



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Diplomarbeit

Durchführung einer sozioökonomischen Analyse für das Logistik/Binnenschifffahrtskonzept „NEWS“

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl. Wirt.-Ing. Prof. eh. Dr. h.c. Wilfried Sihn

(E330 Institut für Managementwissenschaften, Bereich: Betriebstechnik und Systemplanung)

Proj.-Ass. Dipl.-Ing. Arko Steinwender

(E330 Institut für Managementwissenschaften, Bereich: Betriebstechnik und Systemplanung,
Fraunhofer Austria Research GmbH)

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Philipp Knoll

0325739 (E740)

Zöchbauerstraße 2/50

1160 Wien

Wien, im November 2015

Philipp Knoll



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

Diplomarbeit

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, genannt habe.

Weiters erkläre ich, dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Wien, im November 2015

Philipp Knoll

Danksagung

Diese Arbeit bedeutet den Abschluss einer langen Reise mit vielen Höhen und noch mehr Tiefen. Ohne die Hilfe einiger wichtiger Personen wäre es mir unmöglich gewesen, diese Zeit zu überwinden. Bei diesen Personen möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

Ich danke meinen Freunden Dominik und Manuel, dass sie mich eines lustigen Abends zu diesem Studium überredet haben. Hier fiel eine meiner wichtigsten Entscheidungen in meinem Leben. Des Weiteren möchte ich meinen Eltern dafür danken, dass sie im Laufe meines Studiums jederzeit an mich geglaubt haben und mich unterstützten, wo und wann es nur ging. Speziell meinem Vater danke ich für die Möglichkeit, eines fixen Arbeitsplatzes in seiner Firma. Auch wenn es nicht immer leicht war, hatte ich ein geregeltes Einkommen und habe viel für mein Leben dazu gelernt. Ein großes Dankeschön gilt natürlich auch meinem Bruder, der Schwiegerfamilie und dem engsten Freundeskreis bzw. dem engsten Kreis der Studienkollegen, die über die Jahre ebenfalls Freunde fürs Leben wurden. Ich danke meinem Diplomarbeitsbetreuer Arko Steinwender dafür, dass er mich während der Erstellung meiner Diplomarbeit bestens unterstützt und mir den Abschluss meines Studiums dadurch in letzter Minute ermöglicht hat.

Der größte Dank gebührt meiner Frau Berni. Sie steht jederzeit hinter mir und hat mich die letzten Jahre nicht nur seelisch sondern auch finanziell unterstützt, wo sie nur konnte. Wenn es mir schlecht ging, munterte sie mich auf und gab mir immer wieder neue Kraft weiter zu machen. Lief es besser, feierten wir gemeinsam meine Erfolge. Sie ist der Grund, warum ich das Studium bis zum Ende durchgestanden habe. Berni, ich liebe dich über alles und hoffe auf eine weiterhin erfolgreiche Zukunft mit dir.

Kurzfassung

Die folgende Arbeit ist Bestandteil des Projekts Next generation European inland Waterway Ship (NEWS). NEWS ist ein Gesamtkonzept, welches die Binnenfrachtschifffahrt aus technischer und logistischer bzw. infrastruktureller Sicht im multimodalen Verkehr wettbewerbsfähiger und attraktiver gestalten soll. In der Einleitung findet eine kurze Beschreibung der Ausgangssituation statt. Diese definiert das Basisszenario bzw. den Ist-Zustand. In der Problemstellung werden aktuelle Defizite und Barrieren dargelegt, welche durch die Durchführung einer sozioökonomischen Analyse (SEA) näher betrachtet werden sollen. Die Vorgehensweise wird in der Einleitung vorerst nur kurz erläutert.

Im Zuge der SEA werden Zusammenhänge verschiedenartiger Maßnahmen und deren Auswirkungen auf relevante Stakeholder ermittelt, bewertet und übersichtlich dargestellt. Um diese sehr komplexen Beziehungen zu ermitteln, wird anfangs ein theoretischer Leitfaden zur Durchführung der SEA erarbeitet. Dieser Leitfaden dient als Grundlage für die Umsetzung des praktischen, projektorientierten Teils. Im praktischen Teil werden alle Punkte der Theorie Schritt für Schritt an das Projekt angepasst und ausgearbeitet. Die wichtigsten Themen sind die Definition der Ziele, die Festlegung des Analyserahmens, die Beschreibung der angewandten Methoden und die Identifizierung und Bewertung der Auswirkungen gesetzter Maßnahmen.

Nach dem Hauptteil der Analyse wird eine Unsicherheitsanalyse durchgeführt. In diesem Abschnitt werden durch die gewonnenen Erkenntnisse Schwächen und Barrieren ermittelt und zusammengefasst.

Abschließend werden die finalen Ergebnisse tabellarisch dargestellt und ein Resümee mit Ausblick auf die Zukunft verfasst.

Abstract

The present paper is an integral part of the Next Generation European Inland Waterway Ship (NEWS) project. NEWS is outlined as a holistic concept that aspires to increase the competitiveness of inland waterway transport in terms of technological-, logistical- and infrastructural aspects. The base-line scenario (status-quo) is outlined in the introductory passage of the paper. Hereinafter scientific-issues, such as existing and potential deficits and barriers that are connected to the project, will be examined by conducting a socio-economic analysis (SEA).

The SEA investigates crucial coherences between certain cornerstones of the project and their impact on the stakeholders of the NEWS project. A theoretical guideline is elaborated in order to support processing the analysis and dealing with coherences of high complexity. The theoretical guideline acts as the foundation for the practical and project orientated part of the paper by adapting the theoretical framework of the SEA to the NEWS project. The SEA primarily covers the definition of targets, the determination of the analysis framework, the description of the applied scientific methodologies and the identification and evaluation of possible impacts that are connected with suggested measures of the NEWS project.

Thereafter an uncertainty-analysis focuses on weaknesses and threats that have been identified by conducting the SEA. The scientific results of the paper are presented in a table form and a final summary provides an outlook on the future after the NEWS project.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	2
1.2	Problemstellung	2
1.3	Zielsetzung	3
1.4	Vorgehensweise	3
2	Theoretischer Aufbau der sozioökonomischen Analyse SEA	4
2.1	Vorgehensweise	4
2.1.1	Methoden	4
2.1.2	Festlegung der Ziele	10
2.1.3	Festlegung des Analyserahmens	11
2.1.4	Folgenabschätzung	12
2.2	Interpretation und Schlussfolgerung	16
2.2.1	Vergleich der Auswirkungen	16
2.2.2	Ermittlung der Verteilung der Auswirkungen	16
2.2.3	Unsicherheitsanalyse	17
2.2.4	Formulierung der Schlussfolgerung	18
3	Praktische Umsetzung der SEA anhand des Gesamtkonzepts NEWS	19
3.1	Ziele der Durchführung einer SEA für das Projekt NEWS	19
3.2	Festlegung des Analyserahmens für das Gesamtkonzept NEWS	19
3.2.1	Definition der Grenzen der SEA im Rahmen von NEWS	20
3.2.2	Methoden der Datenermittlung für die sozioökonomische Analyse des Projekts NEWS	25
3.2.3	Festlegung des Baseline-Szenarios	27
3.2.4	Festlegung des Szenarios nach NEWS	38
3.3	Abschätzung der Folgen durch NEWS	48
3.3.1	Identifizierung der relevanten Auswirkungen von NEWS	48
3.3.2	Bewertung der Auswirkungen	56
3.3.3	Unsicherheitsanalyse	75
4	Ergebnisse / Auswertung	81

5	Literaturverzeichnis	85
5.1	Verwendete Literatur	85
5.2	Verwendete Online-Quellen	86
5.3	Weiterführende Literatur	88
6	Abbildungsverzeichnis	93
7	Tabellenverzeichnis	94
8	Abkürzungsverzeichnis	95

1 Einleitung

Die Verkehrsüberflutung unter anderem auf Grund transportlogistischer Prozesse und die steigende Anzahl von zu transportierenden Containern auf der ganzen Welt stellt Logistikunternehmen vor neue Aufgaben. Die Aufteilung der Güter auf unterschiedliche Verkehrsträger spielt somit eine wichtige Rolle für das Verkehrsaufkommen auf der Straße, für die Umwelt aber auch für alle Beteiligten an einem Transportprozess.¹ In Fachkreisen wird die prozentuelle Aufteilung der Verkehrsträger als Modal Split bezeichnet. Man kann im Transportwesen zwischen den Verkehrsträgern Luft, Schiff, Bahn und Straße (LKW) unterscheiden. Auf Grund logistischer, ökologischer, infrastruktureller und ökonomischer Einflussfaktoren ist der Gütertransport über Binnengewässer vor der Luftfahrt aktuell an vorletzter Stelle, obwohl sie gemeinsam mit der Bahn die umweltschonendste Art des Gütertransports darstellt.² Der Stand von 2011 gibt einen spezifischen CO₂ –Ausstoß von 21,3 g/tkm bei der Bahn, 33,1 g/tkm bei Binnenschiffen und 95 g/tkm bei LKW-Transport an.³

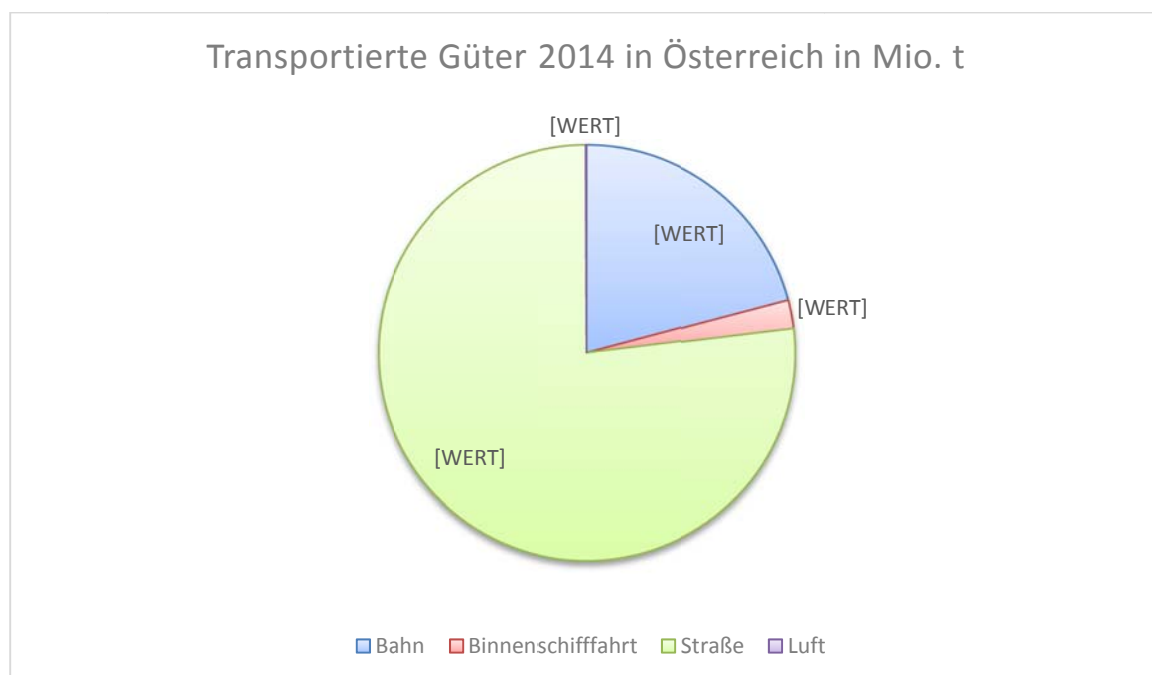


Abbildung 1: Transportierte Güter 2014 in Österreich in Mio. t⁴

Die Einschränkungen in der Routenplanung durch den vorgegebenen Transportweg der Binnengewässer samt infrastruktureller Anbindungen und Abhängigkeiten von anderen Verkehrsmittel sowie der große Einfluss der Wasserstandgegebenheit

¹ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 3

² vgl. J. Ploberger, 2009, 106ff

³ <http://www.tagesschau.de/wirtschaft/studie-verkehrstraeger100.pdf> (Gelesen am: 23.07.2015)

⁴ http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/index.html (Gelesen am: 22.07.2015)

machen dieses Transportmittel durch zu großes Risiko eines Ausfalls für Logistikbetreiber unattraktiv. Folgendes Projekt der TU-Wien möchte dem Problem entgegenwirken.

1.1 Ausgangssituation

Ein Projekt der TU-Wien hat es sich als Ziel gesetzt, ein Gesamtkonzept im Bereich Güterverkehr auf Binnengewässern zu entwickeln, welches die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Frachtschifffahrt steigern soll. Das Gesamtkonzept beinhaltet logistische Konzepte, Schaffung von Infrastruktur (auch im Hinterland) sowie technische Innovationen an Frachtschiffen. Beispielsweise verfügt das neue Schiffskonzept über mehr Platz für eine erhöhte Anzahl von Frachtcontainer, unterschiedliche Brückendurchfahrtshöhen können durch zusätzliche Ballasttanks überwunden werden und die Effizienz bzw. die Umweltverträglichkeit kann durch einen neuen Hybridantrieb und einen strömungsoptimierten Rumpf gesteigert werden. Das neue Konzept nennt sich „NEWS“ und heißt übersetzt Next generation European inland Waterway Ship. Um das Projekt räumlich abzugrenzen, wurde im Rahmen der Entwicklung des Logistikkonzeptes die schiffbare Strecke von Donau, Main-Donau-Kanal, Main und Rhein von Rotterdam über Enns bis Konstanz betrachtet.

1.2 Problemstellung

Natürlich gibt es zahlreiche Einflüsse und Barrieren, welche die Durchsetzbarkeit dieses Projektes beeinträchtigen. Diese Einflüsse können verschiedener Natur sein. Wir betrachten im Weiteren soziale, ökologische und ökonomische Einflüsse. Quellen besagter Einflüsse wären beispielsweise die Infrastruktur (Häfen, Reparaturstellen, Schleusen, Anlegestellen), das Schiffspersonal (Arbeitsabläufe, Qualifikation, Arbeitsbedingungen), die Schiffstechnik (Verbrauch, Emissionen, Hybridanforderungen) und die Logistik (Be- und Entladung, Schiffsleitsystem, schiffbare Tage, Liegetage, Qualität, Überwachung, Kosten, Risiko etc.).

Da man dieses Idealkonzept unter Berücksichtigung idealisierter Herausforderungen und Anforderungen der Akteure nicht direkt umsetzen kann, bedarf es einer Umlegung des Konzeptes auf reale Bedingungen. Jede Maßnahme durch das Projekt muss detailliert betrachtet und nach humanen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen analysiert werden. Beispielsweise wird die Route in eine West- bzw. Ostroute unterteilt, da es hier erhebliche Unterschiede an Infrastruktur, technischen Möglichkeiten, Kosten sowie Qualifikationen von Personal gibt. Diese technischen, politischen und personellen Barrieren stehen den Vorteilen und Veränderungen durch das NEWS-Konzept gegenüber.

1.3 Zielsetzung

Die Aufgabe dieser Arbeit ist es nun, die Ergebnisse des Projektes zu erfassen und eventuelle Lücken, Barrieren und Handlungsbedarfe aus dem Gesamtkonzept abzuleiten und darzustellen. Das Gesamtkonzept unterteilt sich einerseits in ein neues Schiffskonzept, welches einen umweltfreundlichen hybriden Schiffsantrieb, einen strömungsoptimierten Rumpf, eine regulierbare Eintauchtiefe und eine erhöhte Ladekapazität beinhaltet, andererseits ein Logistik- und Infrastrukturkonzept, welches sich mit der Optimierung logistischer Abläufe und dem Ausbau der Infrastruktur an Schleusen, Häfen und im Hinterland beschäftigt. Die Durchführung einer sozioökonomischen Analyse soll Zusammenhänge und Einflüsse der sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekte des Gesamtkonzepts bestimmen und gegliedert darstellen und dient zudem der Begründung des Antrages auf die Zulassung des Konzeptes.

1.4 Vorgehensweise

Die Durchführung der sozioökonomischen Analyse bedient sich eines großen Instrumentariums. Speziell für dieses Projekt und diese Arbeit werden passende Methoden wie die regionalwirtschaftliche Analyse, Akteuranalyse, Szenariotechnik oder Kosten-Nutzen-Analyse zu Hilfe genommen. Zu aller erst jedoch wird der Status Quo dargestellt und anschließend die Ziele der Analyse festgelegt. Des Weiteren bedarf es einer Festlegung des Analyserahmens, um nur die wesentlichen Aspekte zu behandeln und den Umfang der Arbeit dadurch abzugrenzen. Als nächstes sollen Chancen und Folgen ermittelt und abgeschätzt werden. Hierbei unterscheidet man wieder zwischen sozialen, ökonomischen und ökologischen bzw. volkswirtschaftlichen Auswirkungen. Um die einzelnen Auswirkungen bewerten und vergleichen zu können, müssen diese zuerst gewichtet und gegliedert werden. Nach diesem Schritt kann nun die Verteilung der Auswirkungen ermittelt werden. Da ein großer Teil der Folgen nicht mit absoluter Sicherheit prognostiziert werden kann, wird anschließend eine Unsicherheitsanalyse durchgeführt. Gängige Methoden Unsicherheiten zu bestimmen wären die Sensitivitätsanalyse, Szenariotechnik, Monte-Carlo-Simulation oder die Delphi-Methode. Zu guter Letzt werden die relevanten Ergebnisse der Analyse zusammengefasst und präsentiert.

2 Theoretischer Aufbau einer sozioökonomischen Analyse (SEA)

Die sozioökonomische Analyse stellt ein Instrument dar, mit dem sozioökonomische Auswirkungen eines Projektes oder Konzepts ermittelt und Risikomanagementmaßnahmen bewertet werden. Sie soll Entscheidungsträger unterstützen, indem sie alle relevanten Informationen zur Verfügung stellt, die zur Identifizierung der insgesamt besten Handlungsoption benötigt werden. Diese Art der Analyse berücksichtigt nicht nur den wirtschaftlichen Nutzen eines Projektes, sondern beschäftigt sich auch eingehend mit Risiken, die die menschliche Gesundheit und die Umwelt betreffen.⁵

2.1 Vorgehensweise

Unter Vorgehensweise wird der schrittweise Ablauf nach einem bestimmten Leitfaden verstanden. Anfangs werden mögliche Methoden, die in einer SEA auftreten können erläutert und beschrieben. Anschließend werden relevante Ziele der SEA festgelegt. Nach der Festsetzung eines Analyserahmens nach Akteuren, Zeit und Ort kann mit der Abschätzung und Bewertung der Folgen durch gesetzte Maßnahmen der empirische Teil der SEA abgeschlossen werden.

2.1.1 Methoden

Folgende Methoden können und sollen im Zuge einer SEA angewendet werden. Sie dienen als Unterstützung zur Sammlung, zum Vergleich und zur Auswertung wesentlicher Daten eines Projekts. In den nächsten Punkten werden die gängigsten Methoden aufgelistet und kurz erklärt.

2.1.1.1 Regionalwirtschaftliche Analyse

Die regionalwirtschaftliche Analyse dient der Charakterisierung der beteiligten Regionen. Hierzu werden Daten zur Struktur der regionalen Wirtschaft zusammengetragen und ausgewertet. Durch eine genaue Identifikation des wirtschaftlichen Nutzens für die jeweilige Region, können Hinweise auf Konfliktlinien entstehen und auf diese eingegangen werden. Themen für die regionalwirtschaftliche Analyse können die regionale Wertschöpfung, Beschäftigung bzw. Bildungsstand, logistische Gegebenheiten und Möglichkeiten oder natürlich auch verfügbares Kapital sein. Die regionalwirtschaftliche Analyse bildet somit eine Grundlage für weitere Schritte der sozioökonomischen Analyse wie beispielsweise

⁵ vgl. BAuA, 2010, S. 5

die Akteuranalyse, Erstellung von Szenarien, Kosten-Effektivitäts-Analyse oder Nutzen-Kosten-Analyse.⁶

2.1.1.2 Stakeholderanalyse

Bei der Stakeholderanalyse wird auf die beteiligten Akteure, sogenannte Stakeholder, eines Projektes eingegangen. Diese werden bezüglich ihrer Wahrnehmungen, Vorstellungen, Ziele und Präferenzen befragt, um eine Grundrichtung für das durchzuführende Projekt zu finden. Schließlich bestimmen die Stakeholder über Durchführbarkeit oder Nichtdurchführbarkeit eines Projektes. Geeignete Hilfsmittel hierzu können beispielsweise standardisierte Fragebögen oder auch Experteninterviews sein. Auch die Haltung gegenüber den Positionen anderer Akteursgruppen kann diskutiert und ausgewertet werden. Hat man alle wichtigen Akteure bestimmt, werden diese nach ihrem sachlichen oder persönlichen Bezug und ihrer potenziellen Betroffenheit kategorisiert. Aufbauend darauf kann ein Netzwerk von möglichen Konflikten zwischen den einzelnen Akteuren aufgebaut werden.⁷

2.1.1.3 Sensitivitätsanalyse

Die Sensitivitätsanalyse stellt ein wissenschaftliches Verfahren dar, bei dem eine abstrakte Simulation durchgeführt wird. Ein Projekt wird in Einzelkomponenten (in unserem Fall Maßnahmen) zerlegt und man untersucht, welche Einzelkomponente das größte Risiko für ein Projekt darstellt. So kann beispielsweise festgestellt werden, wie sich der Zielwert bei gewollter Parameterveränderung verändert. Man kann aber auch feststellen, welchen Wert ein Parameter annehmen darf, um auf einen bestimmten Zielwert zu kommen. Eine dritte Frage die beantwortet werden kann ist jene, inwiefern sich die einzelnen Variablen bei ungünstiger Entwicklung auf das Gesamtprojekt auswirken. Es wird mit Hilfe der Sensitivitätsanalyse quasi die innere Stabilität eines Projektes überprüft. Der Grundgedanke dieser Analyse liegt darin, dass die einzelnen Faktoren eines Projektes nicht unabhängig voneinander existieren, sondern in ständigem Wechselspiel zueinander agieren. Die Sensitivitätsanalyse stellt somit ein geeignetes Verfahren dar, um Risiken durch Variation einzelner Faktoren zu bewerten.⁸

2.1.1.4 Szenariotechnik

Die Bildung von Szenarien geschieht durch die Unterteilung in mehrere Schritte. Zu aller erst muss ein Szenariofeld bestimmt werden. Man spricht auch von der Analysephase. Hierbei sind wichtige Trends, Akteure und Probleme zu identifizieren, Annahmebündel zu bilden und deren Konsistenz zu prüfen. Die vorangegangenen

⁶ http://databases.eucc-d.de/files/documents/00000267_Artikel19_Hirschfeld.pdf , S. 192 (Gelesen am: 17.07.2015)

⁷ http://databases.eucc-d.de/files/documents/00000267_Artikel19_Hirschfeld.pdf , S. 192f (Gelesen am: 17.07.2015)

⁸ <http://projektmanagement-definitionen.de/glossar/sensitivitaetsanalyse/> (Gelesen am: 04.08.2015)

Methoden wie regionalwirtschaftliche Analyse und Akteuranalyse können hier wichtige Informationen liefern. In der Prognosephase werden Bandbreiten zukünftiger Entwicklungen prognostiziert und Präsenarien entwickelt. Außerdem werden überraschende Ereignisse identifiziert und Konsequenzen ermittelt. Phase 3, die Synthesephase, erstellt Szenarien unter der Verwendung der Ergebnisse aus der Prognosephase. In der Implementierungsphase werden nun zum Schluss die Ergebnisse in den Planungsprozess integriert.⁹

2.1.1.5 Expertenurteil

Das Expertenurteil ist ein Instrument der Unsicherheitsanalyse. Da manche Auswirkungen eines Konzepts oft nur schwer abschätzbar sind, ist es zweckmäßig die Meinung von Fachleuten einzuholen. Diese können meistens gut abschätzen, welche Auswirkungen eintreten könnten und wie wahrscheinlich es ist, dass die Auswirkungen so eintreten, wie man es ursprünglich angenommen hat. Ein Problem dieses Verfahrens könnte einerseits die zeitliche Verfügbarkeit von Experten sein. Hier ist es wichtig, Fachleute so früh wie möglich in das Verfahren einzubinden, um Informationen dann zur Verfügung zu haben, wenn man sie benötigt. Andererseits sind Experten auch möglicherweise nicht immer unparteiisch und vertreten eventuell bestimmte Interessen. Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens ist jedoch, dass Fachleute über ein besseres Know-How auf bestimmten Fachgebieten verfügen, was zu einer erheblichen Zeitersparnis im Prozess der Datenerfassung und -analyse führen kann.¹⁰

2.1.1.6 Kosten-Nutzen-Analyse

Eine sehr wichtige Vorgehensweise in der sozioökonomischen Analyse ist die Kosten-Nutzen-Analyse. Sie betrachtet in der SEA nicht die Auswirkungen einer Maßnahme auf einzelne Personen oder Unternehmen, sondern auf alle Stakeholder, die direkt oder indirekt betroffen sind.¹¹ Alle gesamtwirtschaftlichen Nutzen und Kosten werden gegenübergestellt und verschiedene Handlungsoptionen anhand von Geldwerten verglichen. Man unterscheidet zwischen der konventionellen und der erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse. Bei der erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse werden im Gegensatz zur konventionellen Analyse nicht nur die direkten Kosten und Nutzen behandelt sondern auch die indirekten Wirkungen. Man versucht quasi den ökonomischen Gesamtwert, der durch das Projekt erreichten Veränderungen von Systemzuständen zu erfassen. Die eigentliche Herausforderung dieser Analyseform liegt allerdings in der Monetarisierung aller positiven und negativen Wirkungen, vor allem wenn es sich um nicht direkt handelbare Güter handelt.¹²

⁹ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57363/szenario-technik-v7.html> (Gelesen am: 17.07.2015)

¹⁰ vgl. ECHA, 2010, S. 214f

¹¹ vgl. BAuA, 2010, S. 6

¹² http://databases.eucc-d.de/files/documents/00000267_Artikel19_Hirschfeld.pdf , S. 195 (Gelesen am: 17.07.2015)

In solchen Fällen gibt es Ersatzmärkte, die mit speziellen Methoden und Ansätzen abgebildet werden können. Beispiele für besagte Methoden wären der Reisekostenansatz, der hedonische Preisansatz oder auch der Vermeidungsverhaltensansatz.¹³

Reisekostenansatz

Der Konsument wählt den Ort seiner Freizeitaktivitäten nach dem Zustand der natürlichen Umgebung aus. Stehen mehrere Orte mit vergleichbaren Attributen zur Auswahl, so lässt sich auf Grund von Entscheidungen des Konsumenten ein Wert ableiten, der den spezifischen ökologischen Ressourcen zugeschrieben werden kann. Nimmt man beispielsweise eine längere Fahrt in Kauf, um am gewählten Ort bessere Luft oder saubereres Wasser zu haben, deutet dies auf die Zahlungsbereitschaft für das ausgewählte Attribut hin.¹⁴

Hedonischer Preisansatz

Dieser Ansatz beschäftigt sich mit verschiedenartigen Gütern, die als Bündel mehrerer Attribute beschrieben werden. Durch die unterschiedlichen Ausprägungen der relevanten Attribute werden die Preisunterschiede zwischen Gütern erklärt. Ein gutes Beispiel zur Veranschaulichung wären Immobilien, deren Preis sich durch die Eigenschaften des Objekts selbst, die Nachbarschaft und die Umwelt zusammensetzt. Durch kluge Wahl der wichtigsten Attribute lassen sich so Zahlungsbereitschaften dafür ermitteln. Leider ist diese Form des Preisansatzes für eine sozioökonomische Analyse umstritten, da häufig vorhandene aber von den Akteuren nicht wahrgenommene Risiken unberücksichtigt bleiben.¹⁵

Vermeidungsverhaltensansatz

Der Vermeidungsverhaltensansatz beschäftigt sich mit defensiven Verhaltensweisen, die ausgeübt werden, um drohende Schäden abzuwenden. Es werden sowohl Maßnahmen betrachtet, die das Risiko eines Schadenfalls reduzieren als auch solche, die bereits bestehende negative Auswirkungen abmildern. Die Überlegung liegt darin, dass Akteure nur bis zu einem gewissen Punkt in Schadenvermeidungsmaßnahmen investieren, an dem Kosten und Nutzen im Gleichgewicht stehen. Um jedoch von den investierten Vermeidungskosten auf den monetären Nutzen zu schließen, bedarf es der Identifizierung von Zusatznutzen der Schutzmaßnahmen, die keinen Bezug zu ökologischen oder gesundheitlichen Risiken aufweisen.¹⁶

¹³ vgl. BAuA, 2010, S. 16

¹⁴ vgl. BAuA, 2010, S. 16f

¹⁵ vgl. BAuA, 2010, S. 17

¹⁶ vgl. BAuA, 2010, S. 17f

2.1.1.7 Monte Carlo Simulation

Geht es um Entscheidungsfindung, stellt die Risikoanalyse einen wichtigen Teil dar. Trotz dem Überfluss an Information, welche uns heutzutage zur Verfügung steht, steht man häufig vor Unklarheiten und Ungewissheiten bezüglich Entwicklungen in der Zukunft. Die Monte Carlo Simulation ist ein Werkzeug der Wahrscheinlichkeitsrechnung und dient der Berechnung und Simulation wissenschaftlicher Fragestellungen.¹⁷ Sie schafft es, alle möglichen Entscheidungsergebnisse darzulegen und hilft damit mögliche Risiken abzuschätzen. So können selbst in unbestimmten Situation bessere Entscheidungen getroffen werden. Die Monte Carlo Simulation ist eine computerunterstützte, mathematische Technik der Risikoanalyse und findet Anwendung auf vielen Gebieten, wie beispielsweise Finanz, Projektmanagement, Fertigung, Planung, Forschung und Entwicklung sowie Versicherung, Transport und Umwelttechnik. Durch sie kann der Anwender sehen, welche Ergebnisse eine gewisse Handlungsweise mit sich bringen würde und wie hoch die Eintrittswahrscheinlichkeiten sind. Es kann unter anderem gezeigt werden welche Ergebnisse extreme Entscheidungen mit sich bringen würden, sprich wenn der Anwender sehr riskant bzw. sehr konservativ entscheidet.¹⁸

Funktionsweise der Monte Carlo Simulation

In der Monte Carlo Simulation werden Modelle von möglichen Ergebnissen erstellt. Dies geschieht durch Substitution einer Reihe von Werten für jeden Unbestimmtheitsfaktor. Unter der Verwendung ständig wechselnder Sätze von Zufallswerten aus den Wahrscheinlichkeitsfunktionen entstehen laufend neue Ergebnisse. Je nach Anzahl der Unbestimmtheiten und deren angegebenen Bereichen können tausende von Neuberechnungen im Laufe der Simulation durchgeführt werden. Dabei werden gewisse Verteilungen von möglichen Ergebniswerten generiert. Werden Wahrscheinlichkeitsverteilungen verwendet, kann es zu unterschiedlichen Auftretenswahrscheinlichkeiten verschiedener Variablen kommen. Häufig vorkommende Verteilungsarten sind:¹⁹

- Normal- oder Glockenkurve
- Lognormal
- Uniform
- Triangular
- PERT
- Discrete

¹⁷ http://www.theorie.physik.uni-muenchen.de/17ls_th_statisticphys_en/teaching/archiv/sose_06/softmatter/talks/mcsim.pdf (Gelesen am: 28.08.2015)

¹⁸ http://www.palisade.com/risk/de/monte_carlo_simulation.asp (Gelesen am: 28.08.2015)

¹⁹ http://www.palisade.com/risk/de/monte_carlo_simulation.asp (Gelesen am: 28.08.2015)

Gegenüber der deterministischen oder Einzelpunktschätzungs-Analyse bietet die Monte Carlo Simulation folgende Vorteile:²⁰

- Wahrscheinlichkeitsergebnisse zeigen nicht nur, was passieren könnte sondern auch die Auftretenswahrscheinlichkeit der Ereignisse
- Grafische Ergebnisse – es ist einfach durch die generierten Daten, Resultate und deren Auftretenswahrscheinlichkeit grafisch darzustellen. Das ist von Vorteil, wenn die Auswertungen weiter gegeben werden müssen.
- Empfindlichkeitsanalyse – Es ist leicht ersichtlich, welche Variablen einen wesentlichen Einfluss auf das Endergebnis haben und welche weniger
- Szenarioanalyse – es kann ermittelt werden, welche Eingaben bei gewissen Ergebnissen bestimmte Wertekombinationen enthielten, was für weitere Analysen hilfreich sein kann
- Eingabekorrelation – es können voneinander abhängige Beziehungen zwischen Eingabevariablen modelliert werden.

