Szenario ohne den NOK wird durch drei Faktoren maßgeblich beeinflusst:

(1) Die relative Distanzeinsparung zwischen Häfen:
Je höher der relative Anteil des Umwegs um Skagen an der Gesamtdistanz zwischen Häfen ausfällt, desto größer sind auch die Veränderungen der Handelskosten. So ergibt sich für Hafenpaare zwischen Dänemark und Deutschland mit bis zu über 80 Prozent eine sehr hohe Distanzersparnis,

für Hafenpaare zwischen Russland und Belgien mit unter 15 Prozent eine geringere. Die Distanzen zwischen Häfen mit und ohne den NOK werden von der Webseite searoutes.com bezogen.

(2) Die tatsächliche Nutzung des NOK gegenüber alternativen Routen:
Je höher die tatsächliche Nutzung des NOK zwischen zwei Ländern ausfällt, desto höher wäre auch die Handelskostensteigerung bei einem Wegfall des NOK. Für Belgien und die Niederlande steht vor allem die Skagen-Route als Alternative zur Verfügung. Für den deutschen Handel mit der Ostsee wird darüber hinaus explizit miteinbezogen, dass beispielsweise deutsche Exporteure auch durch die Ostseehäfen wie Lübeck, Wismar und Rostock direkt nach Schweden exportieren können. Als Approximation für den Anteil des NOK am bilateralen Handel dient der gewichtete Marktanteil des NOK an Schiffsfahrten zwischen den drei Nordseeländern — Deutschland, Niederlande und Belgien — und den Ländern der Ostsee. So haben Chemietanker auf den Routen zwischen Finnland und den Nordseehäfen traditionell eine hohe Transitfrequenz des NOK. Bulkerschiffe auf den Routen Russland – Niederlande oder Lettland – Belgien verkehren hingegen kaum durch den NOK.

(3) Anteil des Seehandels am Gesamthandel:
Je größer die Bedeutung der Schifffahrt gegenüber den Verkehren über Luft, Schiene und Straße für den Handel zwischen Ländern ist, desto größer sind auch die Effekte innerhalb der Schifffahrt für den Gesamthandel. Beispielsweise transportieren Belgien und Estland untereinander einen sehr großen Handelswert per Schiff, wo hingegen Deutschland und Polen wenig per Seefracht handeln (Eurostat 2021).

