

---

# **Der 45-Fuß-Container im kontinentalen Kombinierten Verkehr in Deutschland**

**Eine Analyse von Chancen und Risiken in der praktischen Anwendung im Hinblick auf die Kapazitätsauslastung im Kombinierten Verkehr**

---

Von Anna Charlotte DIFLIFF

Matrikel-Nr.: 343602

Eingereicht am 2. März 2015

Bachelorarbeit in Supply Chain Management

Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin

Erstprüfer:

Prof. Dr. rer. pol. habil. Dr. Sc. mult. Dmitry Ivanov

Zweitprüfer:

Prof. Dr. Joachim R. Daduna





Bachelorarbeit in Supply Chain Management

Anna Charlotte Difliff

---

## **Der 45-Fuß-Container im kontinentalen Kombinierten Verkehr in Deutschland**

Eine Analyse von Chancen und Risiken in der praktischen Anwendung  
im Hinblick auf die Kapazitätsauslastung im Kombinierten Verkehr

Hochschule für Wirtschaft und Recht

Berlin, März 2015

## **Executive Summary**

Das stetig wachsende Verkehrsaufkommen und die daraus resultierenden negativen Effekten auf Infrastruktur und Umwelt, stellen die Kapazitäten des Kombinierten Verkehrs vor große Herausforderungen. Ladungen müssen verstärkt gebündelt und die vorhandenen Kapazitäten optimal ausgelastet werden. Die vorliegende Arbeit untersucht daher die Vor- und Nachteile des palettenbreiten 45-Fuß-Containers im Hinblick auf seine praktische Anwendung im Kombinierten Verkehr in Deutschland. Sie evaluiert seinen Beitrag zu einer verbesserten Interoperabilität der Verkehrsträger und einer erhöhten Auslastung der Kapazitäten. Die Befragung von zehn Experten aus systemrelevanten Akteursgruppen der intermodalen Transportkette brachte die Erkenntnis, dass der 45-Fuß-Container 32% mehr Ladung im Vergleich zu einem 40-Fuß-Standard-Container aufnehmen kann und mit einem Fassungsvermögen von 33 Europaletten zum Lkw konkurrenzfähig ist. In der praktischen Anwendung aber existieren noch Hürden, die seinen flächendeckenden Einsatz hemmen. Auf dem Weg zu einer wirtschaftlichen Effizienzsteigerung von intermodalen Transportketten kann der 45-Fuß-Container trotzdem einen maßgeblichen Beitrag leisten.

**Schlüsselbegriffe: Transport, Güterverkehr, Kombiniertes Verkehr, Container, Kapazitätsauslastung**

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Grundlagen.....	3
2.1. Der Güterverkehr in Deutschland.....	3
2.2. Der kontinentale Kombinierte Verkehr in Deutschland .....	9
2.3. Die Neuerung der Richtlinie 96/53/EG .....	17
3. Methoden und Daten .....	21
3.1. Kapazitäten im Kombinierten Verkehr.....	21
3.2. Theoretische Grundlagen und Methodik der Expertenbefragung .....	31
4. Durchführung der Untersuchung.....	34
4.1. Befragung von Experten zur Zukunft des 45-Fuß-Containers .....	34
4.2. Grenzen der Befragung .....	36
5. Ergebnisse und Auswertungen .....	38
5.1. Einflussfaktoren auf die Zukunft des 45-Fuß-Containers.....	38
5.1.1. Inhärente Einflussfaktoren .....	38
5.1.2. Externe Einflussfaktoren.....	41
5.2. Zusammenfassende SWOT-Analyse.....	45
6. Fazit und Ausblick.....	51
Literaturverzeichnis.....	53
Abbildungsverzeichnis .....	66
Anhang .....	68

## 1. Einleitung

In den letzten Jahrzehnten sind Transport und Logistik immer mehr ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt und ihr maßgeblicher Beitrag zum Unternehmenserfolg ist heute unumstritten (Hines 2013, 5-28). Der jährliche Umsatz des europäischen Güterverkehrs beläuft sich auf 300 Mrd. Euro und macht etwa zwei Prozent des Bruttoinlandsprodukts der Europäischen Union aus (Europäische Kommission 2014a).

Unter dem Druck der Globalisierung und der internationalen Konkurrenz werden Unternehmen jedoch zunehmend gezwungen, ihre Prozesse zu überdenken um Kosten zu senken. Eine bessere Kapazitätsauslastung erweist sich in einem solchen Kontext meist als zielführend (Christopher 1998). Das gilt insbesondere für den Transportsektor, dessen Rentabilität stark durch Benzinpreisfluktuationen, immer längere zu überwindende Distanzen und schnellere, pünktliche Lieferungen in einem wettbewerbsstarken Markt belastet wird.

Der Kombinierte Verkehr - bei dem die Ladung nach einem kurzen Vorlauf auf der Straße, im Hauptlauf per Schiene oder Binnenschiff transportiert wird - wurde bisher vornehmlich unter dem Aspekt der Umweltfreundlichkeit und Reduzierung anderer externer Effekte des Straßengütertransports betrachtet (Deiters 2007, Woste 2010, Clausen und Eiband 2010, Dünnebeil, et al. 2013).