2.1.1.8 Delphi Methode

Die Delphi Methode ist ein Prognosetool und dient der Analyse von zukünftigen Unsicherheiten mit Hilfe von Meinungen und Auffassungen unterschiedlicher Fachleute.²¹ Sie stellt also eine Spezialform der Expertenbefragung dar. Dabei werden Urteile, Prognosen und Einschätzungen von Fachleuten zu einem bestimmten Aufgabengebiet gesammelt. Die Auswertung wird anschließend den Befragten in anonymer Form als Erkenntnis und mit weiterführender Information erneut zugesandt, um in einer oder mehreren Folgerunden neue Bewertungen durchführen zu können. Dieser iterative Prozess führt zu einer Klärung der Standpunkte und zu einer Annäherung der Einzelurteile.²² Vertreter von externen Positionen können separat Stellung nehmen. Das Ergebnis wird den Experten dann rückgespiegelt, bis ein Konsens entsteht. Die Experten haben während der Befragungsrunden keinen Kontakt untereinander und bleiben anonym.²³

Das grundsätzliche Vorgehen der Delphi-Methode zeigt sich wie folgt:²⁴

1. Bestimmung der allgemeinen Fragestellung mit dem Ziel, relevante Kriterien für die spätere Befragung zu erhalten. Dieser erste Punkt kann durch ein eigenes Team im Projekt oder durch eine offene Befragung externer Experten geklärt werden.
2. Ausarbeitung eines standardisierten Fragebogens in Bezug auf das zu bearbeitende Thema. Der Fragebogen ist Hauptbestandteil der Delphi-

²⁰ http://www.palisade.com/risk/de/monte_carlo_simulation.asp (Gelesen am: 28.08.2015)

²¹ Häder, M. u. S., 1994, S. 13

²² Keller, A., 2001, S. 22

²³ <http://www.horx.com/zukunftsforschung/Docs/02-M-09-Delphi-Methode.pdf> (Gelesen am: 03.09.2015)

²⁴ Häder, M. u. S., 1994, S. 14f

Methode und dient eben der anonymen Befragung von Experten zu interessierenden Sachverhalten.

3. Aufbereitung von Ergebnissen der Befragung durch das Projektteam und anonyme Rücksendung der Erkenntnisse an die Befragten. Die Experten können sich nun wiederholt Gedanken über ihre Aussagen machen.
4. Wiederholung der Befragung bis es zu einer statistischen Gruppenantwort der Expertengruppe kommt bzw. bis ein bestimmtes Abbruchkriterium erreicht wird.

Zusammenfassend führt die Delphi-Methode, ausgelöst durch wiederholte mentale Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung und den Rückmeldungen, zu Denkanstößen der Experten, die wiederum einen positiven Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse haben. Selbstverständlich hängt das Ergebnis der letzten Befragung jedoch grundlegend auch von der gezielten Wahl und Eignung des Expertenteams ab.²⁵

2.1.2 Festlegung der Ziele

Die sozioökonomische Analyse ist eine relativ neue Art der Analyse und beschäftigt sich mit den Zusammenhängen sozialer und ökonomischer Aspekte. Weitere Aspekte, die gerne betrachtet werden, sind die der Ökologie, also des Umweltgedankens und die der Volkswirtschaft. Der Sinn oder das Ziel einer sozioökonomischen Analyse ist es, im Zuge von Zulassungs- oder Beschränkungsverfahren, einen wesentlichen Bestandteil zur Begründung eines Antrages zur Implementierung bzw. Zulassung eines Konzeptes mit humanen, ökologischen und ökonomischen Einflussfaktoren und Risiken darzustellen. Sie dient außerdem dem Antragsteller der Demonstration, dass der sozioökonomische Nutzen gegenüber den möglichen sozialen und ökologischen Risiken überwiegt. Dies bedarf natürlich einer Analyse des Nutzens bzw. der möglichen Risiken.²⁶

Die SEA liefert des Weiteren Informationen für folgende Zwecke:²⁷

- Begründung, dass gemeinschaftsweite Maßnahmen erforderlich sind
- Nettonutzen für die menschliche Gesundheit und Umwelt
- Nettokosten für Hersteller, Importeure, Händler, Verbraucher etc.

Genannte Informationen dienen allen Beteiligten eines Konzepts als Entscheidungsgrundlage.²⁸

²⁵ Häder, M. u. S., 1995, S. 27

²⁶ vgl. BAuA, 2010, S. 40

²⁷ vgl. ECHA, 2010, S. 28

²⁸ vgl. ECHA, 2010, S. 28

2.1.3 Festlegung des Analyserahmens

Der Abschnitt der Festlegung des Analyserahmens beschäftigt sich grundlegend mit der Abgrenzung der SEA. Die Abgrenzung erfolgt zeitlich, örtlich und nach relevanten Akteuren. Überdies werden wesentliche Maßnahmen eines Projekts definiert und deren Einfluss durch die Gegenüberstellung eines Basisszenarios und eines zukünftigen Szenarios nach Setzung dieser Maßnahmen dargestellt.

2.1.3.1 Planung der Analyse

Bei der Planung der Analyse geht es im Großen und Ganzen darum, eine Grundidee über das Ausmaß der Arbeit einer SEA zu erhalten. Da dies anfangs nicht immer eindeutig erkennbar ist, ist es ratsam Einführungsgespräche mit fachkompetenten Beteiligten aus eigenem Hause zu führen. Weil die Durchführung einer SEA, abhängig von ihrem Einsatzgebiet, Fachkompetenz auf mehreren Gebieten, wie Technik, Risikobewertung, Wirtschaft und Volkswirtschaft verlangt und dieses Ausmaß die eigene Fachkompetenz bzw. Ressourcen meistens übersteigt, ist es sinnvoll Konsultationen mit relevanten fachkompetenten Stakeholdern zu bilden, die als Unterstützung und Meinungsvertreter auf einzelnen Gebieten agieren. Abschließend sollte in der Planungsphase ein Arbeitsplan bzw. eine Leitlinie erstellt werden, anhand welcher die SEA durchgeführt wird.²⁹

2.1.3.2 Definition der Grenzen der Analyse

In diesem Schritt der Festlegung des Analyserahmens wird bestimmt, was in die SEA einfließen muss und was nicht. Ein Teil der Abgrenzung kann entlang der Lieferkette einschließlich betroffener Märkte erfolgen. Hier wird die Frage nach den relevanten Akteure bzw. Stakeholder beantwortet.³⁰

Ein weiterer Punkt der Abgrenzung ist der Zeitraum für die Analyse. Hier sei gesagt, dass der wichtigste Aspekt bei der Bestimmung des Zeitraums der ist, dass alle relevanten Auswirkungen einbezogen werden, unabhängig davon, wann diese eintreten. Es spielt auch prinzipiell keine Rolle, wie lang ein Zeitraum für die Analyse benötigt wird, da es Auswirkungen geben wird, die weit nach der Analyse eintreten. Dies trifft beispielsweise auf Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen zu. Zum Schluss der Zeitraumbetrachtung spielt die Übergangszeit, in der ein Konzept implementiert wird, eine wesentliche Rolle. Je kürzer die Zeitspanne, welche die Beteiligten zur Verfügung haben, desto höher gestalten sich die Kosten aber auch der Nutzen.³¹

Eine letzte Möglichkeit der Abgrenzung stellt dann noch die geografische Abgrenzung dar. Darunter versteh man die eigentliche örtliche Abgrenzung des

²⁹ vgl. ECHA, 2010, S. 55f

³⁰ vgl. ECHA, 2010, S. 62f

³¹ vgl. ECHA, 2010, S. 64f

Konzeptes. Es wird festgelegt, welche Orte bzw. Länder von den Auswirkungen betroffen sind und welche nicht, wobei die Europäische Kommission eher Augenmerk auf relevante Auswirkungen innerhalb der EU legt. Das soll natürlich nicht bedeuten, dass Nicht-EU-Länder außer Betracht gelassen werden. Signifikante Auswirkungen sollten zumindest qualitativ beschrieben werden.³²

2.1.3.3 Festlegung des Basisszenarios

Bei der Festlegung des Basisszenarios oder Baseline-Scenario gilt es, die Situation hypothetisch zu beschreiben, die auftreten würde, wenn es nicht zu Veränderungen durch die Zulassung eines Konzeptes käme.³³ Das Basisszenario ist nicht unbedingt das aktuelle Szenario, da auch prognostizierte Veränderungen, wie beispielsweise in der Gesetzgebung berücksichtigt werden sollten, sofern deren Eintreten im Zeitraum der SEA-Ausarbeitung zu erwarten wäre. Alle relevanten Informationen zur Bildung eines Basisszenarios sollten aus der Erarbeitung des Konzeptvorschlags erhoben werden können.³⁴

2.1.3.4 Festlegung des Szenarios der vorgeschlagenen Maßnahme (Zulassungsszenario)

Bei der Festlegung des Szenarios der vorgeschlagenen Maßnahme wird im Wesentlichen bestimmt, inwiefern Risiken und Schwächen aus dem Basisszenario durch Maßnahmen, basierend auf einem neuen Konzept gemindert oder vermieden werden können. Auch hier sollten alle benötigten Daten aus der Erarbeitung des Konzeptvorschlags bezogen werden können. Ein wichtiger Punkt diesbezüglich ist die Definition des Umfangs der Maßnahmen und unter welchen Bedingungen diese vorgenommen werden können. Des Weiteren spielen auch relevante Stakeholder eine wichtige Rolle in der Festlegung des Zulassungsszenarios. Es gilt, deren wahrscheinliche Verhaltensreaktionen im Falle einer Zulassung zu bestimmen und darzustellen. Da die Reaktion eines Teils der Lieferkette abhängig von der Reaktion und Resonanz anderer Teile der Lieferkette, die vor- bzw. nachgeschaltet sind, ist, könnte das eine gewisse Schwierigkeit darstellen. Die Erfahrung zeigt, dass es Sinn macht, mit der Beurteilung der Akteure zu beginnen, die das Produkt direkt verwenden, welches zur Zulassung gebracht werden soll.³⁵

2.1.4 Folgenabschätzung

Die Folgenabschätzung, welche 2002 durch die Europäische Kommission eingeführt wurde, dient als wichtige Grundlage der sozioökonomischen Analyse. Ihr Zweck ist die unabhängige und transparente Abschätzung der ökonomischen, sozialen und

³² vgl. ECHA, 2010, S. 65f

³³ <http://www.dehst.de/DE/Serviceseiten/Glossar/Functions/glossar.html?lv3=2188432&lv2=3559098>
(Gelesen am: 03.08.2015)

³⁴ vgl. ECHA, 2010, S. 57

³⁵ vgl. ECHA, 2010, S. 58ff

ökologischen Auswirkungen.³⁶ Allgemein handelt es sich um ein Verfahren, welches die Entwicklung politischer Maßnahmen strukturieren und unterstützen soll. Inhalt einer Folgenabschätzung ist:³⁷

- Erfassen der Problemstellung und der Zielvorgabe
- Optionen zur Erreichung der Ziele
- Analyse der Folgen sozialer, ökonomischer und ökologischer Auswirkungen
- Übersicht der Vor- und Nachteile jeder Option bzw. Untersuchung möglicher Kompromisse

2.1.4.1 Identifizierung der relevanten Auswirkungen

In jeder sozioökonomischen Analyse gibt es ein breites Spektrum an Auswirkungen, die es zu unterscheiden gilt. Eine mögliche Gliederung der Analyse könnte man nach folgenden Auswirkungen vornehmen:³⁸

- gesundheitlich und ökologisch
- wirtschaftlich
- sozial
- weitere volkswirtschaftliche Auswirkungen

Gesundheitliche und ökologische Auswirkungen

Hierunter versteht man alle Risiken, die von einem Projekt ausgehen und Einfluss auf die menschliche Gesundheit aller Beteiligten und die Umwelt haben. Für die Zwecke einer SEA wird es sinnvoll sein, das Ausmaß und die Schwere der Folgen durch praxisbezogene Informationen zu erlangen.³⁹

Wirtschaftliche Auswirkungen

Wirtschaftliche Auswirkungen umfassen Nettokosten oder –nutzen aller unmittelbar betroffenen Beteiligten, die aufgrund einer Zulassung entstehen würden. Man spricht deshalb von Nettokosten und –nutzen da im Sinne einer Effizienzbetrachtung die Gesamtfolgen der Maßnahme, nicht aber Einzelfolgen der Akteure eruiert werden. Es sollten also keine Kosten veranschlagt werden, die durch finanziellen Transfer innerhalb der Gesellschaft entstehen (z.B. Subventionen oder Steuern). Für Verbraucher können Änderungen in der Verfügbarkeit, Qualitätseigenschaften und im Preis der Waren bzw. Dienstleistungen entstehen. Auf der Unternehmerseite kann es zu veränderten Kosten in der Beschaffung oder beispielsweise in der Logistik kommen. Nicht zu unterschätzen sind ebenso mögliche Befolgungskosten, die durch

³⁶ vgl. BAuA, 2010, S. 5

³⁷ <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=760&langId=de> (Gelesen am: 04.08.2015)

³⁸ vgl. BAuA, 2010, S. 7

³⁹ vgl. BAuA, 2010, S. 7

Prozessänderungen, Überwachungssysteme oder Ausbildung von Mitarbeitern entstehen können.⁴⁰

Soziale Auswirkungen

Unter sozialen Auswirkungen versteht man alle relevanten Auswirkungen auf Arbeitnehmer, Verbraucher oder die Öffentlichkeit, die nicht den gesundheitlichen, ökonomischen oder ökologischen Auswirkungen angehören. Beispiele hierfür können Arbeitslosigkeit, Arbeitsbedingungen oder Zufriedenheit und Qualifikation der Arbeitnehmer sein. Weitergehend können unter sozialen Auswirkungen alle Auswirkungen verstanden werden, die Einfluss auf die gesellschaftliche Wohlfahrt haben (Lebensqualität, soziale Sicherheit, Verfügbarkeit und Qualität von Produkten).⁴¹

Weitere volkswirtschaftliche Folgen

Hier spricht man auch von makroökonomischen Folgen einer Maßnahme für den Wettbewerb. Beispiele für volkswirtschaftliche Folgen können sein:⁴²

- Markteintrittsbarrieren
- Monopolisierung
- internationaler Handel
- und wirtschaftliche Entwicklung

Markteintrittsbarrieren

Unter Markteintrittsbarrieren werden im Allgemeinen alle Hürden und Hindernisse verstanden, die Neuankömmlinge vor einem Markteintritt erwarten. Sie können potentiellen Mitbewerbern also den Einstieg erschweren oder sogar verwehren bzw. können sie im Falle eines Eintritts den neuen Konkurrenten gegenüber etablierten Anbietern in eine nachteilige Position bringen.⁴³

Monopolisierung

Monopolisierung entsteht, wenn ein Marktanbieter den Markt kostengünstiger versorgen kann, als seine Mitstreiter. Dieser Marktanbieter nimmt dann eine sogenannte Monopolstellung ein und könnte seine Position als einziger Anbieter ausnützen. Um eine Ausbeutung der Konsumenten zu verhindern, bedarf es an staatlichem Engagement.⁴⁴

Internationaler Handel

⁴⁰ vgl. BAuA, 2010, S. 7f

⁴¹ vgl. BAuA, 2010, S. 8f

⁴² vgl. BAuA, 2010, S. 9

⁴³ vgl. Minderlein, M., 1989, S. 1

⁴⁴ vgl. Spelthahn, S., 1994, S. 13

Unter internationalem Handel wird der grenzüberschreitende Import, Export und Transitverkehr von Waren aller Art verstanden.⁴⁵

2.1.4.2 Beschaffung von Daten

Wurden alle relevanten Auswirkungen identifiziert, können auf deren Basis wesentliche Daten und Hintergrundinformationen gesammelt werden. Diese können sowohl von internen, als auch von externen Quellen stammen und dienen als Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen im nächsten Schritt.⁴⁶

2.1.4.3 Bewertung der Auswirkungen

Um einen Nutzen aus den gesammelten Daten und Auswirkungen im Zuge der sozioökonomischen Analyse zu beziehen, müssen die Auswirkungen nun bewertet werden. Das eigentliche Ergebnis der Bewertung der Auswirkungen sollte es sein, alle Folgen, der zu treffenden Maßnahmen in Kosten oder Nutzen darzustellen und weitgehend in monetäre Einheiten auszudrücken. Diese Vereinheitlichung bringt den Vorteil mit sich, alle möglichen Arten von Auswirkungen, seien es soziale, ökonomische, ökologische oder weitere volkswirtschaftliche Auswirkungen, anhand eines gemeinsamen Kriteriums miteinander vergleichen zu können.⁴⁷

Der Ablauf der Folgenabschätzung, bestehend aus den Schritten der Identifizierung der relevanten Auswirkungen, Beschaffung der Daten und Bewertung der Auswirkungen ist für jede Kategorie von Auswirkung, also soziale, ökologische, ökonomische und weiter volkswirtschaftliche Auswirkungen durchzuführen.⁴⁸

2.1.4.4 Prüfung der Konsistenz der Analyse

Alle Überlegungen in den vorhergegangenen Schritten der Analyse, sollten sich auf die relevanten Veränderungen zwischen Basisszenario und dem Szenario der vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen. Jegliche Annahme sollte auf Grund möglichst aktueller Daten getroffen werden und deren Quellen transparent und konsequent angegeben werden. Werden Geldangaben wie beispielsweise in der Bewertung der Auswirkungen gemacht, sollten diese in einer einheitlichen Währung stattfinden. Kommen unterschiedliche Währungen vor, müssen diese nach aktuellem Wechselkurs umgerechnet werden. Werden auch zukünftige Kosten und Nutzen, die zwar in Zusammenhang mit den Maßnahmen stehen, jedoch verspätet auftreten (z.B. Kosten durch Umweltschäden) betrachtet, kann mit Hilfe der Diskontrate auf den gegenwärtigen Wert abgezinst werden.⁴⁹

⁴⁵ vgl. Büter, C., 2013, S. 1

⁴⁶ vgl. BAuA, 2010, S. 46

⁴⁷ vgl. BAuA, 2010, S. 46f

⁴⁸ vgl. BAuA, 2010, S. 47

⁴⁹ vgl. BAuA, 2010, S. 47

2.2 Interpretation und Schlussfolgerung

Mit Hilfe der Erkenntnisse aus den vorangegangenen Schritten können nun die Ergebnisse interpretiert und ausgewertet werden. Die Auswirkungen, welche zuvor identifiziert und ausgewertet wurden, werden nun im nächsten Schritt systematisch miteinander verglichen. Anschließend wird ermittelt, wie die einzelnen Alternativen verteilt sind. Eine Analyse der Ergebnisse unter Beachtung von Prognose- und Bewertungsunsicherheiten soll zum Schluss die Grundlage für eine Handlungsempfehlung bezüglich der analysierten Fragestellung bilden.⁵⁰

2.2.1 Vergleich der Auswirkungen

Der Abschnitt der Folgenabschätzung hat sich eingehend mit den verschiedenen Kategorien der Auswirkungen befasst. Zuerst hat man die relevanten Auswirkungen identifiziert und kategorisiert. Anschließend werden Hintergrundinformationen betreffend der jeweiligen Folgen gesammelt und zuletzt werden die Auswirkungen auf möglichst eine Einheit gebracht um eine Bewertung dieser vornehmen zu können. Diese Vereinheitlichung der Folgen können wir in diesem Abschnitt nutzen, wenn es um den Vergleich der Auswirkungen geht. Allgemein gibt es kein bestimmtes Schema, wie der Vergleich der jeweiligen Auswirkungen stattfinden soll. Allerdings gibt es Methoden, die sich für Vergleiche dieser Art anbieten. Ein Beispiel wäre die oben erwähnte Kosten-Nutzen-Analyse, wo es kurz gesagt darum geht, darzustellen welchen Nutzen man aus einer Aktion zieht und welchen Kosten dieser Nutzen gegenübersteht. Diese Art der Analyse bietet sich an, wenn sämtliche Auswirkungen quantifizierbar sind. Ist dies nicht der Fall, kann man auch auf die Kosten-Effektivitäts- oder Multikriterienanalysen zurückgreifen, wo Auswirkungen unterschiedlicher Einheit verglichen werden können. Generell wird empfohlen den Vergleich mit einer Kombination aus quantitativen und qualitativen Daten durchzuführen. Zur übersichtlichen Darstellung bieten sich Tabellen an, in denen Vor- und Nachteile jeder Maßnahme, unterteilt nach sozialen, ökologischen, ökonomischen und weiteren volkswirtschaftlichen Auswirkungen, zusammengefasst werden. Wenn sich die Möglichkeit ergibt, sollten jegliche Angaben monetarisiert werden. Nicht quantifizierbare Daten sollen jedoch nicht außer Acht gelassen werden, sondern qualitativ beschrieben werden.⁵¹

2.2.2 Ermittlung der Verteilung der Auswirkungen

Bei der Ermittlung der Verteilung der Auswirkungen wird festgestellt, welche Gruppen und Akteure von den Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen im Besonderen

⁵⁰ vgl. BAuA, 2010, S. 53

⁵¹ vgl. BAuA, 2010, S. 53

positiv oder negativ betroffen sind. Hier kann es zu ungleichen Auswirkungen kommen zwischen:⁵²

- Einzelnen Akteuren in der Gesamtprozesskette
- Einzelnen Ländern und Regionen
- Produzent und Konsument
- Verschiedenen sozioökonomischen Gruppen

Diese Art der Analyse wird auch distributive Analyse genannt und beschäftigt sich nicht nur mit finanziellen Folgen, sondern auch mit immateriellen Folgen, wie Einflüsse auf die Lebensqualität. Zur Veranschaulichung kann für jede Maßnahme eine Tabelle erstellt werden, in welcher für jeden Akteur separat die Kosten und Nutzen gegenübergestellt werden. Dies muss nicht unbedingt in Geldeinheiten erfolgen, sondern kann auch qualitativ beschrieben werden.⁵³

	Mögliche Auswirkungen einer vorgeschlagenen Stoffbeschränkung	
	Kosten	Nutzen
Hersteller	keine	Hohe Beschaffungskosten für Alternativstoffe
Arbeitnehmer	Reduzierte Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz	keine
Verbraucher	Weniger Schadstoffe in Produkten	Höhere Preise von Produkten

Tabelle 1: Beispiel einer distributiven Analyse⁵⁴

2.2.3 Unsicherheitsanalyse

Die Unsicherheitsanalyse ist von großer Bedeutung, da ein großer Teil der Auswirkungen nicht mit absoluter Sicherheit prognostizierbar ist. An diesem Punkt sollte man sich die Frage stellen, ob das Ergebnis der vorgenommenen sozioökonomischen Analyse weiterhin vertretbar ist, wenn gravierende Abweichungen zu den zugrundeliegenden Annahmen und Schätzungen entstehen. Wirkt sich eine Annahme durch die Unsicherheitsanalyse enorm auf die Validität und Schlussfolgerung der SEA aus, sollte diese näher betrachtet werden.⁵⁵

⁵² vgl. BAuA, 2010, S. 54

⁵³ vgl. BAuA, 2010, S. 55

⁵⁴ vgl. BAuA, 2010, S. 55

⁵⁵ vgl. BAuA, 2010, S. 54f

2.2.3.1 Methoden der Unsicherheitsanalyse

Da ein wesentlicher Teil von Auswirkungen eines Konzepts nicht eindeutig vorhersehbar ist, lässt es sich oft nicht vermeiden, eine Unsicherheitsanalyse durchzuführen. Um eine solche Analyse durchführen zu können, stehen einige hilfreiche Methoden zur Verfügung. Folgende Methoden haben sich bisher für die Durchführung einer Unsicherheitsanalyse bewährt:⁵⁶

- Sensitivitätsanalyse
- Szenariotechnik
- Expertenurteil
- Monte-Carlo-Simulation
- Delphi-Methode

2.2.4 Formulierung der Schlussfolgerung

Kommt man nach der Unsicherheitsanalyse zu dem Entschluss, dass die sozioökonomische Analyse für das betrachtete Projekt zu einem robusten Ergebnis führt, kann die Analyse mit der Präsentation der Ergebnisse abgeschlossen werden. Ist dies jedoch nicht der Fall, sollte man zurück zum Schritt der Festlegung des Analyserahmens und der Folgenabschätzung gehen und die Szenarien bzw. die Datenbasis verfeinern. Ist man dann mit seinem Ergebnis zufrieden, kann man zum letzten Punkt weiterschreiten. Der letzte Schritt, die Analyse abzuschließen, ist ein Abschlussbericht über die gesammelten Ergebnisse. Hier werden kurz und prägnant die wichtigsten Daten, Annahmen und verwendeten Methoden zusammengefasst und erläutert. Eventuelle Unsicherheiten und Lücken dürfen und sollen erwähnt werden, um die Glaubhaftigkeit der Analyse zu gewährleisten.⁵⁷

⁵⁶ vgl. BAuA, 2010, S. 20

⁵⁷ vgl. BAuA, 2010, S. 56

3 Praktische Umsetzung der SEA anhand des Gesamtkonzepts NEWS

Nach dem vorangegangenen Kapitel der theoretischen Grundlagen findet in diesem Kapitel die praktische Umsetzung an Hand des Leitfadens statt. Die einzelnen Abschnitte werden nun an das Projekt NEWS angepasst und Schritt für Schritt aufgearbeitet. Anfangs wird erläutert, welche Ziele die Durchführung der SEA verfolgt. Anschließend wird ein Analyserahmen festgesetzt. Dieser Abschnitt beinhaltet die Legung der Grenzen der SEA, angewandte Methoden zur Datenermittlung und die Erläuterung des Baseline-Szenarios bzw. des Szenarios nach NEWS. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich eingehend mit der Analyse der Folgen bzw. Chancen und deren Einflüsse auf relevante Stakeholder. Abschließend zeigt die Unsicherheitsanalyse, in welchen Bereichen noch Handlungsbedarf besteht.