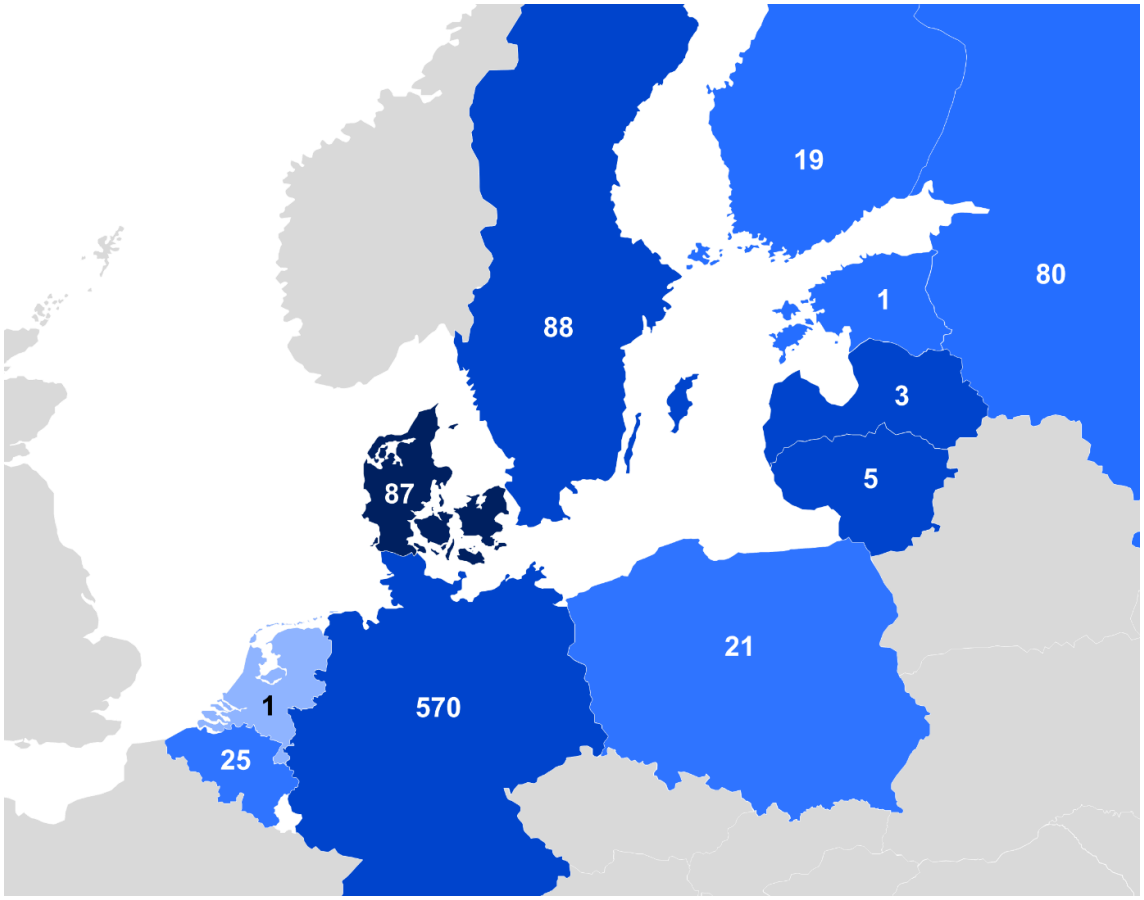
Auf dieser Grundlage werden durch eine hypothetische Kanalschließung unterschiedliche Handelskostenänderungen nach Länderpaar und Industriesektor angenommen. Das „Kiel Institute Trade Policy Evaluation Modell“ (KITE), ein Simulationsmodell für globalen Handel, das von Chowdhry et al. (2020) auf Basis von Caliendo und Parro (2015) und Aichele et al. (2016) entwickelt wurde, berechnet diese Wohlfahrtseffekte. Das Modell beinhaltet 141 Länder sowie 65 verschiedene Sektoren und berücksichtigt unter anderem, dass Produkte eines Sektors als Zwischengüter in der Fertigung anderer Sektoren verwendet werden. Darüber hinaus gleicht das Modell durch variierende Löhne in einzelnen Sektoren den technologischen Fortschritt der Länder aus.

6.2 Ergebnisse und Einordnung der Resultate

Die Karte 2 enthält die jährlichen Gesamtwohlfahrtseffekte der verschiedenen Länder.

Die höchsten absoluten Effekte ergeben sich für Deutschland, das jährlich 570 Mio. € an Wohlfahrt durch den NOK bezieht. Es folgen Dänemark mit 87 Mio. € und Schweden mit 88 Mio. €. Die wirtschaftlichen Konsequenzen eines Wegfalls des NOK wären für Dänemark zudem am stärksten, gemessen an der Relation zum BIP insgesamt. Für andere Länder fallen die Ergebnisse sowohl absolut als auch relativ zum eigenen BIP geringer aus. Für Deutschland fallen die absoluten Ergebnisse deshalb besonders hoch aus, weil alleine durch seine wirtschaftliche Größe auch Handelsströme automatisch einen höheren Wert annehmen. Außerdem schafft Deutschland mit dem Nord-Ostsee-Kanal für fremde Länder einen Mehrwert, den es über Gebühren für die Kanalpassage teilweise einbehält. Dienstleistungen für fremde Länder sind für etwa 10 Prozent der deutschen Gesamteffekte verantwortlich und verbleiben als Einkommen bei Beschäftigten und Firmen mit direktem Bezug zum Nord-Ostsee-Kanal.