Durch eine veränderte Gesetzgebung seit 2014, könnte sich dies jedoch bald ändern: eine Erweiterung der Richtlinie 96/53/EG ermöglicht es, palettenbreite 45-Fuß-Container trotz ihrer Überlänge ab sofort im Kombinierten Verkehr grenzüberschreitend ohne Sondergenehmigung zu transportieren. Unter dem Aspekt der Kapazitätsauslastung, konkurriert der Kombinierte Verkehr nun mit dem oftmals favorisierten Straßentransport auf Augenhöhe. Mit einem Fassungsvermögen von 33 Europaletten kann der palettenbreite 45-Fuß-HC-Container nicht nur die gesamte Ladung eines Lkw aufnehmen, sondern ermöglicht auch eine Kapazitätssteigerung von rund 32% im Vergleich zu dem weitverbreiteten 40-Fuß-Standard-Container.

An diesem Punkt stellt sich die Frage ob und wie Akteure der Branche auf die rechtliche Neuerung reagieren. Hat der palettenbreite 45-Fuß-Container das Potenzial, sich im kontinentalen Kombinierten Verkehr, abseits der Seeschifffahrt durchzusetzen?

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es die Vor- und Nachteile des 45-Fuß-Containers in der praktischen Anwendung zu analysieren und daraus ein mögliches Erfolgspotenzial abzuleiten. Auch Faktoren, die sich negativ auf die Entwicklung des Containers im Kombinierten Verkehr auswirken können, sollen thematisiert werden. Durch den besonderen Stellenwert Deutschlands im Güterverkehr, aber auch um eine Verfälschung der Ergebnisse durch ex-

terne Abhängigkeiten möglichst gering zu halten, bleibt der Forschungsbereich dieser Arbeit auf Deutschland beschränkt.

Trotz der entscheidenden Rolle der Kapazitätsevaluierung in der unternehmerischen Entscheidungsfindung wurde bis zum heutigen Tage noch sehr wenig zu Kapazitätsauslastungen im Kombinierten Verkehr geforscht (Kessel+Partner, KombiConsult, MVA 2004, Hoffmann und Stölzle 2005). Ungeachtet der Aktualität und Tragweite der Thematik gibt es auch zum 45-Fuß-Container nur sehr wenige Informationen, die sich als wissenschaftliche Bewertungsgrundlage eignen (BGL 2009). Die vorliegende Forschungsarbeit unterliegt folglich datentechnischen und zeitlichen Einschränkungen, die durch empirische Forschung ausgeglichen und ergänzt werden sollen.

Das erste Kapitel der Arbeit befasst sich mit dem Stellenwert des Kombinierten Verkehrs im deutschen Gütertransport. Die zum Verständnis der Arbeit notwendigen Grundbegriffe werden erklärt und politische sowie ökonomische Abhängigkeiten erläutert. Hinsichtlich der Nutzung des 45-Fuß-Containers im Kombinierten Verkehr ist dabei insbesondere die Neuerung der europäischen Richtlinie 96/53/EG von besonderer Bedeutung. Im Hauptteil wird zunächst die Ausgangssituation hinsichtlich der Kapazitäten im Kombinierten Verkehr dargestellt und kritisch bewertet. Anschließend werden die angewandten Forschungsmethoden beschrieben und auf mögliche Grenzen hin beleuchtet. Die Potenzialanalyse des 45-Fuß-Containers basiert, mangels quantitativer Forschungsdaten, auf einer Expertenbefragung verschiedenster Akteure des Kombinierten Verkehrs. Ergänzt durch Informationen aus Berichten der spezialisierten Presse, werden die Einflussfaktoren auf die Zukunft des 45-Fuß-Containers mittels einer SWOT-Analyse dargestellt und bewertet. Eine abschließende Zukunftseinschätzung des palettenbreiten 45-Fuß-Containers soll Entscheidungsträgern im Kombinierten Verkehr als Orientierung in ihren strategischen Überlegungen dienen.

## 2. Grundlagen

Im folgenden Kapitel wird das Themenfeld eingegrenzt und wichtige Vokabeln zum besseren Verständnis der Arbeit werden erklärt. Ebenso wird der Einfluss politischer Entscheidungen auf die Thematik erläutert.