3.1 Ziele der Durchführung einer SEA für das Projekt NEWS

Die Durchführung der SEA für das Projekt NEWS soll Zusammenhänge sozialer, ökonomischer, ökologischer und volkswirtschaftlicher Auswirkungen durch die gesetzten Maßnahmen übersichtlich und verständlich darstellen. Die SEA dient auch allgemein als wesentlicher Bestandteil der Begründung zur Einführung eines neuen Konzeptes mit sozialen, ökonomischen, ökologischen und volkswirtschaftlichen Risiken und Einflussfaktoren im Rahmen eines Zulassungs- oder Beschränkungsverfahrens. Sie zeigt außerdem das Verhältnis zwischen möglichen humanen und ökonomischen Risiken und dem Nutzen des Projekts. Abschließend werden die Maßnahmen und deren unterschiedliche Folgen für alle Beteiligten ausgewertet und zusammengefasst.

3.2 Festlegung des Analyserahmens für das Gesamtkonzept NEWS

Dieser Abschnitt legt den groben Rahmen für die SEA fest. Es werden Grenzen gesetzt, die einerseits die Auswahl relevanter Akteure betreffen, andererseits findet eine zeitliche und örtliche Abgrenzung statt. Nach der Erläuterung der Methoden zur Datenermittlung werden Maßnahmen von NEWS definiert und mögliche Veränderungen gegenüber dem Basis-Szenario beschrieben.

3.2.1 Definition der Grenzen der SEA im Rahmen von NEWS

Um bei der sozioökonomischen Analyse nicht über sein Ziel hinauszuschießen, ist es enorm wichtig eine gewisse Abgrenzung durchzuführen. Diese Abgrenzung kann in unterschiedlicher Weise vorgenommen werden.⁵⁸ Die aktuelle Analyse wird einerseits nach den unterschiedlichen Beteiligten bzw. Stakeholder abgegrenzt, andererseits wird der Analyse bzw. auch dem Betrachtungsraum von möglichen Auswirkungen eine zeitliche Frist gesetzt. Den letzten Teil der Abgrenzung stellt die örtliche Abgrenzung dar. Da sich die sozioökonomische Analyse auf das Konzept NEWS bezieht, fallen die Grenzen der Analyse mit denen des Konzeptes zusammen und man kann diese übernehmen.

3.2.1.1 Ermittlung und Beschreibung relevanter Akteure

Dieser Abschnitt bietet eine Aufzählung aller relevanten Akteure und beschreibt kurz und prägnant deren Aufgaben und Einsatzgebiet im Projekt NEWS.

Projektleiter und unterstützende Partner

Beginnt man mit der Abgrenzung nach den wichtigsten betroffenen Gruppen, die in die Analyse aufgenommen werden, kann zuallererst mit der Technischen Universität Wien begonnen werden. Sie hat das Projekt ins Leben gerufen und ihre Aufgabe ist es, das Projekt größtenteils zu koordinieren. Unterstützung bekommt sie dabei durch weitere Universitäten aus betroffenen Regionen, sowie durch renommierte Unternehmen auf dem Gebiet des Projektmanagements. An dieser Stelle sei die Fraunhofer Austria Research GmbH zu erwähnen, welche auch einer der Hauptvertragspartner der TUW ist. Große Unterstützung vor allem bei der Entwicklung des technischen Konzeptes kam durch die Ziviltechnikerkanzlei DI Anzböck und das Vienna Model Basin.

Europäische Kommission

Neben dem Initiator des Projekts stellt die Europäische Kommission einen Hauptakteur im Projekt NEWS dar. Die Europäische Kommission hat ein großes Aufgabenfeld, welches sich folgendermaßen beschreiben lässt:⁵⁹

- Vorlage von Gesetzesvorschlägen, die anschließend von den gesetzgebenden Organen angenommen werden
- Durchsetzung europäischer Gesetze
- Festlegung von Zielen und Prioritäten für Maßnahmen, die jedes Jahr im Arbeitsprogramm festgelegt werden und ihre Verwirklichung
- Verwaltung und Durchführung politischer Maßnahmen der EU und ihres Haushalts

⁵⁸ vgl. ECHA, 2010, S. 62f

⁵⁹ http://ec.europa.eu/about/index_de.htm (Gelesen am: 11.08.2015)

- Vertretung der EU außerhalb Europas

Ihr Hauptsitz befindet sich in Brüssel und es gibt Vertretungen in allen EU-Mitgliedstaaten.⁶⁰

Im aktuellen Fall ist die Europäische Kommission für die Zulassung eines neuen Schiffskonzeptes einschließlich logistischer Systeme zuständig. Das Gesamtkonzept wird in einem gemeinschaftlichen Projekt erarbeitet und fällt in das Thema nachhaltiger Transportmethoden in Europa.

Spediteure

Das Aufgabengebiet der Spediteure liegt im Transport, Lagerung, Bereitstellung, Beschaffung oder Verteilung von Gütern. Man spricht hier auch gerne von Supply Chain Management, also der intelligenten Planung und Steuerung von Wertschöpfungsketten. Sie bedienen sich dabei unterschiedlicher Verkehrsträger und versuchen durch Variation dieser, die kostengünstigste Variante für den Gütertransport zu finden.⁶¹ Die Frachtschiffahrt soll durch das Gesamtkonzept NEWS an Attraktivität für Logistikunternehmen gewinnen.

Schiffsbetreiber

Die nächste Akteurgruppe ist jene der Schiffsbetreiber. Durch die Einführung von NEWS sollen Schiffsbetreiber Möglichkeiten geboten werden, neue Kunden zu gewinnen und durch die Vorteile des Schiffskonzeptes bei gleichzeitiger Erhöhung der Auslastung, Kosten zu senken. Des Weiteren kann es durch den Einsatz neuer Antriebstechniken zur Bildung neuer Berufsgruppen bzw. Weiterbildung der Besatzung kommen.

Häfen und Schleusen

In direktem Kontakt mit dem neuen Schiffskonzept stehen nicht unwesentlich die Betreiber von Handelshäfen und Schleusen, sowie die Länder selbst entlang unserer Route. Handelshäfen haben eine Schnittstellenfunktion. Sie verknüpfen die Verkehrsmittel der Wasserstraße, Straße und Schiene und ermöglichen somit den multimodalen Gütertransport, der für die Binnenschiffahrt eine große Rolle spielt.⁶² Früher waren Binnenhäfen nur für den Umschlag und die Lagerung von Gütern zuständig. Heutzutage bieten sie Investoren die Möglichkeit kostengünstige Betriebsflächen zu erwerben und die Vorteile von leistungsfähigen

⁶⁰ http://ec.europa.eu/about/index_de.htm (Gelesen am: 11.08.2015)

⁶¹ <http://www.bvl.de/wissen/logistik-bereiche> (Gelesen am: 11.08.2015)

⁶² <http://www.binnenhaefen.de/die-branchen/verknuepfung-der-verkehrstraeger/> (Gelesen am: 11.08.2015)

Distributionsanlagen in verkehrsgünstiger und verbrauchernaher Lage zu nutzen.⁶³ Die Gruppe der Schleusenbetreiber möchte ich hier nur vollständigshalber anführen. Ihre Funktionen und Aufgaben wurden bereits erwähnt. (vgl. 3.1.1)

Schifffahrtsverwaltungsorgane

Natürlich kann in der Binnenschifffahrt, genauso wie im normalen Straßenverkehr, nicht jeder Verkehrsteilnehmer tun und machen was er will. Es müssen also gewisse Richtlinien eingehalten werden, um die Sicherheit der Wasserstraßen zu gewährleisten. Diese Richtlinien müssen dementsprechend auch exekutiert werden. Die Aufgabe, welche die Polizei auf der Straße übernimmt, übernimmt auf Binnengewässern die Schifffahrtsaufsicht. Die Schifffahrtsaufsicht ist eine nautisch geschulte Verwaltungspolizei und ist ausführendes Organ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Sie sichert im Rahmen der Konvention über die Regelung der Schifffahrt auf der Donau die einheitliche Schifffahrtsverwaltung auf internationalen Wasserstraßen. Dabei zählen zu ihren Hauptaufgaben:⁶⁴

- die Überwachung der Einhaltung aller die Schifffahrt betreffenden Verwaltungsvorschriften
- die Erteilung von Anordnungen an Benutzer der Wasserstraße
- die Regelung der Schifffahrt einschließlich der Bezeichnung des Fahrwassers sowie
- die Hilfeleistung für beschädigte Fahrzeuge.

Das Verwaltungsorgan der Schifffahrtsaufsicht ist der Strommeister. Er ist vor allem spezialisiert auf dem Gebiet des Verkehrsrechts. Um kritische Situationen und Sachverhalte in der Schifffahrt korrekt beurteilen zu können, bedarf es jahrelanger Erfahrung des Strommeisters. Schließlich treffen große bewegte Massen von Schiffen und Verbände auf gewaltige Strömungskräfte und –geschwindigkeiten der Wasserstraßen. Dazu kommt eventuell noch der nicht unwesentliche Einfluss des Windes auf große Flächen der Schiffe. Diese und weitere Einflüsse stellen den Strommeister immer wieder vor neue Herausforderungen. Im Gegensatz zur Straßenpolizei hat die Schifffahrtsaufsicht keine Aufgaben, welche die öffentliche Sicherheit betrifft.⁶⁵ In kritischen Fällen übernimmt solche Aufgaben der See- und Stromdienst (früher Donauidienst). Der See- und Stromdienst gehört zur Polizei und übernimmt Fälle der öffentlichen Sicherheit, Kriminalität, Grenzkontrolle oder auch Kollisionen mit Personenschaden. Allerdings findet der Einsatz dieser Behörde nicht

⁶³ <http://www.logistik-heute.de/sites/default/files/logistik-heute/fachforen/schiff4.pdf> (Gelesen am: 11.08.2015)

⁶⁴ www.bmvit.gv.at/verkehr/schifffahrt/binnen/aut/schifffahrtsaufsicht.html (Gelesen am: 24.08.2015)

⁶⁵ www.bmvit.gv.at/verkehr/schifffahrt/binnen/aut/schifffahrtsaufsicht.html (Gelesen am: 24.08.2015)

ausschließlich am Wasser statt, sondern auch im normalen Straßendienst. Seine Hauptaufgaben bestehen aus:⁶⁶

- Überprüfung von Schiffen, Besatzung und Passagieren
- Überprüfung der grenzpolizeilichen Bestimmungen
- Datenerhebung bei Schiffsunglücken
- Kontrolle von Lagerhallen und Containerumschlagplätzen
- Kontrolle von Auegebieten und Uferpromenaden
- Sowie „normaler“ Polizeidienst auf der Straße

Ein weiteres wichtiges Organ des bmvit ist die viadonau. Ihr Aufgabengebiet entlang der Donau ist sehr vielfältig und ihre Ziele stimmen in vielen Aspekten mit denen von NEWS überein. Folgende Abbildung bietet eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten Ziele und Aufgaben des Unternehmens, kategorisiert in die vier Unternehmenssäulen Umwelt, Wirtschaft, Sicherheit und Corporate Governance.⁶⁷



Abbildung 2: Unternehmensziele viadonau⁶⁸

Zur Unterstützung des Verkehrs- und Transportmanagements in der Binnenschifffahrt bietet die viadonau ein Informations- und Managementsystem namens DoRIS an. DoRIS steht für Donau River Information Services und bietet

⁶⁶ http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_OeffentlicheSicherheit/2007/11_12/files/See_Stromdienst.pdf (Gelesen am: 24.08.2015)

⁶⁷ <http://www.viadonau.org/unternehmen/strategie/unternehmensziele/> (Gelesen am: 24.08.2015)

⁶⁸ <http://www.viadonau.org/unternehmen/strategie/unternehmensziele/> (Gelesen am: 24.08.2015)

Schifffahrtstreibenden der Personenschifffahrt wie auch der Frachtschifffahrt zahlreiche nutzbare Services. Unter anderem liefert DoRIS:⁶⁹

- Wasserstraßeninformationen (z.B. elektronische Wasserstraßenkarten, Nachrichten für die Binnenschifffahrt, Wasserpegel, Schleusenbetriebszustände, Streckensperren und Eissperren)
- Verkehrsinformation und -management (z.B. Tracking & Tracing, Schleusenmanagement, nationale Schiffszulassungsdatenbank etc.)
- Sicherheitsrelevante Dienste (z.B. elektronische Gefahrgutmeldungen, Unfallanalysen etc.)
- Mehrwertservices zur kommerziellen Nutzung, z.B. An- und Ablegeinformationen
- Internationaler Datenaustausch (z.B. Datenaustausch zu Schiffspositionen und Gefahrgutmeldungen, internationale Schiffszulassungsdatenbank etc.)

Die Informationen werden für unterschiedliche Ausgabemedien aufbereitet. Dabei stehen manche Informationen (z.B. Schiffspositionen) nur bestimmten autorisierten Personen zur Verfügung. Zusammenfassend erhöhen River Information Services die Sicherheit im Verkehr und verbessern die Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Planbarkeit der Transporte. Die zur Verfügung gestellten Daten bilden eine Grundlage zur Unterstützung bei verkehrs- und transportbezogenen Aufgabenstellungen.⁷⁰

Endkonsument

Im weitesten Sinne zählen natürlich auch Lieferanten des Vor- und Nachlaufs (vgl. Abbildung 7) genauso wie der Endkonsument zu den betroffenen Akteuren, allerdings eher indirekt. Unter Endkonsument oder auch Endverbraucher wird eine natürliche Person verstanden, die für ihren privaten Gebrauch Wirtschaftsgüter bezieht und selbst verbraucht oder für seinen eigenen Nutzen verwendet.⁷¹ Natürlich strebt der Konsument für die gleiche Art von Gütern den günstigsten Preis an. Durch die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Frachtschiffen, einschließlich der Senkung der Gesamtkosten sollen die Endpreise reduziert werden und die Attraktivität für den Endkunden steigen.

3.2.1.2 Zeitliche Abgrenzung

Zur zeitlichen Abgrenzung ist zu sagen, dass alle relevanten Auswirkungen durch das Projekt NEWS in diese Abgrenzung fallen, unabhängig davon, wann diese eintreten. Da das Thema dieser Arbeit die Durchführung einer sozioökonomischen Analyse für das Projekt NEWS ist und die SEA somit Bestandteil des Projektes ist,

⁶⁹ <http://www.doris.bmvit.gv.at/de/services/river-information-services/ris-in-oesterreich/> (Gelesen am: 24.08.2015)

⁷⁰ <http://www.doris.bmvit.gv.at/de/services/river-information-services/ris-in-oesterreich/> (Gelesen am: 24.08.2015)

⁷¹ <http://www.conserio.at/konsument/> (Gelesen am: 21.08.2015)

gilt die SEA als beendet, sobald das Projektende erreicht ist. Langfristige oder später eintretende Auswirkungen werden nach Abschluss des Projektes nicht weiter analysiert.

3.2.1.3 Örtliche Abgrenzung

Das Einsatzgebiet für das Gesamtkonzept NEWS befindet sich auf der Hauptverbindungsstrecke von Rotterdam nach Konstanz. Die Route fügt sich aus einer Westroute und eine Ostroute zusammen. Die Westroute beginnt in Rotterdam und läuft über Nürnberg nach Enns. Die angrenzenden Wasserstraßen sind der Rhein, Main, Main-Donau-Kanal und die Donau. Ab Enns verläuft die Strecke über die Donau via Wien nach Budapest, Belgrad, Ruse und schließlich nach Konstanz.⁷²

3.2.2 Methoden der Datenermittlung für die sozioökonomische Analyse des Projekts NEWS

NEWS ist ein großes und länderübergreifendes Projekt mit vielen Einflussfaktoren und Akteuren. Um ein Projekt solchen Ausmaßes durchführen zu können, bedarf es einer enormen Menge an Daten und Fachwissen, die in den Planungsprozess einfließen. Zur Ermittlung dieser wesentlichen Inputs stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Das gesammelte Datenmaterial wird hauptsächlich dafür verwendet, einerseits die IST-Situation zu ermitteln, andererseits Prognosen mit gewissen Unsicherheiten zu erhalten. Folgende Ermittlungsmethoden wurden im Zuge des NEWS-Projektes angewandt.

Marktanalyse

Marktanalysen stellen Entscheidungsgrundlagen für Marktbearbeitungsstrategien dar. Sie liefern aufbereitete und systematisch geordnete Informationen über das jeweilige Aufgabengebiet. Der Anwendungsbereich der Marktanalyse kann dabei sehr vielfältig sein. Speziell für neue Projekte liefert sie aktuelle Daten zur Einschätzung der momentanen Marktsituation. Um einen wirklich wertvollen Beitrag zur Entscheidungsfindung leisten zu können, müssen Marktanalysen individuell an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden. Diese Anpassung findet über die Aspekte Inhalte, Methoden und Ressourcen statt. Die inhaltliche Ausgestaltung spielt eine wesentliche Rolle und wird in fünf Dimensionen unterteilt.⁷³

- Segmentierung des Zielmarktes
- Analyse der Marktgröße und der Marktentwicklung im Zielmarkt
- Analyse von Wettbewerbern

⁷² vgl. KNE, D 7.2, 2015, S. 25

⁷³ <http://www.foerderland.de/news/fachbeitraege/beitrag/die-strategische-marktanalyse-themen-und-inhalte-einer-strategischen-marktanalyse/vorbereitung/> (Gelesen am: 16.09.2015)

- Analyse von Kundenbranchen
- Potenzialanalyse des Zielmarktes

Alle benannten Schritte wurden im Zuge des Projekts NEWS zur Identifizierung der Marktlage und –nachfrage nach NEWS durchgeführt.⁷⁴

Expertenbefragung

Ein wichtiges Instrument der Marktanalyse ist die Expertenbefragung. Bei der Expertenbefragung werden Fachleute aus bestimmten Bereichen herangezogen, um wichtige Informationen und Prognosen zu unterschiedlichen Themengebieten schnell und realitätsnah zu erlangen. Man vertraut dabei auf die Erfahrung der Experten und spart wertvolle Zeit, die für Nachforschungen nötig wäre. Im Zuge des Projekts wurden zahlreiche dieser Experteninterviews durchgeführt und ausgewertet. Dabei wurden unterschiedlichste Fachleute aus technischen, logistischen und infrastrukturellen Bereichen befragt und aus ihren Aussagen verschiedene Szenarien und Prognosen erstellt. (vgl. 2.1.1.5)

Regionalwirtschaftliche Analyse

Da das Projekt NEWS über die Grenzen mehrerer Länder und Regionen geht, mussten auch alle möglichen Einflüsse und Gegebenheiten der jeweiligen Regionen separat analysiert werden. Dadurch konnten mögliche und potenzielle Einsatzgebiete für NEWS erörtert werden. Die regionalwirtschaftliche Analyse wurde in einzelne Schritte unterteilt.⁷⁵

- Erforschung grundlegender infrastruktureller Gegebenheiten entlang der Donau
- Beschaffung von Informationen und Aufbau von Beziehungen zu den Regionen durch ausgewählte Partner
- Ermittlung potenzieller Endkunden
- Schaffung von Beziehungen ins Hinterland
- Makro-regionale Analyse des bestehenden Transportflusses mit Hilfe diverser Statistikplattformen, wie Eurostat etc.
- Ermittlung von benötigten Schiffskapazitäten
- Erörterung der politischen Strukturen in den Regionen
- Bewertung ausgewählter Schifffahrtsbetreiber und Häfen
- Beurteilung des Mehrwertes für angrenzende Wasserstraßen
- Analyse der grenzübergreifenden Effekte für NEWS

⁷⁴ vgl. NEWS, Annex 1, 2015, S. 6

⁷⁵ vgl. NEWS, Annex 1, 2015, S. 14f

3.2.3 Festlegung des Baseline-Scenarios

Ein Baseline-Szenario beschreibt momentane Gegebenheiten in einem bestimmten Umfeld. Es wird beschrieben, wie sich dieses Umfeld unter normalen Umständen weiterentwickeln würde, wenn es zu keinen externen Einflüssen durch beispielsweise ein neues Projekt käme. Es dient im eigentlichen Sinne als Referenz im Vergleich mit anderen Szenarien und macht ersichtlich, inwiefern sich Vor- und Nachteile bzw. Veränderungen durch ein alternatives Szenario ergeben.⁷⁶

⁷⁶ <http://envisionutah.org/gathering-and-analyzing-data/item/164> (Gelesen am: 10.08.2015)

3.2.3.1 Technische Aspekte

Antrieb

Die Binnenschifffahrt ist bekannt dafür, Güter auf eine sichere und umweltfreundliche Art und Weise zu transportieren. Der Grund dafür liegt in den strengeren Emissionsregelungen gegenüber der Seeschifffahrt.⁷⁷ Auch wenn diese Aussage auf den ersten Blick einen guten Eindruck macht, wird leider noch immer zu viel CO₂ ausgestoßen. Beispielsweise ist ein Großteil der Frachtschiffe übermotorisiert, was wiederum zu unnötig hohem Emissionsausstoß führt. Dies rührt daher, dass Schiffe die auf Binnengewässern zum Transport von Gütern gedacht sind und Folge dessen ein Schiffszertifikat benötigen, eine Maximalgeschwindigkeit von 13 km/h im ruhigen Wasser bei einer Beladung von 16.000 t leisten können müssen. Diese Geschwindigkeit wird im Normalbetrieb jedoch nur selten erreicht. Hier spielt also die Gesetzgebung auch eine wichtige Rolle in Bezug auf die Umweltverträglichkeit dieses Transportmittels.⁷⁸ Bei der Wahl der Antriebsart, stehen einem bis zum heutigen Tage nicht allzu viele Möglichkeiten offen. Die am meisten verwendete Antriebsart ist der Dieselmotor und auch die Infrastruktur zur Betankung entlang der Binnengewässer ist hauptsächlich auf Dieselmotoren ausgelegt.⁷⁹

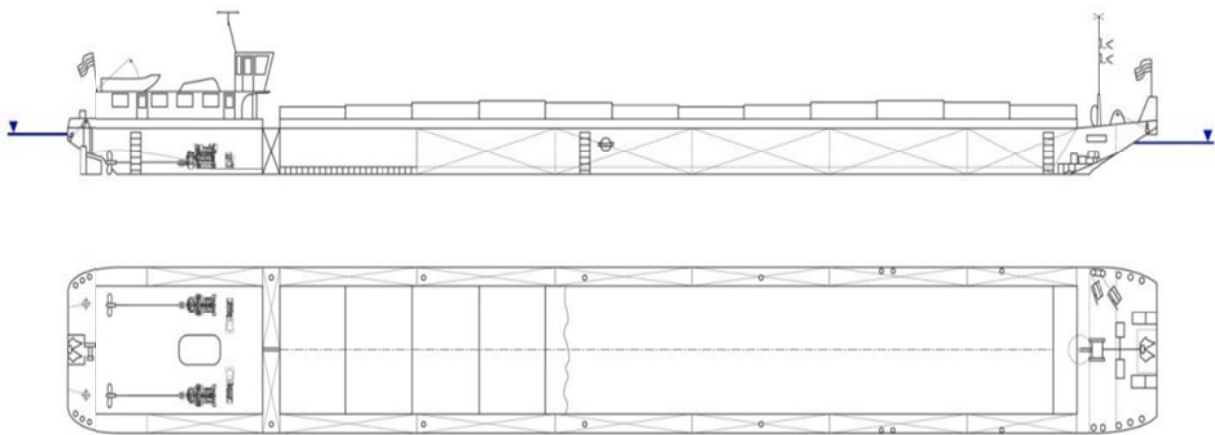


Abbildung 3: Herkömmlicher Aufbau mit Dieselantrieb⁸⁰

Ladekapazität

Der nächste Punkt beschäftigt sich mit der maximalen Anzahl von Containern, die mit selbstfahrenden Frachtschiffen auf Binnengewässern transportiert werden kann. Gefahren wird Großteils auf Gewässern der Klasse V. Auf Gewässern dieser Klasse dürfen Frachtschiffe mit einem Ausmaß von 110m Länge, 11,4m Breite und 8,2m

⁷⁷ vgl. Lindenau, D., Meyer-Bohe, D 2.1, 2015, S. 8

⁷⁸ vgl. Anzböck, R., D 1.1, 2013, S. 8f

⁷⁹ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 13

⁸⁰ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 13

Höhe fahren. Bei dieser Größe bleibt eine Ladefläche von 82 m x 9,7 m frei. Somit können 3 Container nebeneinander und 13 Container hintereinander geladen werden. Auf zwei Ebenen ergibt das ein Ladevolumen von insgesamt 78 Containern.⁸¹ Vergangene Aufzeichnungen zeigen allerdings, dass die durchschnittliche Auslastung der Ladekapazität bei weniger als 70% liegt. Das liegt unter anderem daran, dass die Schiffsbetreiber einen strikten Zeitplan einzuhalten haben und die Zeit oft fehlt, das Schiff vollständig auszulasten.⁸²

Tiefgang

Ein überaus wichtiger Faktor, der unter anderem darüber entscheidet, ob ein Transport überhaupt durchgeführt werden kann ist neben dem Wasserstand die Durchfahrthöhe der Brücken, die sich auf der Transportstrecke befinden. Um Schäden durch Kollisionen zu vermeiden, muss eine gewisse Mindestlichte unter Brücken eingehalten werden. Diese Bedingung ist hauptsächlich abhängig vom Tiefgang, also dem Maß von der Wasseroberfläche bis zur Unterkante des Schiffs. Bei unserer Schiffsklasse liegt der Tiefgang bei etwa 2,7 m und kann aus heutiger Sicht, außer durch Veränderung des Ladevolumens, nicht variiert werden. Die Mindestlichte für unterschiedliche Anzahlen von Lagen an Containern, wobei max. 50 % der Container leer sein dürfen, liegt bei:⁸³

- 5,25m bei Schiffen mit 2 Lagen
- 7m bei Schiffen mit 3 Lagen
- 9,1m bei Schiffen mit 4 Lagen

3.2.3.2 Infrastrukturelle und logistische Aspekte

Die wichtigsten Faktoren der Infrastruktur entlang einer Wasserstraße sind die Gegebenheiten an den kritischen Abschnitten, wie Brücken, Schleusen, Handelshäfen sowie das Fahrwasser selbst. Beginnend mit den Schleusen, wird an dieser Stelle näher auf diese Abschnitte eingegangen.⁸⁴

Schleusen

Schleusen stellen einen wesentlichen Faktor in der Binnenschifffahrt dar. Ihre eigentliche Aufgabe ist es, Schiffen die Überwindung gewisser Höhendifferenzen auf ihrer Fahrtstrecke zu ermöglichen. Die Funktionsweise ist mit der eines Aufzuges zu vergleichen. Schleusen werden oft auch in Kombination mit Kraftwerken genutzt. Diese Wasserkraftwerke nutzen das durchfließende Wasser zur Erzeugung von