Karte 2:
Jährliche Wohlfahrtseffekte des NOK auf Basis des KITE-Modells[a] (in Mio. €)



[a]Eine dunkelblaue Farbe markiert hohe relative Effekte im Vergleich zum BIP.

Quelle: KITE-Modell, eigene Berechnungen und Darstellung.

Die Verteilung der verbleibenden Wohlfahrtseffekte kann nicht eindeutig geklärt werden, da das Simulationsmodell nur die Gesamteffekte berechnet, Gebühren der Kanalbefahrung für Schiffe mit Gütern für oder aus Deutschland aber eine Umverteilung von Exporteuren zu Kanalbetreibern darstellen. Eine Überschlagsrechnung zeigt allerdings, dass sich die umverteilte Summe unter 100 Mio.€ beläuft.[7]

Zu den Industrien mit den höchsten positiven Effekten des NOK in Deutschland gehören vor allem solche, die von günstigeren Importen der Massengüter profitieren. Das sind insbesondere Petroleum und Steinkohlekoks, Erdgas, Faserpflanzen wie Baumwolle, Kohle und Pflanzenöle.

Grundsätzlich ist anzunehmen, dass die genannten Werte die tatsächlichen Wohlfahrtseffekte tendenziell unterschätzen, denn einige Schiffspassagen bleiben unberücksichtigt: Schiffsverbindungen zwischen deutschen Nordseehäfen und deutschen Ostseehäfen, sowie Verbindungen zwischen deut-

[7] Von den etwa 70 Schiffen, die täglich den NOK durchqueren, sind nicht alle international operierenden Frachtschiffe und nur ein Teil dieser Frachtschiffe transportiert hauptsächlich Güter für den deutschen Import und Export. Wenn 30 Schiffe täglich diese Bedingungen erfüllen und die durchschnittlichen Gesamtkosten für die Kanalpassage etwa 8.000 Euro belaufen, ergibt sich eine Summe von knapp 88 Mio. €, die eine Umverteilung darstellt.

schen Ostseehäfen und anderen westeuropäischen Staaten werden direkt durch den NOK verkürzt[8]. Auch Frachtschiffe, die aus der Ostsee kommend den NOK passieren, aber gleich Großbritannien, Frankreich oder andere Länder ansteuern, bezahlen Befahrungsabgaben an den deutschen Staat und kaufen Dienstleistungen deutscher Firmen und Lotsen. Darüber hinaus durchqueren nicht nur Frachtschiffe den NOK, sondern beispielsweise auch Passagierschiffe, Fischereiboote, Marineschiffe, Yachten und Sportboote. Zwar kann der Wohlfahrtseffekt für diese Schiffe nicht mit einem Handelsmodell simuliert werden, dennoch stellen auch diese Passagen volkswirtschaftlichen Nutzen dar. Die oben berechneten Wohlfahrtseffekte erfassen zwar sicherlich den Großteil des volkwirtschaftlichen Nutzens, würden aber zweifelsohne durch diese Effekte verstärkt werden.

Lediglich in langer Frist könnte es Anpassungen der Infrastruktur geben, die volkswirtschaftliche Verluste durch eine hypothetische Schließung des Kanals kompensieren würden. Langfristig würden vermutlich die deutschen Ostseehäfen massiv ausgebaut, sodass deutscher Handel mit Skandinavien und dem Baltikum über diese Häfen erfolgte. Dies setzt allerdings massive Investitionen voraus und ließe sich nur langfristig realisieren.

7 Implikationen und Konsequenzen

7.1 Gestaltung der Transitkosten des NOK

Die vorgelegte Analyse zeigt, dass eine Erhöhung der NOK-Transitkosten ceteris paribus einen Anreiz für Frachtschiffe schafft, den Nord-Ostsee-Kanal zu meiden. Bei einer Umfahrung Dänemarks aufgrund von höheren Transitkosten reduzieren sich insgesamt die volkswirtschaftlichen Gewinne, die auf die deutschen Außenhändler, Endkonsumenten und Betreiber des Nord-Ostsee-Kanals aufgeteilt werden können. Die relative Wettbewerbsfähigkeit deutscher Exporteure würde abnehmen und Konsumentenpreise würden steigen. Diese Verluste von Handeltreibenden und Endkonsumenten setzen allerdings nicht erst ein, wenn Frachtschiffe beginnen, um Dänemark zu fahren. Sobald Transitkosten erhöht werden, sind deutsche Exporteure gegenüber Wettbewerbern schlechter gestellt, da sie aufgrund ihrer geografischen Lage relativ stärker von Kostenvorteilen der NOK-Passage profitieren.

Gleichwohl gibt es auch gute ökonomische Gründe, Transitkosten nicht komplett abzuschaffen. Über Nutzungsentgelte können Kostendeckungsbeiträge für Betrieb, Erhalt und Weiterentwicklung des Kanals erzielt werden, außerdem werden in- und ausländische Nutzer so gleichermaßen an der Finanzierung des NOK beteiligt. Daher ist ein Preis für die NOK-Passage prinzipiell gut begründet, kritisch ist vielmehr die Höhe des Preises und die Ausgestaltung des Preissetzungsmechanismus.

Relativ leicht fällt die Wahl der Preisbemessungsgrundlage: Da es eine kaum zu bewältigende Aufgabe wäre, beispielsweise die Herkunft und Destination aller Güter auf einem Containerschiff zu identifizieren und angemessen zu bepreisen, ist eine Gebührenerhebung pro Schiff derzeit vorzuziehen. Bei der Preisfindung zeigt die Analyse einen gangbaren Weg auf: Eine Erhöhung der Bunkerpreise erhöht die Handelskosten zwischen allen Ländern, die Güter auf See transportieren. Ein gleichzeitiger Anstieg der NOK-Passagekosten würde in diesem Fall deutsche Exporteure nicht gegenüber anderen benachteiligen. Die Ergebnisse in den Abbildungen 3a und 3b legen die folgenden Preisreaktionen nahe:

[8] Etwa 3% der Verbindungen zwischen Nord- und Ostsee in dem vorliegenden Datensatz sind innerdeutsche Verbindungen. Davon führen 99% durch den NOK.

Bulkerschiffe sind mit Elastizitätswerten (Sensitivitätswerten) von 6,1 bzw. 24,4 exakt viermal so sensitiv gegenüber einer Erhöhung der NOK-Kosten als gegenüber einem Anstieg der Bunkerpreise. Dementsprechend wiegt ein 1-prozentiger Anstieg der Transitgebühren einen 4-prozentigen Anstieg von Bunkerpreisen[9] auf. Für Tanker ergibt sich ein leicht höheres Verhältnis von 1:5. Die kurzfristigen Analysen für Containerschiffe und andere Schiffstypen lassen diese Rechnung strenggenommen nicht zu, da eine Signifikanz der Bunkerpreissensitivität nicht ermittelt werden kann. Es ist jedoch anzunehmen, dass langfristig beispielsweise auch Containerschiffreedereien ihre Pläne anpassen würden. Unter der Annahme, dass sich diese Schiffsklassen mittel- und langfristig verhalten wie Tanker, könnte auch bei Containerschiffen und anderen Schiffen das Verhältnis von 1:5 angewandt werden. Heitmann et al. (2013) bildet hierzu eine theoretische Ergänzung, die auch die exakte Schiffsroute mit einbezieht.