⁸¹ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 6

⁸² vgl. Lindenau, D., Meyer-Bohe, D 2.1, 2015, S. 18

⁸³ vgl. Anzböck, R., D 1.1, 2013, S. 10

⁸⁴ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 20

Strom. Des Weiteren dienen Schleusen der Stauung von Gewässern, um einerseits die Tiefe des Fahrwassers zu regulieren, andererseits aber auch auf Hochwasser zu reagieren. Betrachten wir nur den Abschnitt der Donau, so finden wir hier eine Gesamtanzahl von 18 Schleusen, wobei der Großteil, nämlich 16 Stück, auf der Route des oberen Donauabschnittes von Kelheim bis Gönyu zu finden ist. 14 der 18 Schleusen verfügen über 2 Schleusenkammern, die eine simultane Schleusung von zu Berg und zu Tal fahrenden Schiffen ermöglicht. Entlang der Donau haben Schleusen Abmessungen von entweder 190m x 12m oder 230m x 24m und können ausschließlich von Schiffen mit maximalen Ausmaßen von 110m x 11,4m befahren werden. Die durchschnittliche Dauer einer Schleusung beträgt in etwa 40 Minuten, wobei die Hälfte der Zeit für Manöver in der Schleusenkammer benötigt werden. Dies hängt natürlich von der Art und Größe des Schiffes ab.⁸⁵ Vier Schleusen der deutschen Donau und alle Schleusen im Main-Donau-Kanal verfügen lediglich über eine Kammer, was im Falle einer technischen Störung zu einer Blockierung des gesamten Schiffverkehrs führt. Leider stellt dieses Szenario keine Seltenheit dar, da einige Schleusen bereits seit 50 Jahre bestehen. An drei Wochen im Jahr kommt es generell auf Grund von Servicearbeiten zu einer durchgehenden Schließung der Schleusen im Main-Donau-Kanal. In dieser Zeit kommt es zu einer drastischen Profitreduzierung der Schifffahrtstreibenden und es müssen aufwendige logistische Maßnahmen getätigt werden, um diese Zeit zu überbrücken und die Lieferkette zum Konsumenten nicht zu unterbrechen.⁸⁶

Brücken

Brücken oder besser gesagt ihre Durchfahrtshöhe sind der nächste wichtige Faktor in der Infrastruktur der Binnenschifffahrt. In Zeiten, wo Containertransporte immer wichtiger werden, hat die freie Lichte unter Brücken nochmal an Relevanz dazugewonnen. Ein wichtiger Punkt der hier zu erwähnen wäre ist der, dass sich die Transportkosten bei Verdoppelung der Containerlagen halbieren, was den Einfluss der Durchfahrtshöhe nochmal verdeutlicht. Die Lichte wird in den freifließenden Sektionen anhand vom highest navigable water level (HNWL) gemessen und die Weite des Fahrwassers unter der Brücke anhand des low navigable water level (LNWL). In Kanälen wird der upper operating water level zur Bemessung herangezogen. Entlang der Donau gibt es 130 Brücken die durchfahren werden müssen. Auch hier befindet sich der Großteil auf der Route des oberen Donauabschnittes. Die aktuellen Durchfahrtshöhen der einzelnen Brücken werden durch die zuständigen Behörden veröffentlicht und zugänglich gemacht. Einige

⁸⁵ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 21f

⁸⁶ vgl. KNE, D 7.2, 2015, S. 11

Brücken befinden sich durchschnittlich sehr nahe an der kritischen Grenze von 6m über HNWL, welche in folgender Tabelle angeführt werden.⁸⁷

Nr.	Brücke	Land	Fluss-km	Höhe in m
1	Maximiliansbrücke (Kehlheim)	DE	2.414,25	5,25
2	Eisenbahnbrücke Schwabelweiß	DE	2.376,82	5,95
3	Eisenbahnbrücke Bogen	DE	2.311,27	5
4	Luitpoldbrücke (Passau)	DE	2.225,75	5,15
5	Margit-hid (Budapest)	HU	1.648,7	4,98

Tabelle 2: Kritische Brücken mit Lichte von weniger als 6 m⁸⁸

Fahrwassertiefe

Ähnlich der Brückendurchfahrtshöhe, stellt auch die ausreichende Tiefe des Fahrwassers eine essentielle Bedingung in der Binnenschifffahrt dar. Die einzelnen Sektionen der Donau werden unter anderem in Abhängigkeit der Fahrwassertiefe in unterschiedliche Klassen unterteilt. Folgende Abbildung soll einen kleinen Überblick verschaffen.⁸⁹

Art der Wasserstraße	Klasse der Wasserstraße	Motorschiffe und Leichter					Schubverbände					Mindestdurchfahrts- höhe unter Brücken ²⁾	Graphische Symbole auf den Karten
		Schiffstyp: allgemeine Merkmale					Typ des Verbandes: allgemeine Merkmale						
		Bezeichnung	Maximale Länge	Maximale Breite	Tiefgang ⁶⁾	Tragfähigkeit		Länge	Breite	Tiefgang ⁶⁾	Tragfähigkeit		
			L (m)	B (m)	d (m)	T (t)		L (m)	B (m)	d (m)	T (t)	H (m)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
von internationaler Bedeutung	IV ¹⁾	Johann Welker	80-85	9,5	2,50	1000-1500		85	9,5 ¹⁾	2,50-2,80	1250-1450	5,25 oder 7,00 ⁴⁾	
	Va	Grosse Rheinschiffe	95-110	11,4	2,50-2,80	1500-3000		95-110 ¹⁾	11,4	2,50-4,50	1600-3000	5,25 oder 7,00 oder 9,10 ⁴⁾	
	Vb							172-185 ¹⁾	11,4	2,50-4,50	3200-6000		
	Vla							95-110 ¹⁾	22,8	2,50-4,50	3 200- 6 000	7,00 oder 9,10 ⁴⁾	
	Vlb	3)	140	15,0	3,90			185-195 ¹⁾	22,8	2,50-4,50	6 400- 12 000	7,00 oder 9,10 ⁴⁾	
	Vlc							270-280 ¹⁾	22,8	2,50-4,50	9 600- 18 000	9,10 ⁴⁾	
								195-200 ¹⁾	33,0-34,2 ¹⁾	2,50-4,50	9 600- 18 000		
	VII						7) 	275-285	33,0-34,2 ¹⁾	2,50-4,50	14 500- 27 000	9,10 ⁴⁾	

Abbildung 4: Klassifizierung der Wasserstraßen von internationaler Bedeutung⁹⁰

Wasserstraßen sind von internationaler großer Bedeutung, wenn sie über einen Zeitraum von 240 Tage im Jahr (entspricht 60% der Schiffsperiode) eine

⁸⁷ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 23f

⁸⁸ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 24

⁸⁹ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 26

⁹⁰

Durchschnittstiefe von 2,5 m erreichen. Der Unterschied der Wasserstände in den einzelnen Sektionen der Donau kann enorm sein. Die Stände reichen von 2 m – 7 m. Wie man sieht, gibt es leider Sektionen in denen ein Wasserstand von 2,5 m nicht gewährleistet werden kann. Die flachste Strecke entlang der Donau mit 2 m befindet sich in der Sektion zwischen Straubing und Vilshofen. In manchen Jahren lag der Wasserstand über 140 Tage im Jahr unter dem kritischen Wert von 2,5 m. Weitere Engstellen, in denen der Schiffsverkehr massiv behindert wird, befinden sich in der Wachau, Hainburg und Nagymaros.⁹¹

Handelshäfen und Transportströme

Da die Binnenschifffahrt in der Transportlogistik immer nur einen Teil des multimodalen Güterverkehrs ausmacht und der Vor- bzw. Nachtransport über Straße und Schiene abläuft, benötigt man Umschlagplätze, an denen die Transportgüter den Verkehrsträger wechseln. Handelshäfen verfügen über geeignete Mittel um Güter zwischen Frachtschiffen und weiteren Transportmitteln zu manövrieren und die Lieferkette somit aufrechtzuhalten.⁹² Um die Hafenstruktur und ihre Verantwortungsbereiche zu beschreiben, wird zwischen Infrastruktur und Suprastruktur unterschieden. Zur Hafeninfrastruktur gehören alle Flusszufahrten und Becken, sowie sämtliche im Hafen errichtete Uferbauwerke, landseitige Grundstücke, allgemeine Verkehrsanlagen und Hafenerweiterungsgebiete. Unter Suprastruktur versteht man hingegen alle auf der Infrastruktur errichteten Anlagen, Einrichtungen und Gebäude, die für Umschlag, Lagerung und Distribution von Gütern und Transportmitteln benutzt werden. Beispiele können Umschlaganlagen, Lagerhäuser, Silos oder private Verkehrsanlagen (Privatschienen, Betriebsstraßen, Krangleise) sein.⁹³ Folgende Abbildung stellt den typischen Aufbau eines öffentlichen Hafens grafisch dar.

⁹¹ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 26ff

⁹² vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 30f

⁹³ http://www.binnenhafen.info/download/akt_5024_Abschlussbericht_Kap_3_Grundlagen.pdf , S. 8f (Gelesen am: 11.08.2015)

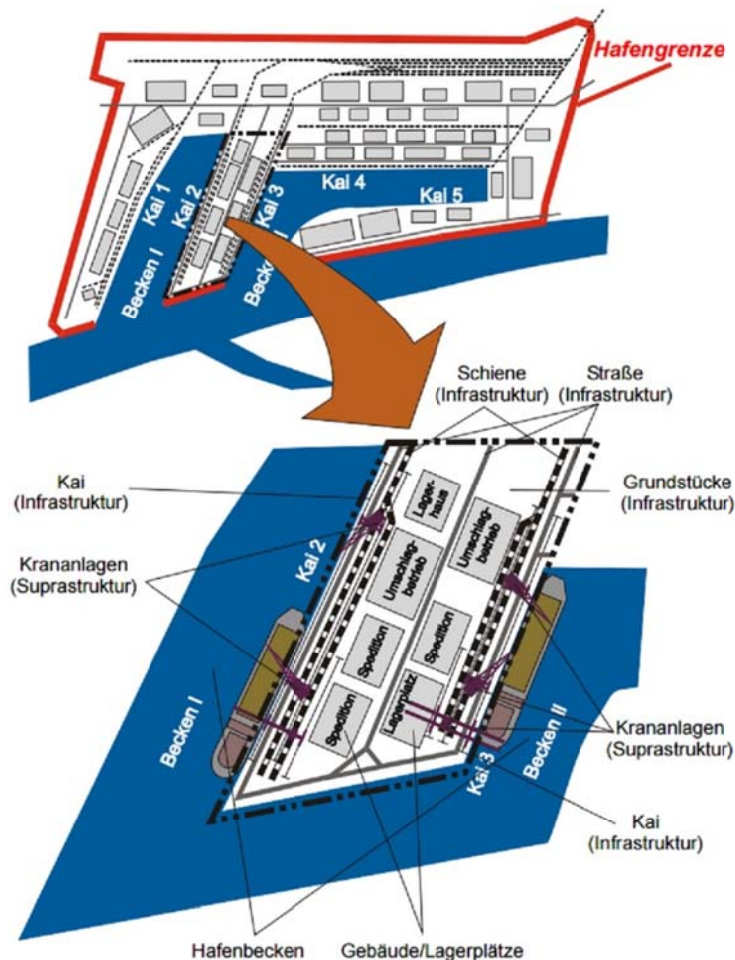


Abbildung 5: Typischer Aufbau eines öffentlichen Hafens (Infrastruktur und Suprastruktur)⁹⁴

Auf der Strecke von Kehlheim zum Schwarzen Meer gibt es 60 bedeutende Handelshäfen, welche durchschnittlich 60 km voneinander entfernt sind. 40 davon sind sogenannte E-Ports, also Häfen von besonderer Bedeutung. E-Ports müssen nach AGN Agreement spezielle Kriterien erfüllen. Zum Beispiel müssen sie genügend Kapazität aufweisen, um selbstangetriebene Frachtschiffe aber auch Verbände, welche auf jeweiligen Wasserklassen fahren dürfen, aufnehmen zu können. Außerdem müssen Verbindungen zum Straßen- und Schienennetz gegeben sein, um einen reibungslosen Weitertransport der Güter zu ermöglichen. Des Weiteren muss der jeweilige Hafen ein jährliches Umschlagsvolumen von 0,5 Mio t aufweisen können und es muss möglich sein, neben Schüttgut auch standardisierte Frachtcontainer umzuschlagen. Die drei größten Häfen entlang der Donau sind in Izmail (Ukraine), Linz (Austria) und Galati (Rumänien). Ein weiterer wichtiger Hafen ist jener in Konstanza. Er wirkt als Drehscheibe für den Handel mit Asien, dem mittleren Osten und Regionen um das Schwarze Meer.⁹⁵ Da NEWS Fokus auf den

⁹⁴ http://www.binnenhafen.info/download/akt_5024_Abschlussbericht_Kap_3_Grundlagen.pdf , S. 9 (Gelesen am: 11.08.2015)

⁹⁵ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 30f

Containertransport legt, hat man 24 Container Terminals entlang der Donau genauer untersucht.⁹⁶



Abbildung 6: Identifizierte Container-Terminals an der Donau⁹⁷

Die Untersuchung soll Informationen bezüglich den generellen Daten, der Auslegung von Objekten, der Prozesse, des Handling-Equipments und der Strategien liefern. Diese resultieren dann in der Beschreibung vom Materialflusssystem und in der Identifikation von momentanen und zukünftigen wertschöpfenden Services. Generell kann man zwischen Tiefseeterminals und Binnenhäfenterminals unterscheiden. Tiefseeterminals haben die Aufgabe die großen Containerschiffe so schnell wie möglich abzufertigen um unnötige Stehzeit zu vermeiden. Binnenhäfenterminals wiederum sind eher im Hinterland angesiedelt und dienen unter anderem auch als Zwischenlager für Tiefseehäfen. Um also pünktlich liefern zu können, sind Binnenhäfen ständig an den strengen Zeitplan von Schienen- und Straßenverkehr und den ungehinderten Materialfluss gebunden.⁹⁸

Ein Materialflusssystem kann in den funktionalen Bereich und Handling-Equipment klassifiziert werden. Je nach Modalität verfügt ein Terminal über mehrere funktionale Bereiche.⁹⁹ Folgende Abbildung zeigt die einzelnen Bereiche eines Container-Terminals.

⁹⁶ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 10

⁹⁷ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 10

⁹⁸ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 12f

⁹⁹ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 13

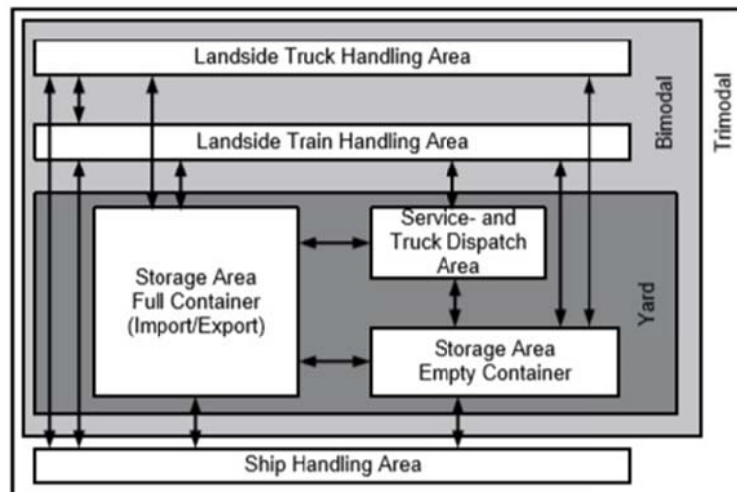


Abbildung 7: Funktionale Bereiche eines Container-Terminals¹⁰⁰

Im Werkshof findet die Lagerung von Containern statt. Das können volle Container aus Import/Export, leere, gekühlte oder Container mit gefährlicher Ware sein. Außerdem werden in diesem Bereich wertschöpfende Serviceleistungen sowie die Verwaltung von Dokumenten vorgenommen.¹⁰¹ Der Transportbereich bildet die Verbindung der einzelnen funktionalen Bereiche. Die Verladung zwischen Schiff und Terminal findet in der Ship Handling Area statt. Sie besteht aus dem Becken und der Kaimauer an der die Verladung vorgenommen wird. Die Landside Handling Area bietet Verbindungsmöglichkeiten zum Hinterland via Schienen- und Straßenverkehr. Hier befindet sich auch der Umschlagsbereich für Zug und LKW.¹⁰²

Um die Verladung innerhalb der einzelnen Bereiche zu ermöglichen, werden geeignete Hilfsmittel benötigt, sogenanntes Handling-Equipment. Beim Handling von Containern kann zwischen vertikalem und horizontalem Handling unterschieden werden. Für das vertikale Handling werden Kräne benutzt. Diese haben eine Adaption, speziell für das Greifen von Containern. Der Kran klinkt sich an den vier Ecken des Containers ein und steht so in fester Verbindung mit ihm. Die Größe des Containers spielt dabei keine Rolle, da die Aufnahme des Krans verstellbar ist. Für den horizontalen Transport gibt es eigene Lastfahrzeuge, die bezüglich der Lastaufnahme, wie die Vertikalkräne funktionieren. Auch hier klinkt sich das Fahrzeug an den vier Ecken des Containers ein. Der Vorteil dieser sogenannten Reachstacker ist die gute Manövrierbarkeit und die hohe Reichweite der Ausleger. Durch ihre Wendigkeit sind sie bestens geeignet für den Einsatz in kleinen Terminals. Sie werden für den Transport leerer Container im Depot, zum Be- und Entladen von

¹⁰⁰ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 14

¹⁰¹ Brinkmann, B., 2005, S. 240

¹⁰² vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 14

LKWs und Zügen und für Transporte innerhalb des Terminals verwendet. In kleinen Terminals werden durch die Reachstacker sogar Schiffe be- und entladen.¹⁰³

Anschließend sollen anhand von Prozesslandschaften die Prozesse für LKW, Schiene, Schiff und das Handling innerhalb eines Terminals dargestellt werden.



Abbildung 8: LKW-Durchsatz-Prozesse in einem Binnencontainerhafen¹⁰⁴



Abbildung 9: Schienen-Ankunft-Prozesse in einem Binnencontainerhafen¹⁰⁵

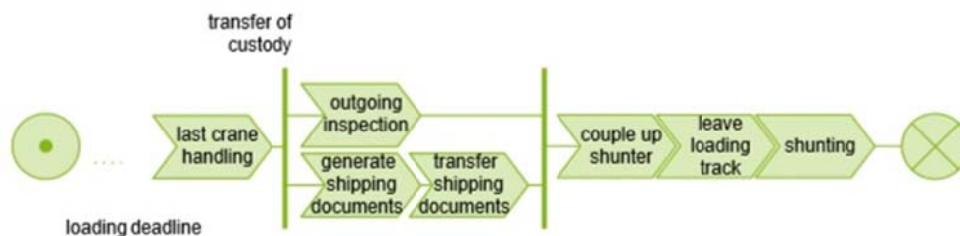


Abbildung 10: Schienen-Abfahrt-Prozesse in einem Binnencontainerhafen¹⁰⁶

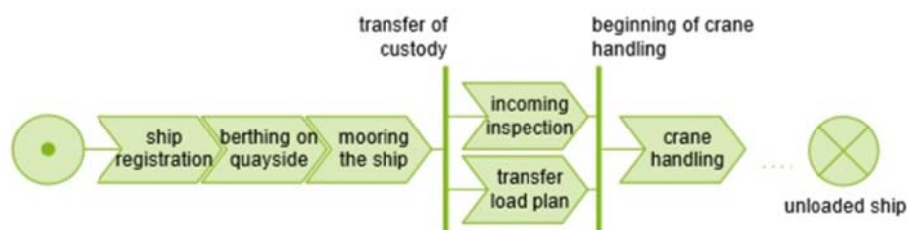


Abbildung 11: Schiffe-Ankunft-Prozesse in einem Binnencontainerhafen¹⁰⁷

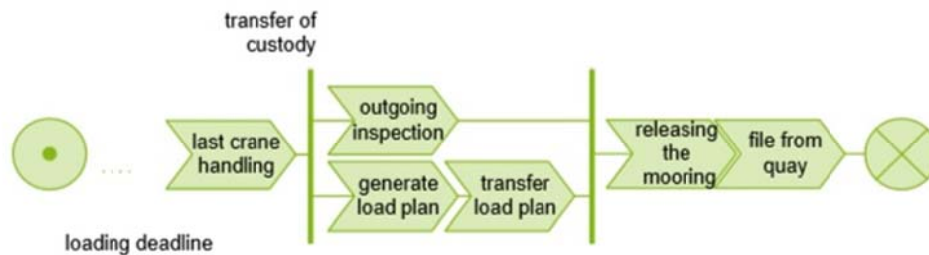
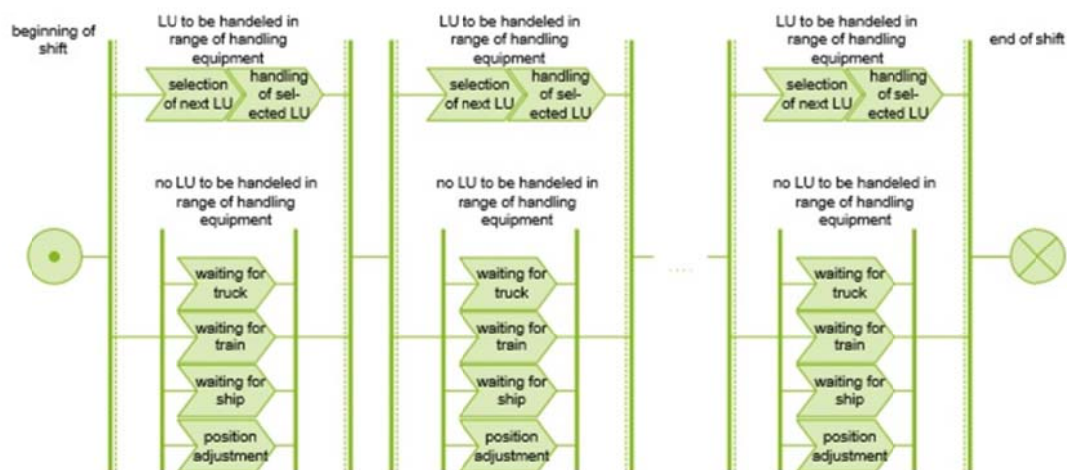
¹⁰³ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 19

¹⁰⁴ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 22

¹⁰⁵ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 25

¹⁰⁶ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 25

¹⁰⁷ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 26

Abbildung 12: Schiffe-Abfahrt-Prozesse in einem Binnencontainerhafen¹⁰⁸Abbildung 13: Handling Prozesse in einem Binnencontainerhafen¹⁰⁹

Im Zuge des NEWS Projektes wurden drei unterschiedliche Binnenhäfen bezüglich ihrer Prozesse durch eine Simulation untersucht, um eventuelle Engpässe festzustellen. Die Auswahl hat den Linzer-Hafen (mittlere Größe), den WienCont-Hafen (groß) und den Hafen Enns (integrierter Hafen) ergeben. Bei der Untersuchung der besagten Häfen hat sich herausgestellt, dass es in einigen Bereichen zu einer überhöhten Auslastung kommt, was zu langen Wartezeiten für die jeweiligen Verkehrsträger führt. Ein Beispiel in Linz sind überlastete Reachstacker und Portalkräne, die mehrere Bereiche auf einmal abfertigen müssen.¹¹⁰ In Wien kommt es wiederum zu Engpasssen im Storage Bereich. Hier ist der Import/Export-Bereich voll ausgelastet, während der Bereich für leere Container nur zur Hälfte ausgelastet ist. Das bedeutet, dass wertvolle Stellplätze vergeudet werden. Des Weiteren ist auch hier speziell in der Import/Export-Zone der Portalkran durch Bewältigung mehrerer gleichzeitiger Aufgaben überlastet. Engstellen im innerbetrieblichen Transport gibt es bisher noch nicht, können aber im Falle einer vorausgesagten Erhöhung des Containertransports durch Schiffe durchaus

¹⁰⁸ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 27

¹⁰⁹ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 28

¹¹⁰ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 39ff

eintreten.¹¹¹ Der Hafen Enns hat sich für Containertransport als am besten geeignet herausgestellt. Hier gibt es lediglich Engstellen im Lagerbereich für leere Container. Der Bereich der vollen Container hätte sogar noch Potenzial für mehr Handling-Operationen.¹¹²

Abgesehen vom Handling von Containern bieten Containerterminals noch weitere logistische Serviceleistungen an. Diese können in drei Kategorien unterteilt werden:¹¹³

- General Services (GLS)
- Logistics Chain Integration Services (LCIS)
- Value Added Facilities (VAF)

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die aktuellen Serviceleistungen der einzelnen Kategorien.

GLS	LCIS	VAF
• lagern • umschlagen • beladen • entladen • entleeren • befüllen • verzollen	• zusammenstellen von Einheiten • Qualität kontrollieren • Durchführen des Vor- und Nachlaufs • Bearbeiten von individuellen Kundenwünschen	• Container verleihen • Container reparieren • Container reinigen • Anbieten von Kühlcontainer • Handling gefährlicher Güter

Tabelle 3: Aktuelle Serviceleistungen eines Binnencontainerhafens¹¹⁴

3.2.4 Festlegung des Szenarios nach NEWS

Im Gegensatz zum vorigen Baseline-Szenario werden in diesem Abschnitt die möglichen Maßnahmen und die dadurch entstehenden Folgen durch das Projekt NEWS detailliert erläutert.

3.2.4.1 Technische Veränderungen durch NEWS

Die technischen Veränderungen stellen die Inhalte des neuen Schiffskonzeptes dar. Folgende Innovationen sollen die Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität der Binnenfrachtschifffahrt positiv beeinflussen.

Antrieb

Wie im Baseline-Szenario bereits erwähnt, sind international relevante Frachtschiffe hauptsächlich mit Dieselmotoren ausgestattet und auch die Infrastruktur zur Betankung der Schiffe entlang der Wasserstraßen ist generell für Dieselaggregate

¹¹¹ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 42ff

¹¹² vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 45ff

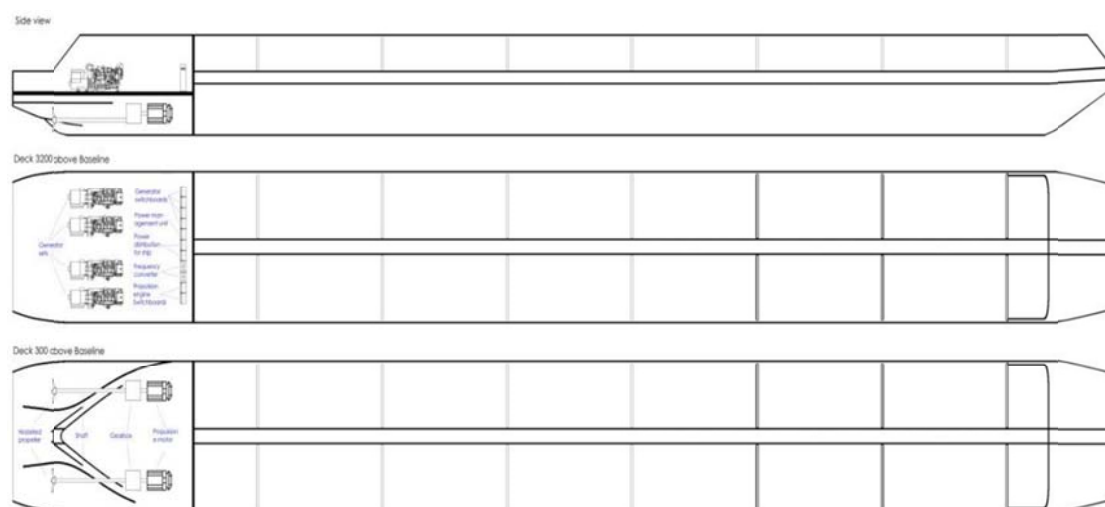
¹¹³ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 48

¹¹⁴ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 49

ausgelegt. Wie wir ebenfalls herausgefunden haben, sind Frachtschiffe oft übermotorisiert, um eine gewisse Mindestgeschwindigkeit unter gewissen Gegebenheiten zur Erlangung einer Zulassung zu erreichen. Das bedeutet, dass auf einem Großteil der Strecken unnötiges Gewicht von großen Motoren mitgeschleppt wird, welche noch dazu einen erhöhten Emissionsausstoß aufweisen. Die Folgen dadurch sind Ineffizienz und eine wesentliche Beeinträchtigung der Umweltverträglichkeit.¹¹⁵

NEWS hat sich dem Thema der Antriebsmöglichkeiten, des geringeren Verbrauchs und der dadurch entstehenden verbesserten Umweltverträglichkeit gewidmet. Zuerst hat man sich Gedanken über alternative Antriebsmöglichkeiten gemacht und kam zum Entschluss auf hybriden Antrieb umzusteigen. Mögliche Kombinationen wären ein Diesel-Elektrik-Antrieb oder ein Flüssiggas (LNG)-Elektrik-Antrieb. Hierdurch soll es zu einer Reduktion des Verbrauchs von Kraftstoff und der Emissionswerte bei gleichzeitig besserer Leistungskurve kommen. Die Kombination mit einem Elektromotor bringt den Vorteil mit sich, hohe Leistung auch bei geringerer Geschwindigkeit zur Verfügung zu haben.¹¹⁶ Eine wichtige Überlegung war auch mehrere einzelne Generatorensets, so genannte Gen-Sets, einzusetzen. So können je nach Bedarf an Leistung einzelne Generatorensets ab- oder zugeschaltet werden. Die Generatoren laufen in jeder Zusammenstellung synchron. In Bezug auf die Manövrierbarkeit aber auch auf die Kosten ist zu überlegen, ob man sich für einen fixen Propeller oder für ein 360° drehbares Azimuth-Strahlruder entscheidet.¹¹⁷ In weitere Folge wird ein Vergleich zwischen den zwei Hybridantrieben durchgeführt.