Eine Beispielrechnung zur Wiedereinführung der Befahrungsabgaben illustriert hier die Relevanz der vorgelegten Ergebnisse: Im Juli 2020 wurden die Befahrungsabgaben aufgrund der Corona-Krise und stark gefallener Bunkerpreise ausgesetzt. Eine Wiedereinführung der Befahrungsabgaben in Höhe der Vor-Corona-Gebühren würde für das Bulkerschiff „Lady Damla“ mit einer Bruttoraumzahl von 18096 eine Kostensteigerung von 34 Prozent bedeuten[10]. Um die gleiche Befahrungswahrscheinlichkeit für das Schiff wie im Sommer 2020 nach der Aussetzung der Befahrungsabgabe zu erreichen, müsste der Bunkerpreis somit um 136 Prozent steigen. Diese Steigerung ist noch nicht erreicht[11]. Daher ist trotz eines Anstiegs der Bunkerpreise in den vergangenen vier Monaten bis einschließlich Mitte März 2021 die Wiedereinführung der vorherigen Gebühr bei noch unter der kritischen Schwelle liegenden Bunkerpreisen zu vermeiden, da dies zu einer vermehrten Umfahrung Dänemarks führen würde — mit negativen Folgen für die deutsche exportorientierte Industrie.

Um dennoch nicht gänzlich auf Befahrungsabgaben verzichten zu müssen, sollte zukünftig eine variable Abgabe angestrebt werden. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist eine Differenzierung nach Schiffsklassen oder eine stufenweise Erhöhung begründbar.

7.2 Umweltpolitische Aspekte einer Umfahrung Dänemarks

Die Routenwahl von Frachtschiffen beeinflusst nicht nur die volkswirtschaftliche Wohlfahrt durch Kanäle der Handelsökonomie, sondern auch indirekt durch den Ausstoß von Treibhausgasen bei der Wahl einer längeren Route. Für die Berechnung der Treibhausgaseinsparung durch den NOK sind diverse Einflussfaktoren von Bedeutung: Die Anzahl der Schiffe, die Größe bzw. der Treibstoffverbrauch der Schiffe, die Distanzeinsparung sowie die Umrechnungsverhältnisse von Treibstoff zu CO2-äquivalentem Treibhausgasausstoß.

(1) Anzahl der Schiffe: Während die offiziellen Statistiken der WSV (2018) eine jährliche Passageanzahl von 30.000 zwischen den Jahren 2014 und 2017 nahe legen, enthalten die Positionsdaten der WSV auf dieser Grundlage nur etwa 22.000 Schiffe pro Jahr. Es ist anzunehmen, dass vor allem Segelschiffe, Lotsenschiffe und andere Schiffe für den Betrieb des Kanals sowie klassische Fahrzeuge der Binnenschifffahrt die Differenz zwischen diesen Werten bilden. Da diese Schiffe wenig Treibhausgase emittieren bzw. in keinem Fall die Skagen-Route wählen würden, dient der geringere Wert von 22.000 als jährliche Schiffsanzahl.

[9] Als Richtwert dient der IFO380 Bunkerpreis in Rotterdam.

[10] Die Rechnung nimmt Befahrungsabgaben von 1.798 Euro, sowie Kanalsteurerentgelte, Lotsgeld und Lotsabgaben von 5.239 Euro im Jahr 2021 an.

[11] Stand 15.04.2021

(2) Treibstoffverbrauch der Schiffe:
Der Treibstoffverbrauch von Schiffen hängt maßgeblich von der Größe der Schiffe sowie der gefahrenen Geschwindigkeit ab. So dokumentiert die Webseite „MarineTraffic“ den Treibstoffverbrauch in Tonnen pro Tag bei konstanten 14 Knoten Fahrtgeschwindigkeit. Obwohl 14 Knoten bereits eine sehr langsame Geschwindigkeit darstellt, entspricht dies in etwa der tatsächlichen Fahrtgeschwindigkeiten für die Skagen-Route insgesamt. Unter Berücksichtigung von Informationen für Frachtschiffe unter 25.000 BRZ (Bruttoraumzahl) verbraucht das mediane Frachtschiff, das den NOK verkehrt, im Durchschnitt 12,1 Tonnen Marine Diesel pro Tag. Für den NOK mit einer Kanalgeschwindigkeit von 15 km/h (8,1 Knoten) und 12 km/h (6,5 Knoten) liegen Geschwindigkeiten noch einmal deutlich unter 14 Knoten. Da der Treibstoffverbrauch mit steigender Geschwindigkeit exponentiell zunimmt, die exakte Funktion aber von den Motoren abhängt, ist der Treibstoffverbrauch im NOK schwerer zu approximieren.