Diesel-Elektrik-Antrieb



¹¹⁵ vgl. Abschnitt 3.1.1

¹¹⁶ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 7

¹¹⁷ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 11f

Abbildung 14: Aufbau mit Diesel-Elektrik-Antrieb¹¹⁸

Vorteile	Nachteile
<i>Ökonomisch</i> • Variable Beladungsmöglichkeiten durch Generatorensets • Weniger Kraftstoffverbrauch • Hohe Effizienz in allen Geschwindigkeitszonen • Längere Serviceintervalle • Geringere Instandhaltungskosten <i>Zuverlässigkeit</i> • Hohe Zuverlässigkeit der Elektromotoren • Benötigte Leistung auf mehrere Maschinen aufgeteilt • Flexible Leistungsanpassung an Beladungszustand • Maximales Drehmoment schon bei geringer Geschwindigkeit <i>Umwelt</i> • Geringer Emissionsausstoß durch effiziente Nutzung der Generatorensets <i>Operativer Komfort</i> • Reduzierung der Vibrationen und des Lärms durch den Einsatz von Elektromotoren und kürzeren Antriebswellen <i>Flexibilität</i> • Energiequelle über flexibles Kabel mit Propeller verbunden • Triebwerk kann somit an jeder Stelle des Schiffes positioniert werden <i>Manövrierbarkeit</i> • Diesel-Elektrik-Antriebe ermöglichen bessere Kontrolle über Propeller in Bezug auf Beschleunigung, Bremsung und Richtungswechsel • Reduzierung des Bremsweges und somit mögliche Vermeidung von Unfällen	<i>Komplexität</i> • Hohe Anzahl an elektronischen Bauteilen • Dadurch schwierige Fehlerdiagnose <i>Kosten</i> • Höhere Kosten als bei herkömmlichen Dieselagregaten durch höhere Komplexität Mehr Volumen an Kraftstoff und somit mehr Gewicht und weniger Platz für Fracht

Tabelle 4: Vor- und Nachteile eines Diesel-Elektro-Antriebs¹¹⁹

LNG-Elektrik-Antrieb

Neben Diesel in Kombination mit Elektroantrieb, steht flüssiges Erdgas in Kombination mit Elektroantrieb als zweite Option zur Verfügung. Erdgas ist auf jeden Fall der reinere Treibstoff und noch dazu günstiger als Diesel. Da sich Flüssiggas als Treibstoff für die Binnenschifffahrt noch nicht wirklich durchgesetzt hat, gibt es leider auch noch keine Regulierungen und internationalen Regeln. In Fällen wo Flüssiggas auf Schiffen vorkommt, gelten lokale Einzelbewilligungen. Der Grund warum man

¹¹⁸ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 14

¹¹⁹ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 19

sich dennoch Gedanken über den Einsatz von LNG macht, ist einfach der, dass die Kombination aus LNG und Elektromotor die energieeffizienteste Lösung für die Binnenschifffahrt darstellt. Ein wesentlicher Punkt der im Vergleich zu Diesel betrachtet werden muss ist die Dichte der beiden Stoffe. Man muss beachten, dass durch die geringere Dichte von LNG, welche in etwa ein Drittel derer von Diesel ist, viel mehr Platz benötigt wird. Noch dazu kommt, dass LNG eine kryogene Flüssigkeit ist, welche in speziellen doppelwandigen, zylindrischen Behältern gelagert werden muss. Aufgrund der geringen Dichte von LNG muss deshalb die Tankkapazität reduziert werden, was wiederum zu einer kürzeren Reichweite des Schiffes führt. Der wesentlich günstigere Preis von Flüssiggas kompensiert diesen Nachteil allerdings.¹²⁰

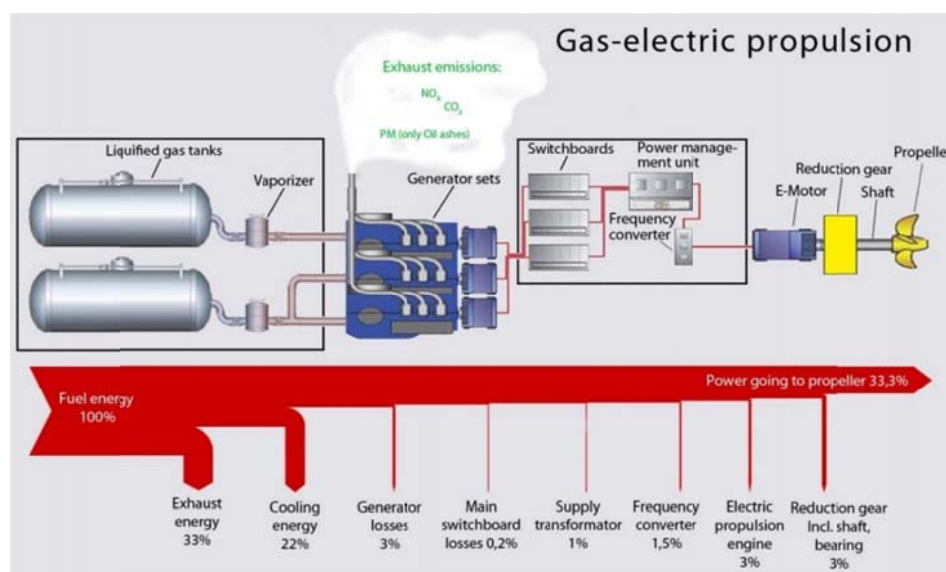


Abbildung 15: Aufbau mit LNG-Elektro-Antrieb¹²¹

Anpassung des Rumpfes

Bisher war der Rumpf eines Schiffes einer bestimmten Klasse, unabhängig davon welches Antriebssystem verwendet wird, einheitlich gestaltet. Im Zuge des NEWS-Projekts soll nun der Rumpf überarbeitet und an das Antriebssystem angepasst werden. Zugversuche im Vienna Model Basin liefern einen Vergleich zur herkömmlichen Rumpfform der ‚Stein‘-Klasse und geben schlussendlich Auskunft über wichtige hydrodynamische Koeffizienten für das neue NEWS-Schiff. Mit Hilfe der erhobenen Daten und den Propellerdaten der Hersteller kann die benötigte Leistung des Schiffes berechnet werden. Durch diese Anpassung wird das Schiff strömungsdynamischer, verbraucht weniger Kraftstoff und verursacht dadurch weniger Emissionen, als herkömmliche Frachter.¹²²

¹²⁰ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 21

¹²¹ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 25

¹²² vgl. Anzböck, R., D 1.1, 2013, S. 14f

Erhöhung Ladekapazität

Wie schon erwähnt, finden auf herkömmlichen 110 m Frachtschiffen bis zu 78 Container einlagig oder 117 Container zweilagig Platz. NEWS schafft es durch eine neue und festere Hüllenkonstruktion, die freie Ladefläche zu vergrößern. Das neue Schiffskonzept bietet nun Platz für 4 Containerreihen. Dies führt bei dreilagiger Ausführung und 13 Containern hintereinander zu einem neuen Ladevolumen von 156 Container. Das bedeutet eine Erweiterung des Ladevolumens um 33 %.¹²³

Transportvolumen					
	t/TEU	Reihe	Höhe	Breite	Total
Standard Containerschiff	12,7	13	3	3	117
NEWS	12,7	13	3	4	156

Tabelle 5: Standard Transportvolumen und NEWS¹²⁴

Variabler Tiefgang

Zwei große Einflussfaktoren in der Schifffahrt sind die Brückendurchfahrtshöhe und die Tiefe des Fahrwassers. Beide Barrieren können nur über die Regulierung des Tiefgangs des Schiffes überwunden werden. Herkömmliche Frachtschiffe haben abgesehen vom Beladungszustand einen konstanten Tiefgang, was bei der Durchfahrt von niedrigen Brücken bzw. bei seichtem Wasser oft zu Problemen führt. NEWS begegnet diesem Problem mit der Integration eines Ballasttanks. Mit Hilfe von Wasserpumpen wird bei Bedarf Wasser in die Tanks gepumpt und somit der Tiefgang geregelt. Dies führt zu einer Erhöhung der schiffbaren Tage und trägt somit zur Effizienzsteigerung bei.¹²⁵

3.2.4.2 Infrastrukturelle und logistische Änderungen durch NEWS

Da in der Frachtschifffahrt meistens kein direkter Transport möglich ist, liegt die einzige Möglichkeit den Schiffsverkehr attraktiver zu machen darin, die Kosten für den intermodalen Transport geringer zu halten, als der direkte Transport ist. Ein Ziel wäre eine Kostenersparnis von 10 – 20 % gegenüber dem direkten Transport. Dafür müssen missing-links und Engstellen auch im Hinterland identifiziert und behandelt werden.¹²⁶

¹²³ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 6

¹²⁴ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 6

¹²⁵ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 8f

¹²⁶ vgl. TUV, D 4.1, 2014, S. 6

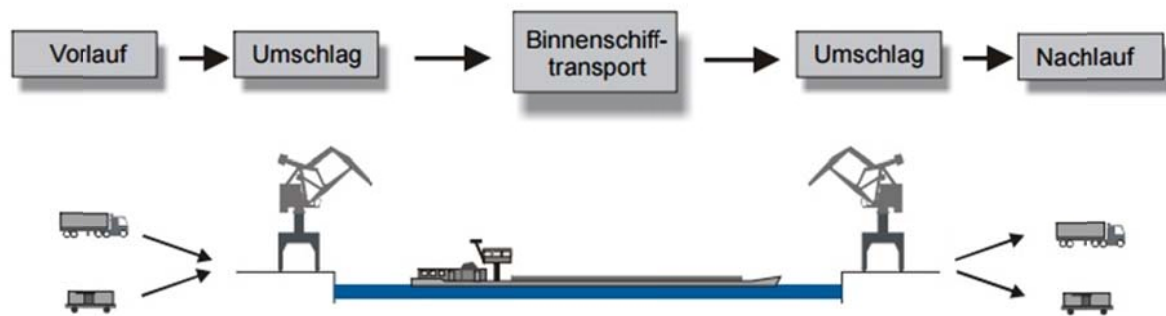


Abbildung 16: Kombinierte Verkehr¹²⁷

Um das volle Potenzial der Einführung eines neuen Schiffskonzeptes auszuschöpfen, beschäftigt sich NEWS nicht nur mit dem technischen Aspekt sondern auch mit dem Ausbau von Infrastruktur und logistischen Systemen. Betrachtet werden die wichtigsten Knotenpunkte und der Verkehr in der Donauregion bzw. im Hinterland. Wichtige Knotenpunkte entlang einer Wasserstraße sind, wie bereits erwähnt, Handelshäfen und Schleusen. Um Prozesse im Hafengebiet optimieren zu können, bedarf es der Entwicklung eines eigenen Hafen-Infrastruktur-Konzepts einschließlich der Neubewertung von multimodalen Aktivitäten. Dabei sollten nicht nur die direkt angefahrenen Häfen untersucht werden, sondern auch Terminals, die extern für den Zu- und Abtransport von Containern verantwortlich sind.¹²⁸ Wie im Baseline-Szenario bereits erwähnt, dienen Binnenhäfen unter anderem auch als Depotstelle für Tiefseehäfen. Die Verbindung dieser Häfen besteht durch Schienen- oder Straßenverkehr. Dementsprechend wichtig ist auch die Einhaltung eines strikten Zeitplans. Durch die Einführung von NEWS und die dadurch erwartete Steigerung des Containertransports, müssen Binnenhäfen zu umfassenden Logistikpartnern werden. Dies bedarf jedoch der Identifizierung und Beseitigung von Engstellen im Materialfluss.¹²⁹

Wie schon im Baseline-Szenario werden die gleichen drei unterschiedlichen Häfen als Referenzhäfen herangezogen. Im Abschnitt zuvor wurden bereits die aktuellen Serviceleistungen und Handling-Operationen behandelt und deren Gaps ermittelt. Der aktuelle Abschnitt befasst sich mit möglichen logistischen und infrastrukturellen Lösungen durch die Einführung von NEWS.

Die ergänzenden Serviceleistungen durch NEWS lassen sich wie folgt darstellen.

¹²⁷ http://www.binnenhafen.info/download/akt_5024_Abschlussbericht_Kap_3_Grundlagen.pdf, S. 15 (Gelesen am: 11.08.2015)

¹²⁸ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 11f

¹²⁹ vgl. Kaffka, J., D 5.1, 2014, S. 13

GLS	LCIS	VAF
• bereitstellen von Tanklagern • lagern von Schüttgut • umschlagen • beladen • entladen • entleeren • befüllen • verzollen • bereitstellen von Lagerhallen • bereitstellen von Kühlhäuser • Verteilerzentren	• zusammenstellen von Einheiten • Qualität kontrollieren • wiederverpacken • Reparaturen durchführen • Wiederverwenden • testen • anpassen	• Parkeinrichtungen • Brückenwagen • Zolleinrichtung • LKW-Werkstätten • Waschanlagen • Tankstellen • Verleih und Leasing von Anhängern • Informationsstellen • Sicherheitservices • Büroeinrichtungen • Hotels, Restaurants, Shops

Tabelle 6: Überarbeitete wertschöpfende Serviceleistungen in Binnencontainerhäfen¹³⁰

Experteninterviews haben gezeigt, dass Logistic Chain Integration Services immer wichtiger für Terminals werden. Durch sie werden Binnenhäfen attraktiver für Neukunden bzw. helfen sie eine bessere Verbindung zu bestehenden Kunden aufzubauen. Diesbezüglich ist auch das steigende Wachstum von sogenannten Distriparks zu erwähnen. Distriparks ermöglichen Schiffsbetreiber und Logistikanbieter ihre Einrichtungen direkt in das Hafengebiet zu verlegen. Dies führt zu einer engeren Beziehung zwischen den Handelspartnern und erhöht die Flexibilität der Unternehmen.¹³¹

Nach den möglichen Lösungsansätzen zur Erweiterung logistischer und wertschöpfender Zusatzleistungen kommen wir nun zu Lösungen betreffend die Infrastruktur in den betrachteten Häfen in Enns und Wien. Hierbei ging es generell um die Effizienzsteigerung im Containerhandling bzw. im Umschlag von Containern, genauso wie um die Erneuerung von ineffizienten Handlingequipment.¹³²

Nach Durchführung eines Workshops zur Verbesserung der Hafeninfrastruktur und der anfallenden Prozesse, liefert der Hafen Enns folgende Veränderungsvorschläge. Der Hafen wird in 3 Zonen unterteilt. Zone 1 wurde gegenüber dem bestehenden Bereich erweitert und dient alleine dem Be- und Entladen von Schiffen. Das Handling der Container während der Schiffsbeladung geschieht über den bestehenden Kran. Containerbewegungen an Land werden in dieser Zone über Reachstacker durchgeführt. Zone 2 dient dem Umschlag zwischen Schiene und Straße. Hier sind 5 Gleise und 3 Portalkräne für das Be- und Entladen der Züge geplant. Um das Laden auch zwischen Bahn und Schiff zu ermöglichen, sind die 3 Portalkräne kleiner als der einzelne Kran in Zone 1 und sie ermöglichen das Interagieren zwischen den beiden Zonen. Außerdem sollen die Portalkräne der Zone 2 über die Grenzen des Containerterminals hinaus reichen und somit die direkte Beladung zwischen Tür und Schiene ermöglichen. Zusätzlich zur Erweiterung des Handlingbereiches ist in Zone

¹³⁰ http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/03_TOOLKIT_Module3.pdf (Gelesen am: 14.08.2015)

¹³¹ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 25f

¹³² vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 29

3 die Entstehung eines Distriparks, geplant. Dieser ist vor allem auf Container bezogene Leistungen ausgelegt.¹³³

In Wien ist man zu dem Entschluss gekommen, Teile des Hafenbeckens zuzuschütten, da es zu überdimensioniert war. Das bringt den Vorteil mit sich, dass neuer Platz für Containerdepots entsteht bzw. mehr Platz für das bessere und schnellere Handling von Containern entlang der Kaimauer zur Verfügung steht. Somit wäre das Problem des zu geringen Lagerplatzes gelöst. Des Weiteren werden Schienenoperationen an der aktuellen Kaimauer eingestellt und nur mehr in einem eigenen Schiene-Straße-Terminal durchgeführt. Das neue Hafenbecken ist zwar kleiner als das Ursprüngliche, jedoch bietet es nun auch die Möglichkeit eines neuen Krans, der spezialisiert auf Bewegungen zwischen Schiff und Land ist. Da die Anzahl der ankommenden Schiffe jedoch noch zu gering für eine solche Investition ist, soll dieser Kran noch nicht Teil der aktuellen Expansion werden.¹³⁴

Für neue zukünftige Container-Terminals wurde durch NEWS einerseits ein Terminal-Layout-Leitfaden, andererseits ein Planungstool entwickelt, womit Hafenbetreiber in der groben Planungsphase unterstützt werden sollen.

Terminal-Layout-Leitfaden

Das optimale Terminal-Layout lässt sich wie folgt beschreiben. Es soll bestmögliche Handlingsmöglichkeiten für komplexe und intermodale Operationen bieten. Die Container in diesem Terminal-Modell werden hierbei nur durch einen einzigen Portalkran transportiert. Zur landseitigen Unterstützung bzw. für die Beladung von Zügen und LKWs kommt ein Minimum an Reachstacker zum Einsatz. Die Länge der Gleise, der Kaimauer und folglich auch der Operationszone sollte zwischen 350 m und 400 m liegen bzw. sollte die Anzahl der Gleise durch zwei teilbar sein. So kann ein Zug von 700 m Länge auf zwei Gleisen gleichzeitig abgefertigt werden. Bei Bedarf kann das System auch durch einen weiteren Portalkran oder mehrere Reachstacker erweitert werden, um den Durchsatz zu steigern.¹³⁵ Folgende Abbildung soll der Veranschaulichung des neuen Terminal-Layouts dienen.

¹³³ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 30

¹³⁴ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 31

¹³⁵ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 32f

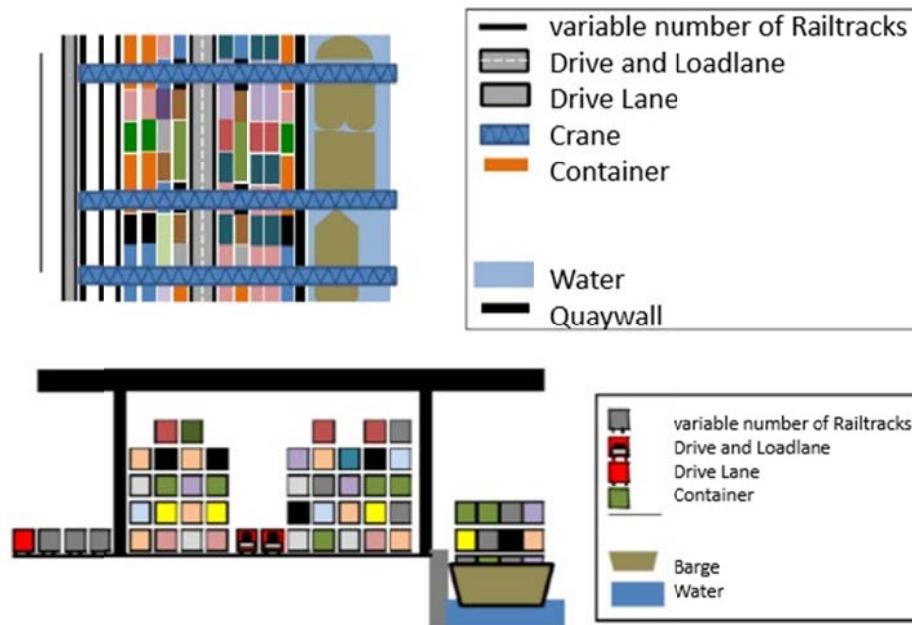


Abbildung 17: Terminal-Layout für Binnencontainerhäfen¹³⁶

Terminal-Planungstool

Einzelbefragungen von Hafenbetreiber und anderen Beteiligten haben ergeben, dass der größte Mangel in der Planung eines neuen Terminals darin besteht, dass nur unzureichende Informationen bezüglich des benötigten Platzes und der Berechnung von Handling-Equipment verfügbar ist. Das Planungstool von NEWS soll einerseits bei der Planung neuer Terminals unterstützend wirken, andererseits aber auch bei bereits existierenden Terminals die Möglichkeit bieten, interne Änderungen in der Zonenverteilung bzw. im Einsatz des Handlingequipments vorzunehmen, wenn es zu einer Abweichung des ankommenden Zug- und Schiffverkehrs kommt. Das Terminal-Planungstool besteht aus vier Exceltabellen. Die erste Tabelle dient der Eingabe von Basisdaten bezüglich des geplanten Verkehrs, des Handlings und des Lagers. Dieses Datenmaterial wird für die Lagerplatzberechnungs-Tabelle und die Handlingberechnungs-Tabelle verwendet. Bis auf das erste Sheet wo die Eingabe der Basisdaten erfolgt, kann kein Weiteres durch den Planer editiert werden. Das bedeutet, dass alle weiteren Tabellen selbstständig durch die Basiseingabe entstehen. In der letzten Tabelle findet der Planer Ergebnisdaten bezüglich des jährlichen Durchsatzes des Terminals, die geschätzte Anzahl an LKWs, Zügen und Schiffen pro Tag, der benötigte Lagerpuffer, die Gesamtzahl an gelagerten Container sowie Informationen über den Bedarf an Handling Equipment.¹³⁷

¹³⁶ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 33

¹³⁷ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 34ff

Container Terminal Berechnungen		
Durchsatz pro Jahr – einfach gezählt	104.520	TEU
Durchsatz pro Jahr – doppelt gezählt	209.040	TEU
Gesamtanzahl an benötigten freien Stellplätzen	444,4	Stellplätze
Für eine Gesamtanzahl an gelagerten Containern	2222	TEU
Durchschnittliche Anzahl an LKWs pro Tag	234	LKWs
Maximale Anzahl an Zugverbänden pro Tag	1	Zugverband
Maximale Anzahl an Frachtschiffen pro Tag	2	Frachtschiffe
Anzahl an Reachstacker	2	Reachstacker
Anzahl an Kräne	2	Kräne

Tabelle 7: Beispiel für Resultat des Terminal-Planungstools¹³⁸

Ein weiteres wichtiges Tool, welches detaillierte Aussagen über die Gegebenheiten entlang der Strecke Donau – Maindonaukanal – Main – Rhein geben soll, wurde durch NEWS entwickelt und kann wie folgt beschrieben werden.

Routen - Planungstool

Das Routen - Planungstool wurde entwickelt, um detaillierte Informationen bezüglich aktueller Brückendurchfahrtshöhen und Fahrwassertiefen zu erhalten. Die Basiswerte hierfür werden aus Datensammlungen von täglichen Durchschnittswerten über die letzten 11 Jahre entnommen. Zur Verfügung gestellt wurden die benötigten Daten von der Bundesanstalt für Gewässerkunde, sowie weiteren wichtigen Wasser- und Schifffahrtsbehörden bzw. Informationssystemen. Mit Hilfe dieser Daten konnte eine Excel-Tabelle generiert werden, die einerseits einen Überblick über Brückendurchfahrtshöhen bei maximal fahrbarem Wasserstand, andererseits bei durchschnittlichem Wasserstand verschafft. Des Weiteren gibt es eine Tabelle, die es ermöglicht, die Anzahl der Gesamt Tage in einem bestimmten Jahr zu berechnen, in denen ein bestimmter Pegelstand an einer ausgewählten Stelle existierte. Es hat sich allerdings herausgestellt, dass nicht die Brückendurchfahrtshöhe der eigentliche kritische infrastrukturelle Punkt ist, sondern eher die Tiefe des Fahrwassers an bestimmten Stellen. Wie bereits erwähnt, können auch diese spezifischen Daten

¹³⁸ vgl. Bojic, S., et al., D 5.2, 2015, S. 39

durch das Routen - Planungstool ausgegeben und ein Durchschnitt der fahrbaren Tage an bestimmten kritischen Stellen ermittelt werden.¹³⁹

Weitere infrastrukturelle und logistische Ziele von NEWS

Das wichtigste Ziel eines Container – Transporteurs und generell eines Spediteurs ist es, seine Ware zur geplanten Zeit am geplanten Ort bereitstellen zu können. So kann die Produktionsplanung der Exporteure exakt auf einen gewissen Zeitpunkt hin geplant werden, um einen vollen Container zu einer bestimmten Zeit verschiffen zu können. Genauso hilft es den Importeuren bei der Kalkulation, wann sie ihren Container erwarten können. Schlussendlich hat sich bei der Analyse im Laufe des Projekts herausgestellt, dass ein geregelter und kalkulierbarer Transport in der Frachtschiffahrt Grundvoraussetzung ist, um neue Kunden zu gewinnen. Schließlich wollen Unternehmen ihre Container nicht nur an ein paar Tagen im Jahr liefern, sondern laufend und regelmäßig.¹⁴⁰

Auf Grund der unterschiedlichen Gegebenheiten entlang der gesamten Route von Rotterdam bis Konstanta wurde die Strecke, wie erwähnt, in eine West- und Ostroute unterteilt. Anschließend wurden beide Routen genau analysiert und die aktuelle Situation mit allen Stärken und Schwächen ermittelt. Dabei hat sich herausgestellt, dass es entlang der Westroute ein großes Potential an Neukunden gibt, welche allerdings ob der häufig vorkommenden Unregelmäßigkeiten, nur geringes Vertrauen in die Frachtschiffahrt haben. Dieses Vertrauen soll mit Hilfe von neuen Maßnahmen durch NEWS aufgebaut werden.¹⁴¹

3.3 Abschätzung der Folgen durch NEWS

In früheren Abschnitten wurde behandelt, wie der momentane Stand der Dinge in der Binnenschiffahrt aussieht. NEWS möchte durch geeignete Maßnahmen die Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschiffahrt erhöhen. Die angeführten Maßnahmen lassen sich in technische, logistische und infrastrukturelle Maßnahmen unterteilen. Folgender Abschnitt beschäftigt sich mit den Folgen bzw. Auswirkungen, die diese Maßnahmen für alle Beteiligten haben. Dabei wird nach ökologischen, ökonomischen, sozialen bzw. humanen und weiteren volkswirtschaftlichen Auswirkungen differenziert.

3.3.1 Identifizierung der relevanten Auswirkungen von NEWS

Bei der Identifizierung der relevanten Auswirkungen von NEWS kann zwischen zwei unterschiedlichen Konzepten unterschieden werden. Das wäre einerseits das

¹³⁹ vgl. Flüthmann, N., D 3.4, 2014, S. 72f

¹⁴⁰ vgl. Brunnhaller, G., et. al., D 4.3, 2014, S. 41

¹⁴¹ vgl. Brunnhaller, G., et. al., D 4.3, 2014, S. 59

technische Konzept, welches sich hauptsächlich mit Innovationen am Schiff selbst beschäftigt und andererseits das logistische und infrastrukturelle Konzept, dessen Inhalt alle Gegebenheiten und Abläufe rund um das Schiff sind.

3.3.1.1 Relevante Auswirkungen des technischen Konzepts

Wie schon beschrieben wurde, gliedert sich das technische Konzept in mehrere Einzelkonzepte. Folgende Auflistung gibt nochmal einen Überblick.

- Neues Hybrid-Antriebskonzept
- Strömungsoptimiertes Achterschiff
- Höhenverstellbarer Steuerstand vorne
- Erhöhung des Ladevolumens
- Steuerung des Tiefgangs durch Ballasttanks

Auswirkungen durch das neue Hybrid-Antriebskonzept

Wie schon erwähnt, wird das konventionelle Antriebssystem mit Diesel als Treibstoff durch ein hybrides Antriebssystem ersetzt. Zur Auswahl steht die Version Diesel-Elektrik-Antrieb oder LNG-Elektrik-Antrieb. Beide Varianten haben ihre Vor- und Nachteile und brillieren durch ihren niedrigen Emissionsausstoß und Treibstoffverbrauch. Im Vordergrund steht allerdings die Variante des LNG-Elektrik-Antriebs. Die Gründe dafür liegen auf der Hand:¹⁴²

- LNG ist billiger als Diesel
- Dadurch leichtere Rückfinanzierung von Investments durch die Schiffseigentümer
- Geringerer Emissionsausstoß und Kraftstoff

Die komplette Antriebseinheit ist modular aufgebaut. Beispielsweise sind 4 einzelne Gen-Sets an Board. Diese sind modular oder sogar in Containerform aufgebaut. Das ermöglicht eine Platzierung der Sets dort, wo sie die Hydrodynamik und die Beladung am wenigsten stört. Außerdem erleichtert es das Handling der Motoren beim Austausch oder Wartung. Je nach Bedarf an Leistung können alle Generatoren in Betrieb genommen werden oder eben nur Einzelne. Die Auslegung der Motoren verfolgt so, dass bei einer leeren Fahrt zu Tal eine Maschine ausreicht. Bei voller Beladung kommen alle Maschinen zum Einsatz und schaffen eine Geschwindigkeit von 13 km/h. Das spart Energie, Treibstoff und Kosten. Durch diesen effizienten Einsatz der Gen-Sets kommt es natürlich auch zu geringeren Emissionen, was sich positiv auf die Umwelt auswirkt. Leider gibt es keine flächendeckende Versorgung von LNG entlang der Route. Der Lösungsansatz dafür steckt darin, dass die LNG-Tanks ebenfalls modular aufgebaut sind. Verwendet werden standardisierte Treibstofftanks in Containerformat welche durch herkömmliche Anschlüsse mit den

¹⁴² vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 21

Generatoren gekoppelt werden. Leere Tanks können so leicht entlang der Route durch volle Tanks getauscht werden. Das erhöht auch die Sicherheit der Crew, da der eigentliche Tankprozess nicht mehr an Board stattfindet. Auch wenn der Aufbau des neuen Hybrid-Antriebs modular und so einfach wie möglich gestaltet ist, müssen zu guter Letzt auch die Kompetenzen der Schiffscrew um das Thema der alternativen Antriebstechnik erweitert werden. Dies lässt sich beispielsweise durch separate Schulungen erreichen.¹⁴³



Abbildung 18: LNG-Tankcontainer¹⁴⁴

Auswirkungen der Neugestaltung des Achterschiffs

Das Heck des neuen Schiffes wurde strömungsoptimiert und an den Propeller angepasst. Dadurch kann die Leistung des Antriebs nun effizienter genutzt werden und eine Reduktion des Kraftstoffverbrauchs bzw. eine Entlastung des Antriebssystems ist die Folge.¹⁴⁵

Auswirkungen des höhenverstellbaren Steuerstands im vorderen Bereich des Schiffes

Es gibt zwei Gründe, warum man sich bei NEWS entschlossen hat, den Steuerstand einschließlich den Sozialbereichen nach vorne zu verlegen:¹⁴⁶

- Die LNG-Tanks bilden einen gefährlichen Bereich, der von sozialen Räumen und Steuerstand weitestgehend getrennt werden sollte

¹⁴³ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S. 20f

¹⁴⁴ http://atca.org.sg/?page_id=1004 (Gelesen am: 12.08.2015)

¹⁴⁵ vgl. Anzböck, R., D 1.1, 2013, S. 14

¹⁴⁶ vgl. KNE, D 7.2, 2015, S. 3f

- Der Ausblick des Steuermannes muss 2 Schiffslängen betragen, was bei dreilagigem Transport von Containern eine hohe Position des Steuerstands bedeuten würde

Nachdem alle Aufenthaltsbereiche im vorderen ungenutzten Bereich liegen, gibt es auch keine Beeinträchtigung des Cargobereiches. Der Nachteil an der Positionierung des Steuerstandes im vorderen Teil des Schiffes ist allerdings, dass der Steuermann nur sehr schlechte Rundumsicht hat. Außerdem ist das Schiff dadurch schwieriger zu manövrieren. Auch in diesem Bereich wären eventuell Schulungen, was die Steuerung aus dieser Position betrifft, notwendig.¹⁴⁷

Auswirkungen der Erweiterung des Ladevolumens

In herkömmlichen Frachtschiffen mit einer Breite von 11,4 m war es entlang der Donau und anderen europäischen Kanälen bisher nur möglich, lediglich drei Reihen auf zwei Lagen zu schichten. Der Grund für die Limitierung in der Breite war das relativ breite Gangbord links und rechts vom Cargobereich. Die Höhe war bisher durch die Brückendurchfahrtshöhen begrenzt. Durch die Verbreiterung des Cargobereichs auf sein Maximum ist es nun möglich vier Container nebeneinander zu schichten. Bei dreilagiger Stapelung bedeutet das eine Kapazitätserhöhung von 100 %. Die Möglichkeit, das Ladevolumen gegenüber anderen Anbieter zu erhöhen, bringt enorme Vorteile. Das Schiff kann effizienter genutzt werden und die Kosten pro Container sinken, was wiederum die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit am Markt steigert.¹⁴⁸

Auswirkungen der Steuerung des Tiefgangs durch Ballasttanks

Teile des Schiffes als Ballasttank zu nutzen bringt den Vorteil der Flexibilität gegenüber Brückendurchfahrtshöhen, da man den Tiefgang des Schiffes, durch füllen der Tanks mit Wasser, erhöhen kann. Da die Wasserstände entlang der gesamten Route von Rotterdam nach Konstanz bzw. die Durchfahrtshöhen der Brücken ständig variieren, hat die Regelbarkeit des Tiefganges einen wesentlichen Einfluss auf die Anzahl der schiffbaren Tage und somit auch auf die Wettbewerbsfähigkeit und effiziente Nutzung des Schiffes. Außerdem ist es durch die Tanks möglich, schlecht platzierte Beladung auszubalancieren.¹⁴⁹

¹⁴⁷ vgl. KNE, D 7.2, 2015, S. 4

¹⁴⁸ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S.6ff

¹⁴⁹ vgl. NEWS, PartB NEWS, 2015, S.8f

Zusammenfassung und Kategorisierung der relevanten technischen Auswirkungen

		Kategorie der Auswirkung			
	Benennung	sozial	ökonomisch	ökologisch	volkswirt.
Technische Aspekte / Maßnahmen	<i>Hybrid-Antrieb</i>	Umschulung der Schiffscrew Möglichkeit der Fortbildung Gefahrenzulage für die Crew Gefahrenquelle LNG	Hohe Investitionskosten Treibstoffersparnis Längere Wartungsintervalle Geringer Treibstoffpreis Dadurch schnelle Rückfinanzierung Zeitersparnis bei Austausch oder Wartung durch modularen Aufbau	Geringer Emissionsausstoß Langlebigkeit Dadurch weniger Entsorgung kaputter Teile	Steigerung der Attraktivität durch umweltbewussten Antrieb Schaffung von Arbeitsplätzen durch benötigtes Fachpersonal
	<i>neues Achterschiff</i>		Geringerer Treibstoffverbrauch	Geringerer Treibstoffverbrauch	
	<i>verstellbarer Steuerstand und soziale Bereiche im vorderen Teil des Schiffes</i>	Schulungen für den Steuermann Bessere Sicht nach vorne Schlechtere Manövrierbarkeit Trennung der Besatzung von gefährlichen Bereichen			
	<i>Erweiterung des Ladevolumens</i>		Doppelte Kapazität Kosten pro Container sinken Effizienzsteigerung		Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Logistikunternehmen
	<i>Ballasttanks</i>		Erhöhung der schiffbaren Tage dadurch mehr Profit Unabhängigkeit von Durchfahrtshöhen		Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Logistikunternehmen
	<i>Verstärkte Hülle (geeignet für jede Art von Fracht, Automobile oder Schüttgutt)</i>		Vielseitige Anwendbarkeit Größeres Auftragsvolumen Profitsteigerung Steigerung der Flexibilität	Reduzierung der Automobiltransporte durch LKWs Dadurch geringere Emissionen	Steigerung der Attraktivität für andere Branchen Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

Tabelle 8: Kategorisierung der technischen Maßnahmen

3.3.1.2 Relevante Auswirkungen des infrastrukturellen und logistischen Konzepts

In Abschnitt 3.1.2.2 wurden die logistischen und infrastrukturellen Änderungen durch NEWS ermittelt. Hauptaugenmerk wurde hierbei auf die Abläufe, Leistungen und Equipment von Binnencontainerhäfen gelegt. Bezüglich der Optimierung von Binnencontainerhäfen gibt es mehrere Ansätze. NEWS beschäftigt sich bei diesem Thema mit den Lücken der zusätzlichen Serviceleistungen in Binnenhäfen bzw. mit den Problemen der Handlingabläufe, logistischer Verknüpfungen sowie des überholten und ineffizient genutzte Handlingequipments.

Auswirkungen von zusätzlichen logistischen und wertschöpfenden Serviceleistungen

Die Serviceleistungen in Binnenhäfen können wie folgt kategorisiert werden (vgl. 3.1.1):

- General Services (GLS)
- Logistics Chain Integration Services (LCIS)
- Value Added Facilities (VAF)

Beispiele für die jeweilige Servicegruppe wurden in Abschnitt 3.1.2.2 erwähnt. Von besonderer Bedeutung ist nach der Meinung von Experten die Gruppe der Logistics Chain Integration Services. Aber auch die Gründung von sogenannten Distriparks für externe Unternehmen spielt eine immer wichtigere Rolle. Die Schaffung von zusätzlichen Serviceleistungen hat mehrere nicht unwesentliche Auswirkungen. Sie dienen nicht nur der Steigerung der Attraktivität für Neukunden, sondern schaffen auch eine engere Bindung zu bestehenden Kunden. Auch die sorgfältige Handhabung, Bearbeitung und Kontrolle der Container bzw. deren Inhalts steuert einen wesentlichen Anteil zur Qualitätssicherung der Produkte und Entlastung von Logistikpartnern bei. Dabei steht nicht nur das Produkt im Vordergrund, sondern auch die Umwelt. Durch Reparaturen und Wiederverwertung werden Rohstoffe gespart und unnötiger Müll vermieden. Unterschiedliche Einrichtungen, wie Werkstätten, Zollgebäude, Tankstellen, Hotels, Shops etc. bieten die Möglichkeit der Schaffung neuer Arbeitsplätze und verknüpfen wesentliche soziale Gruppen und Bestandteile der Transportlogistik unter einem Dach. Sogenannte Distriparks bieten Platz für externe Unternehmen. Diese können sich im Hafengebiet ansiedeln und die logistischen Vorteile, wie höhere Flexibilität und Nähe zum Geschäftspartner nutzen.

Auswirkungen infrastruktureller Maßnahmen durch NEWS

Bezüglich der Infrastruktur in Binnenhäfen bzw. Container-Terminals konnte festgestellt werden, dass verfügbare Bereiche im Hafengebiet oft falsch oder ineffizient genutzt werden. Gleiches gilt für vorhandenes Handlingequipment. Die

vorhandene Technik ist meistens längst überholt und wird durch schlechte Planung häufig überlastet. Bestehende Beispielshäfen, wie der WienCont Hafen und der Ennshafen nahmen an einem NEWS-Workshop teil und entwickelten anschließend ihre neuen Hafenkonzepte. Durch kluge Aufteilung der verfügbaren Zonen, Abbau von unnötigen alten Equipment, Anschaffung von besserem Equipment und dessen effizienten Einsatz sollen der Durchsatz, die Effizienz und die Attraktivität der jeweiligen Häfen gesteigert werden. (vgl. 3.1.2.2)

Terminal-Layout-Leitfaden

Für die Errichtung von neuen Container-Terminals wurden zur Unterstützung des groben Planungsprozesses ein Terminal-Layout-Leitfaden bzw. ein Terminal-Planungstool entwickelt. Beginnen wir mit den Auswirkungen des Terminal-Layout-Leitfadens. Der Terminal-Layout-Leitfaden bietet Planungsbeauftragten quasi eine Anleitung zum Bau eines optimalen Container-Terminals mit bestmöglicher Auslastung. Der generelle Aufbau des Terminals wurde bereits in Abschnitt 3.1.2.2 beschrieben. Die Vorteile bzw. Auswirkungen eines überarbeiteten Terminal-Layouts werden folglich erläutert. Der neue Terminal kommt mit lediglich einem Portalkran und einem Minimum an Reachstacker aus, um Schiffe, Züge oder LKWs abzufertigen. Das spart Kosten für Handlingequipment und steigert außerdem die Effizienz. Mit Hilfe des minimierten Handlingequipments können alle komplexen sowie intermodalen Handlingoperationen durchgeführt werden. Des Weiteren ist der Terminal im Stande, alle möglichen Arten von Transporte in jedem Ausmaß durchzuführen. Das fördert die Flexibilität und Attraktivität für den Kunden. Durch die Reduzierung der Reachstacker auf das Wesentlichste entstehen folglich weniger Emissionen, was wiederum zu einer Entlastung der Umwelt führt. Die Länge der Gleise, der Kaimauer und somit auch des Handlingbereichs sollte, wie bereits erwähnt zwischen 350 m und 400 m liegen. Außerdem macht es Sinn, die Anzahl der Gleise so zu wählen, dass sie durch zwei teilbar sind. Dadurch kann ein gesamter Zug mit 700 m auf einmal abgefertigt werden. Durch die schnellere Abfertigung wird Zeit gespart und die Warteschlange im Terminal reduziert. Zusammenfassend wird durch das neue Terminal-Layout der Durchsatz bzw. die Produktivität gegenüber herkömmlichen Terminals wesentlich erhöht und kann bei Bedarf durch zusätzliche Reachstacker und Portalkräne sogar gesteigert werden. (vgl. 3.1.2.2)

Terminal-Planungstool

Expertenbefragungen haben ergeben, dass die wesentlichen Unbekannten bei der Planung eines Terminals der Platzbedarf und das Ausmaß des Handlingequipments sind. Das Terminal-Planungstool unterstützt einerseits den Planungsbeauftragten bei der Erstellung eines neuen Container-Terminals, andererseits kann es bei bestehenden Terminals helfen diverse Änderungen in der Zonenverteilung bzw. im Einsatz des Handlingequipments vorzunehmen. Das Tool funktioniert in der Form,

dass über eine Eingabepattform in Excel die Basisdaten des geplanten Verkehrs sowie Handling- und Lagerdaten eingegeben werden und über drei weitere nicht editierbare Tabellen berechnete Ergebnisse dazu folgen. Die letzte Tabelle bietet eine Gesamtübersicht der errechneten Werte und bildet quasi den Schlüssel zur Prognostizierung der anfangs erwähnten Unbekannten. Mit Hilfe des Terminal-Planungstools kann also durch die Möglichkeit der Einschätzung wesentlicher Daten betreffend des Platz- und Equipmentsbedarfs effizient und kostensparend gebaut werden. Das wiederum lockt potentielle Investoren und steigert den Anreiz auf die Erweiterung der Infrastruktur durch neue Container-Terminals. (vgl. 3.1.2.2)

Zusammenfassung und Kategorisierung der relevanten infrastrukturellen und logistischen Auswirkungen

		Kategorie der Auswirkung			
	Benennung	sozial	ökonomisch	ökologisch	volkswirt.
Infrastrukturelle und logistische Aspekte / Maßnahmen	<i>Zusätzliche wertschöpfende logistische Serviceleistungen</i>	Schulungen der Hafenangestellten auf Grund neuer Aufgaben in der Logistikkette Schaffung von Arbeitsplatzsicherheit durch weitere Einrichtungen im Hafengebiet Abwechslungsreichere Aufgabengebiete	Zusatzleistungen schaffen zusätzliche Erlöse Steigerung der Auftragslage Enge Zusammenarbeit mit Partnern Erwerb von Neukunden	Reduzierung von Müll durch Reparaturen und Wiederverwendung	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Erweiterung des Leistungsangebotes Steigerung der Attraktivität für Neukunden und bestehende Kunden Schaffung von Arbeitsplätzen
	<i>Terminal-Layout-Leitfaden</i>	Unterstützung der Planer Entlastung des überforderten Hafenpersonals durch bessere Aufgabenverteilung und effizientere Nutzung des Equipments	Effiziente Nutzung von Lagerplatz und Equipment Steigerung der Erlöse Steigerung der Produktivität Reduzierung der Lagerkosten Reduzierung der Kosten für unnötiges Equipment Schnellere Abfertigung Einhaltung der vorgegebenen Handlingzeiten	Reduzierung von Emissionen durch Reduzierung von dieselbetriebenen Fahrzeugen	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Partnerunternehmen

	<i>Terminal-Planungstool</i>	Unterstützung der Planer bei der Bedarfsermittlung von Lagerplätzen und Handlingequipment	Effiziente Nutzung der Handling- und Lagerzonen Senkung der Kosten für Equipment Reduzierung des Handling-equipments auf das Wesentliche Gutes Prognosetool für Kostenrechnung	Reduzierung der dieselbetriebenen Fahrzeuge bedeutet Reduzierung von Emissionen	Steigerung der Attraktivität für Partnerunternehmen durch Kostenreduktion
	<i>Routen-Planungstool</i>	Unterstützung der Routenplaner durch wichtige Informationen über Durchfahrtshöhen und Fahrwassertiefen	Effiziente Nutzung des Schiffes durch optimale Anpassung der Beladung an unterschiedliche Gegebenheiten Höhere Auslastung		Wettbewerbsvorteil
	<i>Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte</i>	Verbesserte Planungsmöglichkeiten Veränderte Dienstzeiten	Erwerb von Neukunden Höhere Produktivität Höhere Auslastung	Verminderung von Emissionen durch Reduzierung von LKW-Transport	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Neukunden

Tabelle 9: Kategorisierung der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen

3.3.2 Bewertung der Auswirkungen

In den vorigen Abschnitten hat man sich mit den unterschiedlichen Aspekten des Projekts NEWS auseinandergesetzt. Zuerst wurden die Maßnahmen durch NEWS einerseits aus technischer Sicht andererseits aus logistischer und infrastruktureller Sicht erarbeitet. Danach wurde untersucht, auf welche wesentlichen Stakeholder und weiteren Beteiligten NEWS einen wesentlichen Einfluss haben könnte. Nachdem das geschehen ist, wurden die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen ermittelt und kategorisch nach sozialen, ökonomischen, ökologischen und volkswirtschaftlichen Auswirkungen zusammengefasst. Der aktuelle Abschnitt soll nun die Maßnahmen und Auswirkungen sowie die Größe des Einflusses auf alle Stakeholder sowohl tabellarisch als auch qualitativ darstellen.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schiffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
Hybridantrieb	Umschulung der Crew Möglichkeiten der Fortbildung Gefahrenzulage für die Crew LNG als Gefahrenquelle			○		•	•	
Neues Achterschiff								
verstellbarer Steuerstand und soziale Bereiche im vorderen Teil des Schiffes	Schulungen für den Steuermann Bessere Sicht Schlechte Manövrierbarkeit Trennung der Crew von gefährlichen Bereichen					•		
Erweiterung des Ladevolumens								
Ballasttank								
Verstärkte Hülle								
Soziale Auswirkungen der technischen Maßnahmen • großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○ geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								

Tabelle 10: Soziale Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder
(eigene Annahme)

Interpretation der sozialen Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Im Bereich der technischen Maßnahmen kam es zu sozialen Auswirkungen auf gewisse Stakeholder im Bereich des Hybridantriebs sowie durch den verstellbaren Steuerstand bzw. die Ansiedlung der sozialen Bereiche im vorderen Bereich des Schiffes. Soziale Auswirkungen, welche den Hybridantrieb betreffen, beziehen sich hauptsächlich auf die Umschulung der beteiligten Crewmitglieder auf neue Antriebstechniken. Ebenso führt der Einsatz von LNG zu einer potenziellen Gefahrenquelle, welche das Verhalten und Handeln der Crew an Board nicht unwesentlich beeinflusst. Dies wiederum bietet Möglichkeiten des Bezugs von Zulagen für potenziell gefährdete Crewmitglieder. Wie man sieht, sind die Hauptbetroffenen dieser Maßnahme im sozialen Bereich die jeweiligen Schiffsbetreiber und ihre Besatzung. Jedoch kommt es auch zu wesentlichen Einflüssen auf die Schifffahrtsverwaltungsorgane. Diese verfolgen ähnliche Ziele, wie das Projekt NEWS. Unter anderem beschäftigen sich die Schifffahrtsverwaltungsorgane eingehend mit den Einflüssen der Schifffahrt auf die Natur. Durch das neue Thema des Hybridantriebs in der Schifffahrt müssen auch hier Weiterbildungen stattfinden, um am letzten Wissensstand zu bleiben. Geringere soziale Auswirkungen fallen in den Containerhäfen an. Eine wesentliche Barriere im Einsatz von LNG als Antriebsmittel stellt die Versorgung der Schiffe mit dem Treibstoff dar. Ein wichtiger Punkt des Projektes war es deshalb, Tanks in Containerform zu verwenden, welche an relevanten Knotenpunkte einfach ausgetauscht werden. Ein wesentlicher Knotenpunkt, der sich anbietet, sind Containerterminals. In Bezug auf das Handling der Tankcontainer wird sich hier für das Hafenpersonal nicht viel ändern. Allerdings bedarf es an Schulungen für den Umgang mit Gefahrgütern.

Die weiteren Maßnahmen, nämlich der verstellbare Steuerstand und die Anordnung der sozialen Bereiche im vorderen Teil des Schiffes dienen der besseren Sicht nach vorne und der örtlichen Trennung der Besatzung von der Gefahrenzone und haben lediglich Auswirkungen auf die Schiffsbetreiber und ihre Mannschaft. Da sich der Steuerstand üblicherweise im hinteren Bereich des Schiffes befindet, müssen Steuermänner und ihre Besatzung auf neue Sichtbedingungen und die veränderte Manövrierbarkeit des Schiffes umgeschult werden.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schifffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
Zusätzliche Serviceleistungen in Binnenhäfen	Schulungen von Hafenmitarbeiter Arbeitsplatzsicherung durch neue Einrichtungen Abwechslungsreiche Aufgabengebiete		●	●		○		
Terminal-Layout-Leitfaden	Unterstützung der Planer Entlastung der Hafenmitarbeiter durch bessere Aufgabenverteilung und effiziente Nutzung des Equipments		○	●		●		
Terminal-Planungstool	Unterstützung der Planer		○	●		○		
Routen-Planungstool	Unterstützung der Routenplaner Veränderte Dienstzeiten		●		○	●	●	
Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte	Verbesserte Planungsmöglichkeiten Veränderte Dienstzeiten		●	●	○	●	●	
●großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								
Soziale Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen								

Tabelle 11: Soziale Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der sozialen Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Im Bereich der Infrastruktur und Logistik entlang der betrachteten Transportstrecke wurden einige Maßnahmen zur Verbesserung der Prozesse erarbeitet. Diese haben, unter anderem, soziale Auswirkungen auf zahlreiche relevante Stakeholder.

Zusätzliche Serviceleistungen in Binnenhäfen

Das Angebot von zusätzlichen Serviceleistung sowie neuen Einrichtungen in Binnenhäfen bietet neue Herausforderungen und Chancen für alle Beteiligten. Durch neue Dienstleistungen kommt es zu einer Vielfalt von interessanten Aufgabengebieten für Hafenmitarbeiter und zu Chancen der Weiterbildung. Außerdem wird durch die Entstehung neuer Einrichtungen im Hafengebiet die Beziehung einzelner Partnerunternehmen gestärkt und es werden zahlreiche Arbeitsplätze geschaffen. Dadurch, dass Binnenhäfen nun ein größeres Leistungsangebot haben und die Spediteure in einigen Prozessen gewissermaßen entlastet werden, kommt es zu wesentlichen sozialen Auswirkungen auf beiden Seiten. Die Schiffsbetreiber und ihre Crew können ebenfalls vom Angebot neuer sozialen Einrichtungen profitieren, erfahren aber eher geringe Auswirkungen.

Terminal-Layout-Leitfaden und Terminal-Planungstool

Beide Maßnahmen sollen bei der Planung von neuen Terminals unterstützen. Außerdem soll im laufenden Betrieb, gegenüber derzeitiger Verhältnisse, das Hafenpersonal durch bessere Aufgabenverteilung und effizientere Nutzung des Handlingequipments entlastet werden. Dabei kommt es aber auch durch schnellere Abfertigung in den Binnenhäfen zu veränderten Gegebenheiten, wie beispielsweise verkürzte Wartezeiten für Spediteure und vor allem für die Schiffsbetreiber.

Routen-Planungstool

Das Routen-Planungstool greift auf Informationen über Fahrwassertiefen sowie Brückendurchfahrtshöhen in kritischen Bereichen zurück. So kann die Routenplanung an die aktuellen Gegebenheiten angepasst werden. Das Tool unterstützt Organe der Planung, kann aber auch durch effizientere Nutzung der schiffbaren Tage einen wesentlichen Einfluss auf die Dienstzeiten aller Betroffenen haben. Wesentlich betroffen sind deshalb die Spediteure sowie die Schiffsbetreiber. Da unter den Aufgaben von Schifffahrtsverwaltungsorganen auch die Bewirtschaftung und Freimachung der Fahrrinne sowie die Informationsbereitstellung bezüglich Wasserstände und Durchfahrtshöhen fallen, wirkt sich das Tool auch nicht unwesentlich auf diese Berufssparte aus. Auf die Mitarbeiter der Schleusen kann die Maßnahme, auf Grund veränderter Anzahl ankommender Fahrzeuge, geringe Auswirkungen im personellen Bereich haben.

Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte

Die Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte hat für nahezu alle Stakeholder großen Einfluss. Durch bessere und verlässliche Einhaltung vorgegebener Zeiten können alle Beteiligten einer Transportkette ihren Import bzw. Export punktuell planen. Allerdings kann und muss es wahrscheinlich auch hier zu abgeänderten Dienstzeitmodellen kommen. Geringere Einflüsse werden, wie im vorherigen Punkt auf die Mitarbeiter der Schleusen entstehen, da sie ohnehin auch unter dem zusätzlichen Einfluss des Personenverkehrs stehen.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schiffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
Hybridantrieb	Geringer Emissionsausstoß Langlebigkeit Dadurch weniger Entsorgung kaputter Teile	•	○	•	•	•	○	○
Neues Achterschiff	Geringerer Treibstoffverbrauch	•	○	•	•	•	○	○
verstellbarer Steuerstand und soziale Bereiche im vorderen Teil des Schiffes								
Erweiterung des Ladevolumens								
Ballasttank								
Verstärkte Hülle	Reduzierung der Automobiltransporte durch LKWs Dadurch geringere Emissionen	•	○	•	•	•	○	○
• großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○ geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								

Ökologische Auswirkungen der technischen Maßnahmen

Tabelle 12: Ökologische Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der ökologischen Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Im Projekt NEWS gibt es zwei technische Maßnahmen, die durch die Reduzierung des Treibstoffverbrauchs und folglich geringeren Emissionsausstoß aber auch durch Verminderung von Schrottteilen auf Grund modularen Aufbaus und Langlebigkeit der Teile direkten Einfluss auf die Umwelt haben. Das sind einerseits der LNG-Diesel-Antrieb und andererseits der neugestaltete strömungsoptimierte Rumpf. Indirekten Einfluss hat aber auch die verstärkte Hülle des Cargoraums. Durch sie kann jegliche Art von Gütern transportiert werden. Im Falle des Automobiltransports könnte dies beispielsweise eine Reduzierung des Transports über LKWs bedeuten. Die Substitution von LKWs durch Frachtschiffe würde auch zu geringeren Emissionsausstößen führen. Im Prinzip haben umweltschonende Maßnahmen Einfluss auf jeden einzelnen Stakeholder. Um die einzelnen Stakeholder jedoch ein wenig differenzieren zu können, kann man zwischen direkten und indirekten Betroffenen unterscheiden. Direkt betroffen wäre beispielsweise die Europäische Kommission bzw. allgemein die Politik auf Grund umweltpolitischer Gesichtspunkte gegenüber Nicht-EU-Ländern. Des Weiteren besteht für alle Stakeholder ein großer Einfluss der Maßnahmen, die in direktem Kontakt mit der technischen Einheit stehen. Das sind die jeweiligen Reedereien und ihre Besatzung, alle Häfen und die Schleusen. Alle weiteren Akteure stehen unter geringerem und eher indirektem Einfluss.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schifffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
Zusätzliche Serviceleistungen in Binnenhäfen	Reduzierung von Müll durch Reparaturen und Wiederverwendung	●	●	●	○	●	○	○
Terminal-Layout-Leitfaden	Reduzierung von Emissionen durch Reduzierung von dieselbetriebenen Fahrzeugen	●	○	●	○	●	○	○
Terminal-Planungstool	Reduzierung der dieselbetriebenen Fahrzeuge bedeutet Reduzierung von Emissionen	●	○	●	○	●	○	○
Routen-Planungstool								
Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte	Verminderung von Emissionen durch Reduzierung von LKW-Transport	●	○	●	●	●	○	○
●großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								
Ökologische Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen								

Tabelle 13: Ökologische Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der ökologischen Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Wie im vorhergehenden Text, ist die Europäische Kommission auf Grund der umweltpolitischen Darstellung der EU gegenüber anderer Nicht-EU-Länder direkt von den umweltschonenden Maßnahmen betroffen. Durch zusätzliche Dienstleistungen in Binnenhäfen, wie Reparaturen und Recycling kommt es zu einer Verminderung der Schrottmenge. Da die Beteiligten dieser Prozesse hauptsächlich Spediteure, Häfen und Reedereien sind, sind auch sie die direkten Betroffenen unter größtem Einfluss. Durch den Terminal-Layout-Leitfaden und das Terminal-Planungstool wird gewährleistet, dass nur ein Minimum an dieselbetriebenen Fahrzeugen in den Terminals zum Einsatz kommt. Die Reduzierung der Fahrzeuge führt folglich zu einer Verminderung der Emissionen. Direkte Akteure vor Ort und dadurch am meisten beeinflusst sind die Reedereien und die Hafenmitarbeiter. Die Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte verhilft der Frachtschiffahrt zu mehr Attraktivität im Transportwesen und führt bei gleichzeitiger Reduzierung des LKW-Verkehrs zu einer Erhöhung des Frachtschiff-Verkehrs. Dadurch sind die nächsten Betroffenen wieder jene, welche im direkten Kontakt zum Schiff stehen, nämlich die Reedereien, Häfen und Schleusen. Da umweltschonende Maßnahmen im weitesten Sinne alle betreffen, steht der Rest der Akteure ebenfalls unter geringem Einfluss.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schiffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
Hybridantrieb	Hohe Investitionskosten Treibstoffersparnis Längere Wartungsintervalle Geringer Rohstoffpreis Schnelle Rückfinanzierung Zeitersparnis bei Austausch oder Wartung durch modularen Aufbau	•	•			•		•
Neues Achterschiff	Geringerer Treibstoffverbrauch		○			•		○
verstellbarer Steuerstand und soziale Bereiche im vorderen Teil des Schiffes								
Erweiterung des Ladevolumens	Doppelte Kapazität Kosten pro Container sinken Effizienzsteigerung		•	•	•	•	○	•
Ballasttank	Erhöhung der schiffbaren Tage Unabhängigkeit von Durchfahrthöhen		•	•	•	•	○	•
Verstärkte Hülle	Vielseitige Anwendbarkeit Größeres Auftragsvolumen Profitsteigerung Steigerung der Flexibilität		•	•	•	•	○	•
• großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○ geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								

Ökonomische Auswirkungen der technischen Maßnahmen

Tabelle 14: Ökonomische Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der ökonomischen Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Die Gruppe der ökonomischen Auswirkungen ist wohl die Größte. Auf Grund des großen Ausmaßes an Auswirkungen, macht es Sinn auf jede einzelne Maßnahme einzugehen.

Hybridantrieb

Die einmaligen Investitionskosten eines Hybridantriebs sind sicherlich größer, als jene anderer Antriebsarten. Allerdings führen der geringere Verbrauch und die niedrigen Rohstoffpreise zu einer relativ schnellen Rückfinanzierung der finanziellen Leistung. Durch den modularen Aufbau der Antriebseinheiten soll im Falle eines Austausches oder einer Wartung Zeit gespart werden. Die Langlebigkeit der Aggregate führt außerdem zu längeren Serviceintervallen, was ebenfalls eine Kostenreduktion bzw. eine Zeitersparnis zur Folge hat, wodurch die Attraktivität und der Nutzen für Spediteure steigen. Durch die relativ schnelle Rückfinanzierung und die geringen Wartungskosten werden Reedereien nun außerdem eher verleitet, Investitionen in diesem Bereich zu tätigen, was wirtschaftlich wiederum ein Anliegen der Europäischen Kommission ist.

Neues Achterschiff

Der neue strömungsoptimierte Rumpf senkt den Verbrauch des Schiffes. Die dadurch entstehende Treibstoffersparnis führt zur Verminderung der laufenden Kosten der Reedereien und trägt schlussendlich zur Senkung der Transportkosten bei, was sich positiv auf Spediteur und Konsument auswirkt.

Erweiterung des Ladevolumens

Die Erweiterung des Ladevolumens auf das Doppelte stellt einen ganz wesentlichen Punkt dar. Die Effizienz und Produktivität des Schiffes steigen enorm und die Kosten pro Ladungseinheit können drastisch reduziert werden. Diese Maßnahme hat große Auswirkungen auf die meisten Beteiligten. Etwas geringer ist der Einfluss auf die Schifffahrtsverwaltungsorgane.

Ballasttank

Der Ballasttank ermöglicht dem Schiff die Steuerung des Tiefgangs. Dieses Feature hat besondere Bedeutung bei der Durchfahrt von Brücken mit kritischen Durchfahrtshöhen. Durch den variablen Tiefgang kann die Anzahl der schiffbaren Tage wesentlich erhöht werden, was ebenfalls zu einer Steigerung der Effizienz und Produktivität des Schiffes führt. Darum wirkt sich diese Maßnahme, ähnlich wie die vorherige Maßnahme speziell auf die Spediteure, Häfen, Schleusen, Reedereien und

Konsumenten aus. Schifffahrtsverwaltungsorgane erfahren als Nebenakteure wieder eher geringe Einflüsse.

Verstärkte Hülle

Wie schon erwähnt, ermöglicht die verstärkte Hülle einen vielseitigen Einsatz des NEWS-Schiffes. Angefangen von Container, Schüttgut bis zu Automobilen kann jede Art von Fracht transportiert werden. Die vielseitige Anwendbarkeit führt zu einer erhöhten Flexibilität und dadurch zu mehreren unterschiedlichen Aufträgen. Es sollte allerdings erwähnt werden, dass das Hauptaugenmerk noch immer auf dem Containertransport liegt. Die Aufteilung der Einflüsse auf die jeweiligen Stakeholder stellt sich aus Gründen der Produktivitäts- und Effizienzsteigerung gleich wie in den vorangegangenen zwei Punkten dar.

Grundsätzlich dienen alle genannten Punkte der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und der Senkung der Transportkosten, was dem Konsument zugutekommt.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schifffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
<i>Zusätzliche Serviceleistungen in Binnenhäfen</i>	Enge Zusammenarbeit mit Partnern Erwerb von Neukunden		•	•		•		
<i>Terminal-Layout- Leitfaden</i>	Effiziente Nutzung von Lagerplatz und Equipment Steigerung der Erlöse Steigerung der Produktivität Reduzierung der Lagerkosten Reduzierung der Kosten für unnötiges Equipment Schnellere Abfertigung Einhaltung der vorgegebenen Handlingzeiten		•	•		•		○
<i>Terminal- Planungstool</i>	Effiziente Nutzung der Handling- und Lagerzonen Senkung der Kosten für Equipment Reduzierung des Handlingequipments auf das Wesentliche Gute Kostenplanung		•	•		•		○
<i>Routen- Planungstool</i>	Effiziente Nutzung des Schiffes durch optimale Anpassung der Beladung an unterschiedliche Gegebenheiten		•	•	•	•	•	○
<i>Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte</i>	Erwerb von Neukunden Höhere Produktivität Höhere Auslastung		•	•	•	•	•	○
• großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○ geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								

Ökonomische Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen

Tabelle 15: Ökonomische Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der ökonomischen Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Aus Gründen der übersichtlichen Darstellung wird auch hier auf die einzelnen Maßnahmen eingegangen und deren Einflüsse auf die unterschiedlichen Stakeholder erläutert.

Zusätzliche Serviceleistungen in Binnenhäfen

Zusätzliche Dienstleistungen und die gemeinschaftliche Nutzung des Hafengebiets durch Spediteure, Reedereien und Hafenmitarbeiter führen zu engen Partnerschaften mit stetigem Austausch von wichtigen Informationen und Kompetenzen der Beteiligten. Diese positiven Faktoren festigen nicht nur bestehende Geschäftsbeziehungen sondern locken auch potenzielle Neukunden. Somit sind die Hauptbetroffenen dieser wesentlichen Maßnahme die drei oben genannten Akteure.

Terminal-Layout-Leitfaden und Terminal-Planungstool

Durch die Einführung dieser beiden Maßnahmen sollen folgende ökonomische Ziele erreicht werden:

- Effiziente Nutzung von Lagerplatz und Handlingequipment
- Steigerung der Produktivität
- Senkung der Lagerkosten
- Einsparung von unnötigem Equipment
- Schnellere Abfertigung
- Einhaltung von vorgegebenen Handlingzeiten
- Übersicht der Kosten

Da diese Richtlinien ausschließlich auf den Einsatz in Terminals zugeschnitten sind, haben sie auch nur großen Einfluss auf jene Akteure, welche im Hafengebiet vorkommen. Das sind abermals die Akteure der Speditionen, Reedereien und des Hafens. Durch die Senkung der allgemeinen Transportkosten auf Grund dieser Werkzeuge, verändern sich folglich auch die Kosten für den Konsumenten.

Routen-Planungstool

Durch die Informationen über Fahrwassertiefe und Brückendurchfahrtshöhe kann die Verteilung und die Masse der Beladung an die aktuellen Gegebenheiten angepasst werden. Das führt zu einer optimalen Auslastung des Schiffes und zu einer Erhöhung der gefahrenen Tage. Weniger Stehtage verursachen wesentliche Folgen für alle Beteiligten der Transportkette, wobei die Auswirkungen für den Konsumenten noch am geringsten einzuschätzen sind.

Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte

Gleiches, wie im vorangegangenen Punkt des Routen-Planungstool gilt für die Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte, da die zwei Punkte auch in einem gewissen Zusammenhang stehen. Regelmäßigkeit ist das Um und Auf in der Transportlogistik. Nur so können sich alle Beteiligten aufeinander abstimmen und ihre Prozesse zeitgerecht planen. Die Folgen aller Beteiligten einer Transportkette sind höhere Auslastung, größere Produktivität, Erwerb von Neukunden und folglich Senkung der Kosten bis hin zum Endkonsumenten, der hier wieder nur indirekt ökonomische Auswirkungen erfährt.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schifffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
<i>Hybridantrieb</i>	Steigerung der Attraktivität durch umweltbewussten Antrieb Schaffung von Arbeitsplätzen durch benötigtes Fachpersonal	•	•	•	•	•	•	○
<i>Neues Achterschiff</i>								
<i>verstellbarer Steuerstand und soziale Bereiche im vorderen Teil des Schiffes</i>								
<i>Erweiterung des Ladevolumens</i>	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Logistikunternehmen	•	•	•	•	•	•	○
<i>Ballasttank</i>	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Logistikunternehmen	•	•	•	•	•	•	○
<i>Verstärkte Hülle</i>	Steigerung der Attraktivität für andere Branchen Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit	•	•	•	•	•	•	○
Volkswirtschaftliche Auswirkungen der technischen Maßnahmen • großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○ geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								

Tabelle 16: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Die letzte Art von Auswirkungen sind die volkswirtschaftlichen Auswirkungen. Im Grunde genommen könnte man sagen, dass sie den ökonomischen Auswirkungen sehr ähnlich sind. Man kann sich aber auch speziell, so wie es hier gemacht wird, auf Auswirkungen bezüglich Wettbewerb, soziales Ansehen, Arbeitsplatzsicherung u.Ä. konzentrieren, um klassische ökonomische Aspekte wie Effizienz, Produktivität, Profitsteigerung etc. isoliert zu betrachten. Bei den technischen Maßnahmen gibt es vier Punkte, die zu volkswirtschaftlichen Auswirkungen führen:

- Hybridantrieb
- Erweiterung des Ladevolumens
- Ballasttank
- Verstärkte Hülle

Wie schon erwähnt, haben all diese Punkte die gleichen Auswirkungen, nämlich Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit sowie die Steigerung der Attraktivität am Markt. Im Falle des Hybridantriebs kann es auf Grund veränderter Technologie auch zu neuen Arbeitsplätzen kommen. Da diese Auswirkungen ein gewisses Gemeinschaftsziel darstellen, sind auch alle Akteure stark betroffen. Der Endkonsument ist eher gering betroffen, da er mit dem internen Wettbewerb in der Verkehrslogistik nur wenig zu tun hat.

Maßnahme	Benennung	EC	Spediteure	Häfen	Schleusen	Reederei/Crew	Schifffahrts- Verwaltungsorgane	Konsument
<i>Zusätzliche Serviceleistungen in Binnenhäfen</i>	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Erweiterung des Leistungsangebotes Steigerung der Attraktivität für Neukunden und bestehende Kunden Schaffung von Arbeitsplätzen	•	•	•	○	•		○
<i>Terminal-Layout-Leitfaden</i>	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Partnerunternehmen	•	•	•	○	•		○
<i>Terminal-Planungstool</i>	Steigerung der Attraktivität für Partnerunternehmen durch Kostenreduktion	•	•	•	○	•		○
<i>Routen-Planungstool</i>	Wettbewerbsvorteil	•	•	•	•	•	•	○
<i>Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte</i>	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Steigerung der Attraktivität für Neukunden	•	•	•	•	•	•	○
Volkswirtschaftliche Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen • großer Einfluss / 2 Gewichtungspunkte ○ geringer Einfluss / 1 Gewichtungspunkt leeres Feld: kein Einfluss								

Tabelle 17: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme)

Interpretation der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder

Bei den volkswirtschaftlichen Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen stehen wieder die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, die Attraktivität am Markt und die Schaffung von Arbeitsplätzen im Vordergrund. Die Verteilung auf die einzelnen Stakeholder sieht hier ein wenig anders aus. Da die ersten drei Punkte eher Veränderungen in Binnenhäfen verursachen, sind die Schleusen und Konsumenten nur gering von den Auswirkungen betroffen. Alle anderen Akteure bis auf die Schifffahrtsverwaltungsorgane werden stärker beeinflusst. Die Faktoren Routen-Planungstool und Steigerung der Regelmäßigkeit der Transporte stellen wieder Maßnahmen für die Allgemeinheit dar. D.h. alle Beteiligten sind eher stark betroffen. Der Endkonsument stellt durch seine gewisse Unabhängigkeit abermals die Ausnahme dar.

3.3.3 Unsicherheitsanalyse

In den vorangegangenen Kapiteln wurde erklärt, welche Inhalte das Projekt NEWS hatte. Dabei wurde zwischen technischen und logistischen bzw. infrastrukturellen Inhalten unterschieden. Ausgehend von einem gewissen Baseline-Szenario, sprich dem momentanen Stand der Dinge in der Frachtschifffahrt, hat man sich überlegt, wie man den Gütertransport über Binnengewässer attraktiver und wettbewerbsfähiger gestalten kann. Hierfür wurden mögliche Maßnahmen erarbeitet, die zu einem neuen zukunftsorientierten Szenario führen sollen. Die Umsetzung der Maßnahmen, um von einem Szenario zum Anderen zu kommen, ist von unterschiedlichsten Faktoren abhängig und Bedarf der Überwindung zahlreicher Hürden. Diese Barrieren bzw. Unsicherheiten wurden im Laufe des Projekts durch Forschung und Expertenbefragungen ermittelt und sollen nun zusammengefasst dargestellt werden. Dabei wird zwischen Barrieren im technischen und im logistischen bzw. infrastrukturellen Bereich differenziert. Folgende Tabelle bietet einen groben Überblick und wurde als Datenbasis für die Beschreibung der Unsicherheiten herangezogen.

Barriers and Risks				
	Description / Impact	Impact Category	Further Impact	Source
only 2-layers of containers on class-IV waterways	Less transportload on class-IV waterways	technical		D1.3 Chapter 3.1
fuel price explosion	increasing of fuel costs from 2002-2012 by 450%	economic	less competitiveness of IWS	D2.2 Chapter 3.5
too low water or ice in the rivers	less navigable days by natural limitations	logistical	high risk for transports and necessity of logistical backup scenarios	D2.2 Chapter 3.6
bridges with low clearances (especially on Upper Danube and Budapest)	reduced days of navigability	infrastructural	3 layer transport of containers difficult or impossible	D3.1 Chapter 4
maintenance of locks	less navigable days	infrastructural	risk in transport routes	D3.1 Chapter 4
No restrictions due to bridge heights on the eastern route	ballast tank is obsolete	logistical		D3.1 Chapter 4
shallow water conditions	less navigable days	infrastructural	less draught would result in less transport capacity	D3.1 Chapter 4 D7.2 Chapter 1, 2.1
ports for container suitable goods mainly between Linz and Belgrade	increases difficulty to define layovers for container line service (esp. on the Lower Danube)	infrastructural	develop hinterland connections, develop container ports on Lower Danube	D3.1 Chapter 4
ports for container suitable goods mainly between Linz and Belgrade	increases difficulty to define layovers for container line service (esp. on the Lower Danube)	logistical	develop hinterland connections, develop container ports on Lower Danube	D3.1 Chapter 4
time-related and price-related factors play a significant role for transport shift	esp. these 2 factors make it difficult to gain transport potential for the danube	logistical	reduce transport times, increase transport frequencies, subventions of politic stakeholders, EU etc.	D3.3 Chapter 7
lack of reliability of inland waterway shipping on the Danube	obstacle for shifting goods on Danube	logistical	economical	D3.3 Chapter 7

Tabelle 18: Übersicht der technischen, logistischen und infrastrukturellen Barrieren und Risiken für NEWS im Binnentransport 1 von 3¹⁵⁰

¹⁵⁰ vgl. Steinwender, A., Zusammenfassung NEWS D6.2 Advantages_Changes, 2015

Barriers and Risks				
	Description / Impact	Impact Category	Further Impact	Source
currently no backup system for danube shipping	laytimes because of too high water levels or ice can be forced because of closed inland waterway	logistical	create backup system	D3.3 Chapter 7
	Insufficient investments in Infrastructure in growth markets (e.g. Serbia)	logistical		D4.1 Chapter 3.6
not enough fairway depth (e.g. Straubing-Vilshofen)	less capacity per ship due to draught	logistical	risk in transport routes	D4.2 Chapter 4.2
inadequate port equipment	inefficient freight handling	logistical		D4.2 Chapter 4.2
risk of not being able to organize punctual transports	not sufficient trust in inland waterway	logistical		D4.2 Chapter 4.2
higher priority of passenger ships at locks	additional waiting time for freight	logistical		D4.2 Chapter 4.2
too much draught	develop options to reduce draught (dimensions, leight weight construction, increase lift.)	logistical		D4.2 Chapter 4.2
	Increase ship independency of port's infrastructure	logistical		D4.2 Chapter 4.2
dependency of port's infrastructure	Actual sources are in Zeebrugge and Rotterdam	logistical		D4.2 Chapter 4.2
not enough sources for LNG		logistical		D4.2 Chapter 4.2
high investment costs in infrastructure (to eliminate bottlenecks along the Danube billions euros are required)	long term perspective of not rentable transports	logistical		D4.2 Chapter 4.2
Strong position of rail cargo (efficiency and effectiveness)	Though price fight	logistical		D4.2 Chapter 9.3
High transport times and high capital commitment during transports	Compensate transport times and capital commitment by reduced transport costs			
		logistical		D4.2 Chapter 9.3

Tabelle 19: Übersicht der technischen, logistischen und infrastrukturellen Barrieren und Risiken für NEWS im Binnentransport 2 von 3¹⁵¹

¹⁵¹ vgl. Steinwender, A., Zusammenfassung NEWS D6.2 Advantages_Changes, 2015

Barriers and Risks				
	Description / Impact	Impact Category	Further Impact	Source
Lack of experience with inland waterway	producing companies rely on established means of transport	logistical		D4.2 Chapter 9.3
currently different manifestation of offered logistical services by different ports (also mentioned by interview partners in industry)	port attractiveness for companies in the hinterland is higher, if more logistical services are offered	logistical	expand logistical services	D5.1 Chapter 7; D5.2
time-consuming passage of locks	not sufficient trust in inland waterway	infrastructural		D7.2 Chapter 2.1
insufficiently developed port infrastructure		infrastructural		D7.2 Chapter 2.2
Insufficient or completely missing hinterland systems in ports		logistical		D7.2 Chapter 2.2
long loading/unloading times of inland vessels		infrastructural		D7.2 Chapter 2.2
technical problems at locks	problems with 50 year old locks would increase the passing time or block the transport completely	infrastructural		D7.2 Chapter 2.2
Number of lock chamber per lock	one lock chamber at the Main-Danube Channel and at four German Danube locks only	human	river traffic is completely blocked in case of repairs or accidents	D7.2 Chapter 2.2
regular annual closure period of the locks on the Main-Danube-Channel of about three weeks for maintenance works	Reduced profits for shipper	logistical		D7.2 Chapter 2.2

Tabelle 20: Übersicht der technischen, logistischen und infrastrukturellen Barrieren und Risiken für NEWS im Binnentransport 3 von 3 ¹⁵²

¹⁵² vgl. Steinwender, A., Zusammenfassung NEWS D6.2 Advantages_Changes, 2015

3.3.3.1 Technische Barrieren

- Das NEWS-Schiff soll abgesehen von Klasse V Gewässern auch in niedrigeren Klassen fahren können. Die optimale Auslastung des Laderaums würde mit drei Containern nebeneinander in drei Lagen erreicht werden. Dabei ist ein Abstand von der Wasseroberfläche zum höchsten Punkt der Ladung von etwa 5 m in Klasse V Gewässern einzuhalten. In Klasse IV Gewässern liegt diese Höhe allerdings bei 4,7 m. Das bedeutet, dass höchstens zwei Lagen Container transportiert werden können, was enorme Einbußen ergeben würde.¹⁵³
- Ein wesentlicher Grund warum die Binnenschifffahrt gegenüber der Bahn nicht konkurrenzfähig ist, liegt in den explodierenden Spritpreisen. Alleine im Zeitraum von 2002 - 2012 sind die Preise um 450 % gestiegen und ein Ende ist nicht in Sicht.¹⁵⁴
- Im vollbeladenen Zustand hat das NEWS-Schiff für manche kritischen Stellen häufig zu viel Tiefgang. Überlegungen bezüglich Leichtbau haben zu einem schlechten Kosten/Nutzen-Verhältnis geführt. Es gibt also keine Maßnahmen, die sich kostentechnisch rechnen und zu einer wesentlichen Verringerung des Tiefgangs führen würden.¹⁵⁵
- Auf der Ost-Route gibt es keine Restriktionen, was die Brückendurchfahrtshöhen angeht. Folglich wäre auch der vorhandene Ballasttank des Schiffes, welcher der Regulierung des Tiefganges dient, hinfällig.

3.3.3.2 Logistische und infrastrukturelle Barrieren

- Generelle Umwelteinflüsse, wie zu niedriger Wasserstand, Eis im Gewässer etc. können zu einer Minderung der fahrbaren Tage und folglich zu einem Risiko des zeitgerechten Transports führen. Für solche Fälle muss es ein Backup-Szenario durch andere Verkehrsmittel geben, was wiederum der Unabhängigkeit der Frachtschifffahrt schadet. Im Gegenzug zu zu niedrigem Wasserstand, kann zu hoher Wasserstand und damit eine zu geringe Brückendurchfahrtshöhe ebenso Probleme verursachen. Beispielsweise kann ein dreilagiger Transport nur riskant oder gar nicht durchgeführt werden.¹⁵⁶
- Eine große Schwachstelle des Gesamtsystems sind die Schleusen. Einige Schleusen bestehen seit bis zu 50 Jahren und sind somit veraltet. Andere Schleusen haben wiederum nur eine Schleusenkammer für beide Fahrtrichtungen. Das bedeutet, dass es oft zu Ausfällen oder Instandhaltungsarbeiten kommt. Abgesehen davon werden alle Schleusen für drei Wochen im Jahr auf Grund von Wartungsarbeiten geschlossen, was

¹⁵³ vgl. Anzböck, R., D 1.3, 2015, S. 13

¹⁵⁴ vgl. Lindenau, D., D 2.2, 2014, S. 20

¹⁵⁵ vgl. Brunthaler, G., et al., D 4.2, 2014, Chapter 4.2

¹⁵⁶ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, Chapter 4.3

einen kompletten Stillstand der Schifffahrt bedeutet. Zu guter Letzt werden außerdem Personenschiffe gegenüber Frachtschiffen vorrangig behandelt, wodurch es abermals zu längeren Wartezeiten kommen kann. Die Folgen sind Verdienstentgang der Schiffsbetreiber, Unregelmäßigkeit des Transports und Verlust des Vertrauens in die Frachtschifffahrt.¹⁵⁷

- Ein zweiter Knotenpunkt mit Bedarf an Maßnahmen sind die Häfen. Hier kommt es zu langen Be- und Entladungszeiten bzw. Wartezeiten. Außerdem fehlt es an geeigneter Infrastruktur in den Häfen sowie im Hinterland. Ein weiterer Schwachpunkt ist die Verwendung von unnötigem und veraltetem Equipment. Auch die Art und Anzahl der zusätzlichen Dienstleistungen in den einzelnen Häfen schwankt enorm.¹⁵⁸
- Terminals bzw. Häfen, die speziell für Containertransport geeignet sind, gibt es hauptsächlich zwischen Linz und Belgrad. Hier fehlt es an Container-Terminals speziell an der unteren Donau, um einen adäquaten Containertransport zu ermöglichen.¹⁵⁹
- Die Transportzeit, -frequenz und -preis sind ausbaufähig. Die längere Transportzeit muss durch einen geringeren Preis kompensiert werden.¹⁶⁰ Dafür müsste auch intensiver in die Infrastruktur der wachsenden Märkte, wie Serbien investiert werden, um den Transportfluss zu verbessern.¹⁶¹ Um generell die infrastrukturellen Engpässe entlang der Donau zu beseitigen, müssten in etwa 1,8 Milliarden Euro investiert werden. Die Rückfinanzierung dieser Investition würde viele Jahre dauern.¹⁶²
- Für den neuen Hybridantrieb mit LNG sind entlang der Fahrstrecke nicht ausreichend Ressourcen vorhanden. Die Einzigen befinden sich momentan in Zeebrügge und Rotterdam.¹⁶³
- Die Bahn hat eine sehr starke Position in Sachen Effizienz, Transportkosten, Zuverlässigkeit und Akzeptanz gegenüber der Frachtschifffahrt.¹⁶⁴

¹⁵⁷ vgl. KNE, D 7.2, 2015, S. 10f

¹⁵⁸ vgl. KNE, D 7.2, 2015, S. 10

¹⁵⁹ vgl. Flüthmann, N., D 3.1, 2013, S. 36

¹⁶⁰ vgl. Flüthmann, N., D 3.3, 2014, S. 51

¹⁶¹ vgl. TUW, D 4.1, 2014, S. 31

¹⁶² vgl. Brunthaler, G., et al., D 4.2, 2014, Chapter 4.2

¹⁶³ vgl. Brunthaler, G., et al., D 4.2, 2014, Chapter 4.2

¹⁶⁴ vgl. Brunthaler, G., et al., D 4.2, 2014, Chapter 9.3

4 Ergebnisse / Auswertung

Die SEA zeigt auf eine sehr übersichtliche und strukturierte Art und Weise den Nutzen der technischen Innovationen sowie logistischen und infrastrukturellen Konzepten durch NEWS in der Binnenfrachtschifffahrt. Die Nachteile sollen dabei nicht unerwähnt bleiben.

Des Weiteren werden die generellen Risiken und Barrieren in der Binnenfrachtschifffahrt aufgezeigt, welche eine Weiterentwicklung am Markt behindern und die Wettbewerbsfähigkeit negativ beeinflussen. Im Vergleich zu anderen Transportmodi, wie Straße und Schiene leidet die Binnenschifffahrt und schlechterer Zuverlässigkeit und Profiteinbußen, allerdings unter Verursachung geringerer Umwelteinflüsse und weniger Emissionen.