(3) Distanzeinsparung:
Die zugrunde gelegten Informationen decken sich mit der allgemeinen Annahme, dass der NOK im Durchschnitt der Routen etwa 250 Seemeilen Umweg einspart. Bei einer angenommenen Fahrtgeschwindigkeit von 14 Knoten entspricht dies einer zeitlichen Einsparung von 18 Stunden, bzw. 0,75 Tagen.

(4) Umrechnungsverhältnisse:
Berücksichtigt werden bekannte Umrechnungsfaktoren aus der Studie des DSLV (2013). Diese Umrechnungsfaktoren messen den klimaschädlichen Effekt aller Treibhausgase in CO2-Äquivalenten bei der Verbrennung eines Kilogramm Marine Diesels. Diese Umrechnungsfaktoren geben das „well-to-wheel“ Verhältnis an und beziehen damit die Energiekosten der Bereitstellung und Veredlung der Treibstoffe bereits mit ein. Der Wert liegt bei 3,92 kg CO2-Äquivalenten für ein Kilogramm Marine Diesel (MDO) bzw. Marine Gas (MGO).

Die einfache Multiplikation der oben genannten Werte nimmt damit die folgende Form an.

22.000 Schiffe/Jahr * 12,1 Tonnen MDO/Tag pro Schiff * 0,75 Tage * 3,92 Tonne CO2-Ä./ Tonne MDO
= 783 Tausend Tonnen CO2-Ä. pro Jahr

Da diese Rechnung diverse Annahmen und Durchschnitte beinhaltet, ist sie ausdrücklich als Überschlagsrechnung zu verstehen. Insbesondere bezieht die Rechnung nicht ein, dass Schiffe zwar einige Stunden für die NOK-Befahrung benötigen, in dieser Zeit aber mit langsamerer Geschwindigkeit fahren als auf der Skagen-Route und somit Treibstoff sparen. Daher stellt der oben berechnete Wert tendenziell ein Minimum der tatsächlichen Einsparungen dar. Gleichzeitig variiert die tatsächliche Auslastung des NOK über die Jahre. Alleine deshalb schwankt die tatsächliche Treibhaugaseinsparung im Jahr um den oben genannten Wert. Der berechnete Wert entspricht knapp 0,1 Prozent der jährlichen CO2-äquivalenten Treibhausgasausstöße Deutschlands während des Untersuchungszeitraums von 2014 bis 2020 (Umweltbundesamt 2021).

8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Analyse der Verkehrstrends ab dem Jahr 2015 zeigt, dass der NOK vor allem in den Jahren 2016 und 2017 bedingt durch einen fallenden Bunkerpreis weniger stark genutzt wurde. Ab diesem Zeitpunkt verlor der NOK auch wegen der größer werdenden Containerschiffe langfristig Marktanteile gegenüber der Skagen-Route in diesem Segment. Im Gegensatz hierzu ist allerdings der Marktanteil bei anderen

Schiffstypen im gesamten Zeitraum sogar gestiegen. Der rückläufige Trend der absoluten Schiffspassagen ist also nicht alleine durch sinkende Marktanteile zu erklären. Auch rückläufiger Verkehr, beispielsweise an den beobachteten Nordseehäfen, spielt eine Rolle.

Als Einflussfaktor auf die Wahrscheinlichkeit einer NOK Passage spielen die Transitkosten für alle Schiffstypen die maßgebliche Rolle, da eine Erhöhung der Transitkosten eine signifikante Reduktion der Befahrung nach sich zieht. Für Bulker und Tanker ist zudem erkennbar, dass sich diese bei steigenden Bunkerpreisen auch kurzfristig für die Passage durch den NOK entscheiden. Da die Routen der Containerschiffe langfristiger geplant werden, reagieren Containerschiffe vermutlich verzögert auf Preisschwankungen der Bunkertreibstoffe.

Der Hamburger Hafen und der NOK ergänzen sich gegenseitig. Insbesondere für Bulker und Containerschiffe macht die Passage des NOK das Ansteuern des Hamburger Hafens gegenüber anderen Häfen wahrscheinlicher. Für die Wahl deutscher Häfen gegenüber Häfen in Belgien und in den Niederlanden gibt es denselben Trend. Aus methodischen Gründen können diese Effekte nur für Bulker und Containerschiffe statistisch belastbar berechnet werden.

Die Befahrung des NOK durch Frachtschiffe vermindert gegenüber der Umfahrung Dänemarks die Handelskosten zwischen Deutschland und Anrainerstaaten der Ostsee. Davon profitieren sowohl exportorientierte Industrien als auch Endkonsumenten in den betroffenen Ländern. Durch sinkende Importpreise und geringere Transportkosten für Exporteure sowie Einnahmen des Kanals schafft der NOK direkt und indirekt Wohlfahrtseffekte für Deutschland im Wert von 570 Mio. Euro pro Jahr. Dänemark und Schweden erreichen ebenfalls deutliche Wohlfahrtseffekte mit 87 bzw. 88 Mio. Euro. Der Nord-Ostsee-Kanal sollte daher nicht nur unter betriebswirtschaftlichen Kriterien betrachtet werden, der Kanal generiert auch volkswirtschaftliche Erträge. Damit sollte er mit dem Straßennetzwerk und anderer Infrastruktur verglichen werden, obwohl der NOK Schiffe von der Benutzung ausschließen kann und somit per definitionem nicht zu den öffentlichen Gütern zählt. Um zu gewährleisten, dass auch in Zukunft Reedereien die Fahrt durch den Kanal wählen, sollte aber ein flexibles Preissystem für den NOK geschaffen werden, das auch die Entwicklung des Bunkerpreis einbezieht. Ebenso muss durch Erweiterungen und Modernisierungen die reibungslose Passage des NOK gewährleistet sein, damit er seinen volkswirtschaftlichen Nutzen entfalten kann.

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Analyse bleibt festzuhalten: Der Nord-Ostsee-Kanal generiert nur dann indirekte Wohlfahrtseffekte für die deutsche Wirtschaft, wenn Reedereien aus betriebswirtschaftlichen Gründen den Kanal gegenüber der Skagen Route wählen. Neben einer flexiblen Gestaltung der Befahrungsabgaben muss auch die reibungslose Nutzung des Kanals gewährleistet sein. Der Bau der 5. Schleusenkammer in Brunsbüttel und der Neubau der alten Schleusenkammern in Holtenau sowie eine zuverlässige Instandhaltung und eine zeitnahe Instandsetzung im Schadensfall dient ebenfalls diesem Ziel. Sobald die Passage des NOK mit Wartezeiten vor Schleusen verbunden ist, werden sich Reedereien gerade bei verhältnismäßig niedrigen Bunkerpreisen und relativ hohen Spotpreisen für Containertransporte für die Umfahrung Dänemarks entscheiden. Dadurch entgehen Deutschland nicht nur die direkten Einnahmen der Kanalnutzung, sondern auch indirekte Wohlfahrtseffekte.

Literatur

Aichele, R., Felbermayr, G. und I. Heiland (2016). Going Deep: The Trade and Welfare Effects of TTIP Revised, CESifo Working PaperNo. 219. München.

Bundesrechnungshof (2017). Bemerkungen 2017 zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes. Bonn.

Caliendo, L., und F. Parro (2015). Estimates of the Trade and Welfare Effects of NAFTA. Review of Economic Studies82 (1):1–44.