Das Potenzial für die Binnenfrachtschifffahrt ist auf jeden Fall vorhanden. Leider fällt es Spediteuren durch schlechte Hinterlandanbindungen nur schwer, ihre Routen auf Wasserstraßen umzuplanen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Einbindung in die komplexe Transportkette mit Vor- und Nachlieferanten, die einen strengen Zeitplan einzuhalten haben. Durch zahlreiche Barrieren entlang der Wasserstraße, wie schlechte Zuverlässigkeit von Schleusen und logistischen bzw. infrastrukturellen Schwächen in Häfen werden die zeitgerechte Lieferung und somit auch die Einbindung in den multimodalen Transport erschwert.

Im gesamten Projekt gibt es zahlreiche relevante Akteure. Diese Akteure und ihre Aufgaben wurden ausführlich beschrieben. Aufgabe der SEA war es nun auch, die Beziehung zwischen Stakeholder und den sozialen, ökonomischen, ökologischen und volkswirtschaftlichen Einflüssen durch die einzelnen Maßnahmen darzustellen. Ein Punktesystem soll unter Betrachtung der oben dargestellten Bewertungen die einzelnen Stakeholder sowie Arten von Auswirkungen gewichtet und quantitativ staffeln. In den Tabellen aus Abschnitt 3.3.2 wurden alle Arten von Auswirkungen dargestellt. Außerdem zeigen die Tabellen die Einflüsse auf die jeweiligen Stakeholder. Hierbei wurde zwischen großen und eher geringen Einflüssen unterschieden. Wurde kein Punkt in der jeweiligen Tabelle vergeben, gibt es für den jeweiligen Stakeholder keine relevanten Auswirkungen. In der Legende der Tabellen wird beschrieben, wie sich die Gewichtungspunkte ergeben. Ein großer Einfluss wird mit zwei Punkten, ein kleiner Einfluss mit einem Punkt gewichtet. Auf Basis dieser Überlegung wurden die folgenden drei Tabellen berechnet. Die erste Summe ergibt sich einfach aus der Gesamtanzahl der großen und geringen Einflüsse. Die gewichtete Summe wird durch Anwendung des oben genannten Punktesystems berechnet.

Auswirkungen	Maßnahmen	EC		Spediteure		Häfen		Schleusen		Reederei		SVO		Konsument	
		Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.
sozial	techn.	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4	1	2	0	0
	log. und infrastr.	0	0	5	8	4	8	2	2	5	8	2	4	0	0
Zwischensumme		0	0	5	8	5	9	2	2	7	12	3	6	0	0
ökol.	techn.	3	6	3	3	3	6	3	6	3	6	3	3	3	3
	log. und infrastr.	4	8	4	5	4	8	4	5	4	8	4	4	4	4
Zwischensumme		7	14	7	8	7	14	7	11	7	14	7	7	7	7
ökon.	techn.	1	2	5	9	3	6	3	6	5	10	3	3	5	9
	log. und infrastr.	0	0	5	10	5	10	2	4	5	10	2	4	4	4
Zwischensumme		1	2	10	19	8	16	5	10	10	20	5	7	9	13
volkswirt.	techn.	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	4
	log. und infrastr.	5	10	5	10	5	10	5	7	5	10	2	4	5	5
Zwischensumme		9	18	9	18	9	18	9	15	9	18	6	12	9	9
Gesamt		17	34	31	53	29	57	23	38	33	64	21	32	25	29
Verhältnis gew. / Anz.		2		1,71		1,97		1,65		1,94		1,52		1,16	

Tabelle 21: Staffelung der Stakeholder nach Höhe der Beeinflussung

Je höher die gewichtete Gesamtsumme unter den jeweiligen Stakeholdern ist, desto größer ist der Gesamteinfluss aller Maßnahmen auf sie. Allerdings gilt auch umgekehrt, dass das Verhalten der Stakeholder mit den meisten Punkten die Durchführbarkeit des Gesamtkonzeptes am stärksten beeinflusst. Letzte Tabelle beispielsweise zeigt, dass wie erwartet die Reedereien, Häfen und Spediteure am meisten in Wechselwirkung mit dem Gesamtkonzept stehen.

Durch die Gegenüberstellung von Gesamtanzahl der Auswirkungen und gewichteten Auswirkungen erhält man einen Eindruck davon, wo mit wenig Aufwand an Maßnahmen die größten Auswirkungen erzielt werden können bzw. sagt ein hoher Wert aus, dass dort wo Einflüsse auf die einzelnen Akteure auftreten, diese sehr hoch sind. Gleiche Aussage gilt auch für die folgenden ergänzenden Tabellen.

Zur Veranschaulichung des Unterschieds dieser zwei Werte sollen einige prägnante Beispiele gebracht werden. Wie man sieht, liegen die gewichteten Gesamtsummen von EC mit 34 und Konsument mit 29 gar nicht so weit von einander entfernt, was bedeutet, dass die Wechselwirkung des Gesamtkonzeptes mit den betrachteten Akteuren in etwa gleich ist. Sieht man sich allerdings das Verhältnis von Gesamtanzahl der Auswirkungen zu gewichteten Auswirkungen an, erkennt man sofort, dass hier der Wert der EC mit 2 knapp doppelt so groß ist, wie der des Konsumenten mit 1,16. Auch im Vergleich zu den anderen Stakeholdern ist der Wert der EC an oberster Stelle. Diese Tatsache gibt Auskunft darüber, wie wichtig und groß der Einfluss zwischen NEWS und der EC bzw. der Politik in den jeweiligen sozialen, ökonomischen, ökologischen oder volkswirtschaftlichen Bereichen ist. Beispielsweise sieht man, dass es auf sozialer Ebene zu keinerlei Einflüssen kommt. Auch auf ökonomischer Ebene sind die Einflüsse eher vernachlässigbar. Im Bereich der ökologischen und volkswirtschaftlichen Auswirkungen ist die Wechselwirkung dafür umso stärker ausgeprägt, da die Themen Umweltverträglichkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität am Markt ebenso wie Arbeitsplatzsicherung hier eine wesentliche Rolle spielen. Der niedrige Wert des Konsumenten von 1,16 rührt daher, dass er zwar gewisse Auswirkungen durch das Projekt erfährt, diese allerdings in den einzelnen Bereichen nicht maßgebend sind. Bei den Reedereien und Häfen kann man erkennen, dass sowohl der Wert der Gesamtanzahl von gewichteten Auswirkungen als auch das Gewichtungsverhältnis sehr hoch angesiedelt sind. Das bedeutet einerseits, dass der Gesamteinfluss zwischen NEWS und den zwei Akteuren sehr hoch ist, andererseits bedeutet es auch, dass sie auf allen Ebenen von Auswirkungen großen Einfluss haben und somit maßgebend für die Durchführung des Projektes sind.

Eine weitere Möglichkeit der Auswertung wäre eine Staffelung der Auswirkungen in quantitativer und gewichteter Form. Diese Staffelung zeigt in welchem Ausmaß das Projekt NEWS soziale, ökologische, ökonomische und volkswirtschaftliche

Auswirkungen auf alle Stakeholder hat. Die Auswertung hat ergeben, dass die Gesamtmaßnahmen einen hohen Anteil an volkswirtschaftlichen Auswirkungen hervorrufen. Mit etwas Abstand folgen die ökonomischen Auswirkungen. Das Gewichtungsverhältnis der beiden Auswirkungsarten ist nahezu gleich. Das bedeutet, dass ihr Anteil aus den gesamten Auswirkungen von technischen und logistischen bzw. infrastrukturellen Maßnahmen am höchsten ist.

		Soziale Auswirkungen		Ökologische Auswirkungen		Ökonomische Auswirkungen		Volkswirtsch. Auswirkungen	
		Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.	Anz.	gew.
Maßnahmen	technisch	4	7	21	33	25	45	28	52
	logistisch und infrastrukturell	18	30	28	42	23	42	32	56
Gesamt:		22	37	49	75	48	87	60	108
Verhältnis gew. / Anz.		1,68		1,53		1,81		1,8	

Tabelle 22: Staffelung der verschiedenen Auswirkungen

Die nächste und letzte Tabelle zeigt noch ergänzend den Unterschied des Einflusses von den technischen zu den logistischen und infrastrukturellen Maßnahmen. Man sieht, dass das Ergebnis des Gewichtungsverhältnisses ziemlich ausgewogen ist, was bedeutet, dass beide Arten von Maßnahmen wesentliche Auswirkungen in allen Bereichen hervorrufen.

		Technische Maßnahmen		Logistische und infrastrukturelle Maßnahmen	
		Anz.	gew.	Anz.	gew.
Auswirkungen	soziale	4	7	18	30
	ökologische	21	33	28	42
	ökonomische	25	45	23	42
	volkswirtschaftlich	28	52	32	56
Gesamt:		78	137	101	170
Verhältnis gew. / Anz.		1,76		1,68	

Tabelle 23: Staffelung der technischen, logistischen und infrastrukturellen Maßnahmen

Zusammenfassend hat die Analyse ergeben, dass Unternehmen generell gewillt wären, Binnengewässer im Transportwesen häufiger und regelmäßig zu nutzen. Allerdings bedarf es hierfür erst der Schaffung geeigneter Randbedingungen.

5 Literaturverzeichnis

5.1 Verwendete Literatur

Anzböck, R., D 1.1, 2013: Concept and Specification, Projekt NEWS

Anzböck, R., D 1.3, 2015: Concept and Specification of an Inland Waterway Container Vessel, Projekt NEWS

Bojic, S., Cistelecan, C., Kaffka, J., Ott, K., D 5.2, 2015: Solutions for infrastructural and service adjustments for inland ports, Projekt NEWS

Brinkmann, B., 2005: Seehäfen, Planung und Entwurf, 1. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2005

Brunnthaler, G., Pascher, H., Stein, S., Steinwender, A., D 4.2, 2014: Description and reorganization of relevant logistics chains of NEWS, Projekt NEWS

Brunnthaler, G., Ott, K., Pascher, H., Steinwender, A., D 4.3, 2014: Concept for intermodal integration of NEWS, Projekt NEWS

Büter, C., 2013: Außenhandel, Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen, 3. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2013

BAuA, 2010, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: REACH-Info 7, Die sozioökonomische Analyse, Druckverlag Kettler GmbH, Bönen/Westfalen, 2010

ECHA, 2010, Europäische Chemikalienagentur: Leitlinien zur Durchführung von REACH, Deutsche Übersetzung durch die Bundesstelle für Chemikalien, 2010

NEWS, Annex 1, 2015: Discription of Work

NEWS, PartB NEWS, 2015: Discription of Work

Flüthmann, N., D 3.1, 2013: Current and improved infrastructure of the Danube river and the transport flows, Projekt NEWS

Flüthmann, N., D 3.3, 2014: Empirical cases studies, Projekt NEWS

Flüthmann, N., D 3.4, 2014: Transfer of the NEWS concept to transboundary transport connections, Projekt NEWS

Häder, M. u. S., 1994: Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen -ZUMA- (Ed.): Die Grundlagen der Delphi-Methode : ein Literaturbericht, Mannheim, 1994

Häder, M. u. S., 1995: Delphi und Kognitionspsychologie : ein Zugang zur theoretischen Fundierung der Delphi-Methode. In: ZUMA Nachrichten 19, 1995

Kaffka, J., D 5.1, 2014: Assessment of current situation of inland ports, Projekt NEWS

Keller, A., 2001: Elektronische Zeitschriften im Wandel: Eine Delphi-Studie, Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, 2001

KNE, D 7.2, 2015, Kühne + Nagel Euroshipping GmbH: Evaluations of NEWS prospects an application conditions with relevant naval operation scenarios, Projekt NEWS,

Lindenau, D., Meyer-Bohe, D 2.1, 2015: State-of-the-art comparison propulsion systems, Projekt NEWS

Lindenau, D., D 2.2, 2014: Description of energy system, Projekt NEWS

Minderlein, M., 1989: Markteintrittsbarrieren und Unternehmensstrategie, Industrieökonomische Ansätze und eine Fallstudie zum Personal Computer Markt, Springer Verlag, Wiesbaden, 1989

Ploberger, J., 2009: Erfolgsfaktoren der Binnenschifffahrt, Analyse europäischer Fallbeispiele – Identifikation der Erfolgsfaktoren – Untersuchung ihrer Übertragbarkeit auf die österreichische Binnengüterschifffahrt, Wien, Wirtsch. Univ., 2009

Spelthahn, S., 1994: Privatisierung natürlicher Monopole, Theorie und internationale Praxis am Beispiel Wasser und Abwasser, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1994

Steinwender, A., Zusammenfassung NEWS D6.2 Advantages_Changes, 2015

TUW, D 4.1, 2014, Technische Universität Wien: Map/Visualisation of logistical networks in the most promising catchment area, Projekt NEWS

5.2 Verwendete Online-Quellen

http://atca.org.sg/?page_id=1004 (Gelesen am: 12.08.2015)

http://www.binnenhafen.info/download/akt_5024_Abschlussbericht_Kap_3_Grundlagen.pdf (Gelesen am: 11.08.2015)

<http://www.binnenhaefen.de/die-branchen/verknuepfung-der-verkehrstraeger/>
(Gelesen am: 11.08.2015)

[http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_OeffentlicheSicherheit/2007/11_12/files/See Stromdienst.pdf](http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_OeffentlicheSicherheit/2007/11_12/files/See_Stromdienst.pdf) (Gelesen am: 24.08.2015)

www.bmvit.gv.at/verkehr/schifffahrt/binnen/aut/schifffahrtsaufsicht.html (Gelesen am: 24.08.2015)

<http://www.bvl.de/wissen/logistik-bereiche> (Gelesen am: 11.08.2015)

<http://www.conserio.at/konsument/> (Gelesen am: 21.08.2015)

http://databases.eucc-d.de/files/documents/00000267_Artikel19_Hirschfeld.pdf
(Gelesen am: 17.07.2015)

http://www.dehst.de/DE/Serviceseiten/Glossar/Functions/_glossar.html?lv3=2188432&lv2=3559098 (Gelesen am: 03.08.2015)

<http://www.doris.bmvit.gv.at/de/services/river-information-services/ris-in-oesterreich/>
(Gelesen am: 24.08.2015)

http://ec.europa.eu/about/index_de.htm (Gelesen am: 11.08.2015)

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=760&langId=de> (Gelesen am: 04.08.2015)

<http://envisionutah.org/gathering-and-analyzing-data/item/164> (Gelesen am: 10.08.2015)

<http://www.foerderland.de/news/fachbeitraege/beitrag/die-strategische-marktanalyse-themen-und-inhalte-einer-strategischen-marktanalyse/vorbereitung/> (Gelesen am: 16.09.2015)

<http://www.horx.com/zukunftsforschung/Docs/02-M-09-Delphi-Methode.pdf> (Gelesen am: 03.09.2015)

<http://www.logistik-heute.de/sites/default/files/logistik-heute/fachforen/schiff4.pdf>
(Gelesen am: 11.08.2015)

http://www.palisade.com/risk/de/monte_carlo_simulation.asp (Gelesen am: 28.08.2015)

http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/03_TOOLKIT_Module3.pdf (Gelesen am: 14.08.2015)

<http://projektmanagement-definitionen.de/glossar/sensitivitaetsanalyse/> (Gelesen am: 04.08.2015)

http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40122372/Tabelle_1_BGBI._III_Nr._116_2010.pdf (Gelesen am: 06.08.2015)

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/index.html (Gelesen am: 22.07.2015)

<http://www.tagesschau.de/wirtschaft/studie-verkehrstraeger100.pdf> (Gelesen am: 23.07.2015)

http://www.theorie.physik.uni-muenchen.de/17ls_th_statisticphys_en/teaching/archiv/sose_06/softmatter/talks/mcsim.pdf (Gelesen am: 28.08.2015)

<http://www.viadonau.org/unternehmen/strategie/unternehmensziele/> (Gelesen am: 24.08.2015)

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57363/szenario-technik-v7.html> (Gelesen am: 17.07.2015)

5.3 Weiterführende Literatur

Annual Report Danube River Shipping (Jahresbericht Donauschifffahrt in Österreich) by viadonau, 2013

Blaauw, H., Radojicic, D., Thill, C., Zigic, B., Hekennberg, R. "The four cases of CREATING", 2nd RINA Symposium on Coastal ships & Inland waterway, London, 2006

http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/UI-MKS/mks-kurzstudie-Ing.pdf?__blob=publicationFile

Buck / protrans / VBD / via Donau "PINE – Prospects of inland navigation within the Enlarged Europe", 2004

Bundesministerium für Verkehr „Abschätzung der langfristigen Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland bis 2050“, protrans Schlussbericht, Mai 2007

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Gutachten zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Binnenhäfen, Endbericht Januar 2013, PLANCO Consulting GmbH Essen

Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (BDB) „Geschäftsbericht 2012/2013“, 2013

Bundesverkehrsministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zum Donauausbau Straubing-Vilshofen, Anlage II.19 Verkehrsprognose, Nutzen (Gutachten PLANCO)

Bundesverkehrsministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zum Donauausbau Vilshofen, Anlage II.19 Verkehrsprognose, Nutzen-Kosten

Bundesverkehrsministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zum Donauausbau Kosten-Untersuchung

COLD Container Liniendienst Donau, Projektteam via donau, August 2006

Colloquium - The ship in intermodal traffic, Duisburg, 2005

COVEDA – “Container Vessels for the Danube Waterway: Guidelines on Preliminary Design”, Prefeasibility Study, DPC, Belgrade, 2003

CREATING “Internal Reports and presentations regarding the Danube Ro-Ro vessel”, 2006

CREATING WP2-Logistics, Internal Report on the Danube Ro-Ro Vessel, Feasibility Study, 2006

CREATING WP3-Ship design, Internal reports and presentations regarding the Danube RoRo vessel.

Danish Maritime Cluster “Green Ship of the Future”, 2010

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) “The German shipping sector and the implementation of Liquefied Natural Gas as fuel for ships”, 2014

Economic and Ecological Comparison of Transport Modes “Summary of Findings“, PLANCO Consulting GmbH, Essen, 2007

Edgar Martin „International Waterway in Crisis: the case of the river Danube“, 2002

Eelco den Boer, Matthijs Otten, Huib van Essen „STREAM International Freight“, 2011

“Enter the Danube Commuter“, World Cargo News, Sept. 2002. Ship Design and Construction, Vol. II, Editor Tomas Lamb, SNAME, New Jersey, 2004

Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. „Durchführung einer Marktanalyse Seehafenhinterlandverkehre entlang der Achse Main / MDK / Donau“, DST-Bericht 1869, Juli 2007

Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. „Entwicklung eines techn.-wirtschaftl. Konzeptes für den dreilagigen Containertransport“, DST-Bericht 1810, Mai 2006

EUDET – “Evaluation of the Danube Waterway as a Key European Transport Resource”, Final Report, OIR/EBD/IMPETUS, EC, The 4th FP for RTD, 1999.

Europäische Verkehrsministerkonferenz “CEMT Genehmigung“, 2006

European Marine Equipment “Green Ship Technology Book“, 2010

Fairway Rehabilitation and Maintenance Master Plan – Danube and its tributaries of Oktober 2014, EU Strategy for the Danube Region

Germanischer Lloyd – Torsten Dosdahl „Klassifikation von Binnenschiffen“, Hamburg, 2002

Germanischer Lloyd „GL – Partner der Binnenschifffahrt“, Hamburg, 2012

Holland - Pioneers in international business “Rivers of the World – Atlas”, 2010

Industrielle Vereinigung (IV) “Stärkung der Donauschifffahrt“, 2012

Inland Navigation Europe “Measures to take“, <http://www.inlandnavigation.eu>

Inland Navigation in Europe, Market Observation Report No. 18, The Inland Navigation Market in 2013 and perspective for 2014/2015, issued 2014 by the Central Commission for the navigation of the Rhine, the European Commission and Panteia

Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Felix Mierka „Systemvergleich von intermodalen Verkehren – Fokus Binnenschifffahrt“, Wien, 2009

Institut für Verkehrswissenschaft „Entwicklungsperspektiven der Binnenschifffahrt in Europa“, 2008

Juha Schweighofer / via Donau “The cleanest ship project“, 2009

Kristensen, H. “Cargo Transport by Sea and Road – Technical and Economical Environmental Factors“, Marine Technology, Vol. 39, No. 4, 2002

Lamb, T., “Ship Design and Construction” Vol. II, SNAME, New Jersey, 2004

Liniendienst Donau, Projektteam via donau, August 2006

MUTAND – “Multimodal Ro-Ro Transport on the Danube River”, Prefeasibility Study, DPC/VBD, Belgrade/Duisburg, 2002.

OECD “Strategic Transport Infrastructure Needs to 2030“, 2011

OECD „Inland Waterways & enviromental protection“, 2006

Österreichische Institut für Raumplanung „Ostverkehr nach der EU Erweiterung“, AK Wien, 2005

Peter Haas „Schiffstypen in der Binneschifffahrt“, 2005

Petra Kelly Stiftung / DWSV „Alles Fluss?! – Mobilität, Transport und Binnenschifffahrt, Perspektive einer ökologischen Flusspolitik“, 2004

PLATINA “European good practices report for IWT“, March 2011

Platina platform for the implementation of NAIADES „Navigator 2020 – Towards a Strategic Research and Innovation Agenda for IW Transport“, DST-Bericht, 2013

Popov, I. „Das Ro-Ro-Schiff im intermodalen Verkehr auf der Donau“, 26th Duisburg Colloquium - The ship in intermodal traffic, Duisburg, June 2005

Pro Danube, Manfred Seitz „LNG Masterplan for Rhine-Main-Danube“, 2013

Radojcic, D. „Danube Intermodal Ships – Container vs. Ro-Ro“, 26th Duisburg Colloquium - The ship in intermodal traffic, Duisburg, 2005

Radojcic, D. „Integration of the Danube into European intermodal transport chains through YURIS and MUTAND projects“, The 1st Danube Summit, Constantza, 2002

Rijkswaterstaat, Ministry of transport „A brief history of inland navigation and waterways“, 2011

Special Report Inland Waterway Transport in Europe: No significant improvements in modal share and navigability conditions since 2001 by the European Court of Auditors, 2015

UNICONSLT „Konzeptstudie zur Verkehrsverlagerung vom Lkw auf Binnenschiffe und zur Stärkung der Hinterlandverkehre“ 2009

Verein für europäische Binnenschifffahrt und Wasserstraßen e. V. (VBW) „Eignung der Binnenwasserstraßen für den Containertransport“, 2. Auflage, 2011

Via Donau - Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH „Handbuch der Donauschifffahrt“, 3. Auflage, Wien, 2013

Via Donau „Klimaplan Verkehr CO2 – Road Map 2050“, 2012

Via Donau „NEWADA – Network of Danube waterway administrations“, 2010

Via Donau „COLD – Container-Liniendienst-Donau Makroökonomische Analyse der Transportströme“, 2006

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost „Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße“, PLANCO Consulting GmbH, Essen, 2007

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) „20 Jahre Main-Donau-Kanal“, 2012

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) „Elektronischer WasserstraßenInformationsservice“, <https://www.elwis.de/Aktuelles/index.html>, 2014/15

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) „Rahmenbedingungen der Wasserstraßen“, 1999

WWF Austria “The Danube – a lifeline or just a navigation corridor”, 2005

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) „Europäische Binnenschifffahrt – Marktbeobachtung“, 2012

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) „Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen“, 2013

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt “Eckpunkte der ZKR zum Thema LNG”, ZfB, 2013

ZSUK – Horst Rustemeyer „Prüfungsumfang – Möglichkeiten und Grenzen der Schiffsuntersuchungskommission (SUK)“, Mainz, 2002

6 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Transportierte Güter 2014 in Österreich in Mio. t.....	1
Abbildung 2: Unternehmensziele viadonau	23
Abbildung 3: Herkömmlicher Aufbau mit Dieselantrieb.....	28
Abbildung 4: Klassifizierung der Wasserstraßen von internationaler Bedeutung.....	31
Abbildung 5: Typischer Aufbau eines öffentlichen Hafens (Infrastruktur und Suprastruktur).....	33
Abbildung 6: Identifizierte Container-Terminals an der Donau	34
Abbildung 7: Funktionale Bereiche eines Container-Terminals	35
Abbildung 8: LKW-Durchsatz-Prozesse in einem Binnencontainerhafen	36
Abbildung 9: Schienen-Ankunft-Prozesse in einem Binnencontainerhafen	36
Abbildung 10: Schienen-Abfahrt-Prozesse in einem Binnencontainerhafen.....	36
Abbildung 11: Schiffe-Ankunft-Prozesse in einem Binnencontainerhafen	36
Abbildung 12: Schiffe-Abfahrt-Prozesse in einem Binnencontainerhafen.....	37
Abbildung 13: Handling Prozesse in einem Binnencontainerhafen	37
Abbildung 14: Aufbau mit Diesel-Elektrik-Antrieb	40
Abbildung 15: Aufbau mit LNG-Elektro-Antrieb	41
Abbildung 16: Kombiniertes Verkehr	43
Abbildung 17: Terminal-Layout für Binnencontainerhäfen	46
Abbildung 18: LNG-Tankcontainer	50

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel einer distributiven Analyse.....	17
Tabelle 2: Kritische Brücken mit Lichte von weniger als 6 m.....	31
Tabelle 3: Aktuelle Serviceleistungen eines Binnencontainerhafens.....	38
Tabelle 4: Vor- und Nachteile eines Diesel-Elektro-Antriebs.....	40
Tabelle 5: Standard Transportvolumen und NEWS.....	42
Tabelle 6: Überarbeitete wertschöpfende Serviceleistungen in Binnencontainerhäfen	44
Tabelle 7: Beispiel für Resultat des Terminal-Planungstools.....	47
Tabelle 8: Kategorisierung der technischen Maßnahmen.....	52
Tabelle 9: Kategorisierung der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen.....	56
Tabelle 10: Soziale Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	57
Tabelle 11: Soziale Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	59
Tabelle 12: Ökologische Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	62
Tabelle 13: Ökologische Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	64
Tabelle 14: Ökonomische Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	66
Tabelle 15: Ökonomische Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	69
Tabelle 16: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	72
Tabelle 17: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der infrastrukturellen und logistischen Maßnahmen auf die jeweiligen Stakeholder (eigene Annahme).....	74
Tabelle 18: Übersicht der technischen, logistischen und infrastrukturellen Barrieren und Risiken für NEWS im Binnentransport 1 von 3.....	76
Tabelle 19: Übersicht der technischen, logistischen und infrastrukturellen Barrieren und Risiken für NEWS im Binnentransport 2 von 3.....	77
Tabelle 20: Übersicht der technischen, logistischen und infrastrukturellen Barrieren und Risiken für NEWS im Binnentransport 3 von 3.....	78
Tabelle 21: Staffelung der Stakeholder nach Höhe der Beeinflussung.....	82
Tabelle 22: Staffelung der verschiedenen Auswirkungen.....	84
Tabelle 23: Staffelung der technischen, logistischen und infrastrukturellen Maßnahmen.....	84

8 Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
Anz.	Anzahl
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
bmvit	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
bzw.	beziehungsweise
CO ₂	Kohlendioxid
d.h.	das heißt
Dipl. Wirt.-Ing.	Diplom Wirtschaftsingenieur
Dipl.-Ing.	Diplom Ingenieur
DoRIS	Donau River Information Services
Dr.-Ing.	Doktor Ingenieur
EC	European Commission
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
GenSet	Generatoren Set
gew.	gewichtet
g/tkm	Gramm pro Tonnenkilometer
GLS	General Logistics Services
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
h	Stunde
HNWL	Highest Navigable Water Level
infrastr.	infrastrukturell
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
LCIS	Logistics Chain Integration Services
LKW	Lastkraftwagen
LNG	Liquified Natural Gas
LNWL	Low Navigable Water Level
log.	logistisch
m	Meter
Mio. t	Millionen Tonnen
NEWS	Next generation European inland Waterway Ship
ökol.	ökologisch
ökon.	ökonomisch

Prof. eh. Dr. h.c.	Professor ehrenhalber Doktor honoris causa
Proj.-Ass.	Projektassistent
SEA	Socio Economic Analysis
SVO	Schiffahrtsverwaltungsorgane
techn.	technisch
TU Wien	Technische Universität Wien
u.Ä.	und Ähnliches
Univ.-Prof.	Universitätsprofessor
VAF	Value Added Facilities
volkswirt.	volkswirtschaftlich
z.B.	zum Beispiel