ChemCoast (2020). Pressemitteilung. ChemCoast Park Brunsbüttel. Industrie- und Hafenstandort Brunsbüttel rüstet sich für die Zukunft – intensiver Austausch mit Umweltminister Albrecht. Via Internet am 15.04.2021. www.hafen-hamburg.de/de/news/

Chowdhry, S., G. Felbermayr, J. Hinz, K. Kamin, A.-K. Jacobs, and H. Mahlkow (2020). The Economic Costs of War by Other Means. Kiel Policy Brief No. 147. Kiel, Oktober 2020.

DSLV Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (2013). Berechnung von Treibhausgasemissionen in Spedition und Logistik gemäß DIN EN 16258. Via Internet am 22.12.20, https://www.dslv.org/dslv/web.nsf/gfx/8F102DF8C3E4A2F141257BB7007779CB/$file/DSLV-Leitfaden%20Berechnung%20von%20THG-Emissionen%20Stand%2003-2013.pdf

Eurostat (2021). Datenbank: Comext - Referenzdatenbank für detaillierte Statistiken über den internationalen Warenverkehr. Via Internet am 05.02.21, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/.

Fleetmon (2020). Datenbank. Kundenspezifisches Datenpaket zu historischen AIS-Daten. Erhalten (07.12.2020).

Heitmann, N., Rehdanz K. und U. Schmidt (2013). Determining optimal transit charges: the Kiel Canal in Germany. Journal of Transport Geography (26): 29–42.

Searoutes (2021). Webseite. Via Internet am 05.02.21, <classic.searoutes.com>

Thomson Reuters (2021). Datenbank. Refinitive Eikon, Wöchentliche IFO380 Bunkerpreise. Via Internet am 28.03.2021

Umweltbundesamt (2021). Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Via Internet am 12.03.2021, https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung.

WSV Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (2018). Brochure. The Kiel Canal A major waterway of international importance. Via Internet am 22.12.20, <https://www.gdws.wsv.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/NOK_englisch.html>

WSV Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (2021). Kundenspezifisches Datenpaket zu historischen AIS-Daten im NOK nahe Tackesdorf. Erhalten am 19.01.21.

Anhang

Tabelle A1:
Verzeichnis der Hafenkürzel

REGION	STADT	LAND	HAFEN-CODE
NORDSEE	Antwerpen	BE	ANR
NORDSEE	Bermerhaven	DE	BRV
NORDSEE	Hamburg	DE	HAM
NORDSEE	Wilhelmshaven	DE	WVN
NORDSEE	Amsterdam	NL	AMS
NORDSEE	Rotterdam	NL	RTM
OSTSEE	Lübeck	DE	LBC
OSTSEE	Rostock	DE	RSK
OSTSEE	Wismar	DE	WIS
OSTSEE	Copenhagen	DK	CPH
OSTSEE	Sillamäe	EE	SLM
OSTSEE	Tallinn	EE	TLL
OSTSEE	Helsinki	FI	HEL
OSTSEE	Klaipeida	LT	KLJ
OSTSEE	Riga	LV	RIX
OSTSEE	Ventspils	LV	VNT
OSTSEE	Gdansk	PL	GDN
OSTSEE	Gdynia	PL	GDY
OSTSEE	Szczecin	PL	SZZ
OSTSEE	St. Petersburg	RU	LED
OSTSEE	Primorsk	RU	PRI
OSTSEE	Ust-Luga	RU	ULU
OSTSEE	Götheburg	SE	GOT
OSTSEE	Helsingborg	SE	HEL
OSTSEE	Norrköping	SE	NRK
OSTSEE	Trelleborg	SE	TRG

Mit BE = Belgien, DE= Deutschland, DK = Dänemark, EE = Estland, FI = Finnland, LV = Lettland; LT = Litauen, NL = Niederlande, PL = Polen, RU = Russische Föderation, SE = Schweden.

Quelle: Eigene Zusammenstellung.