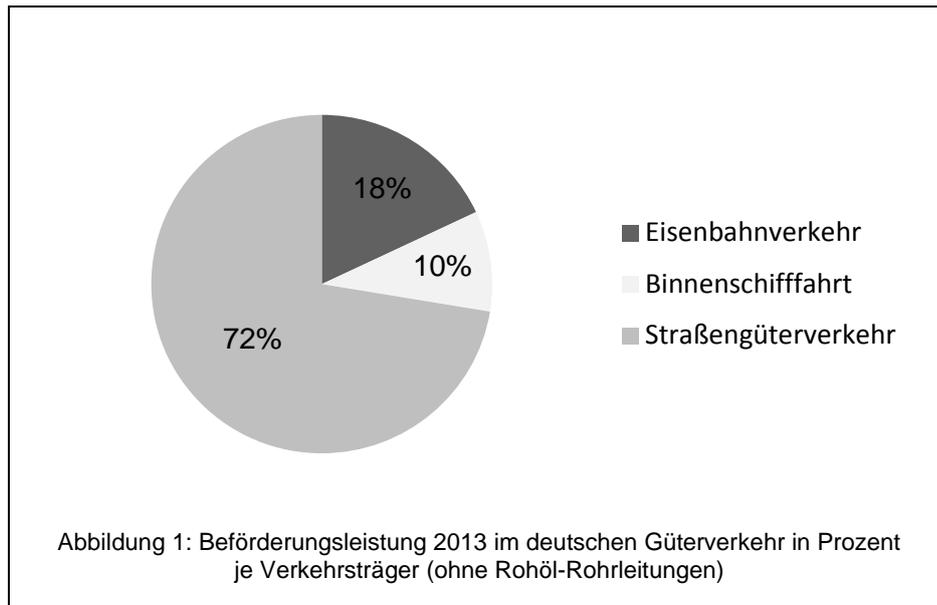
### 2.1. Der Güterverkehr in Deutschland

Durch seine zentrale Lage in Europa nimmt Deutschland im internationalen Verkehr eine besondere Stellung ein: Güterströme queren das Land sowohl in Ost-West als auch in Nord-Süd Richtung hin zu den großen Häfen der Nord- und Ostsee. Jedoch auch innerhalb Deutschlands fördern das Niveau und die Struktur der Produktions- und Handelstätigkeit eine starke Nachfrage nach Transportleistungen, mit besonderem Fokus auf Güterexporten. Zwischen den güterlogistischen Konzeptionen der verladenden Wirtschaft besteht folglich eine wechselseitige Abhängigkeit mit den verfügbaren Quantitäten und Qualitäten der Transportmittel und der Verkehrswegenetze (G. Aberle 2009).

Trotz der anhaltend geschwächten europäischen Wirtschaftskonjunktur, stieg die Güterverkehrsleistung (Gewicht x zurückgelegte Strecke) in Deutschland im Jahr 2013 um 2,0% auf insgesamt 643.863 Mio. tkm (SGKV 2014). Als grundlegende Infrastrukturdienstleistung, trägt der Gütertransport maßgeblich zur stabilen wirtschaftlichen Lage Deutschlands bei. Trotzdem ist er ein stark konjunkturabhängiger Wirtschaftssektor, der zudem erheblich von politischen Interessen beeinflusst wird.

Je nach Verkehrsträger unterscheidet man Straßen-, Schienen- und Binnenwasserstraßenverkehr. Auch die transportierten Rohölmengen in Rohrleitungen sowie der Luftverkehr werden statistisch im Bereich des Güterverkehrs erfasst. Sie sind jedoch für die folgende Arbeit nicht von Bedeutung und werden daher vernachlässigt. Ein erweiterter Begriff des Güterverkehrs, insbesondere in Bezug auf den europäischen Güterverkehr, umfasst noch den Kurzstreckenseeverkehr, auch Shortsea Shipping genannt. Da er jedoch nicht zum kontinentalen Verkehr zählt, wird er in den folgenden Betrachtungen ebenfalls nicht weiter berücksichtigt.

Die Unterscheidung zwischen den Verkehrsträgern wird auch Modal Split genannt. Er gilt als wichtiger Indikator für die Verteilung der Verkehrsleistung, die verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen, sowie für eventuelle Verschiebungen vom umweltschädlichen Straßenverkehr hin zum umweltfreundlicheren Schienenverkehr, auch Shift-to-Rail genannt. Die Verteilung der Beförderungsleistung im deutschen Güterverkehr im Jahr 2013 werden in Abbildung 1 (SGKV 2014) dargestellt.



### **Straßengüterverkehr**

Mit 78% der transportierten Mengen und 72% der Verkehrsleistung im Jahr 2013 ist der Straßengüterverkehr der dominante Verkehrsträger in Deutschland. Besonders im Nahverkehr (bis 50km) werden große Mengen mit dem Lkw befördert – 2013 waren es 56% (SGKV 2014) – dies betrifft vor allem Güter der Bau- und Schwergutindustrie, sowie Lieferungen für den Einzelhandel. Doch auch im Fernverkehr (über 150km) werden mehr als die Hälfte der Güter über die Straße transportiert (SGKV 2014). Bis 2030 wird eine Zunahme des Straßenverkehrs von 17% auf 3,6 Mrd. Tonnen erwartet (BMVI 2014). Die Vorteile des Gütertransports per Lkw liegen in seiner Flexibilität hinsichtlich Lieferzeit und Art der zu transportierenden Ware bei vergleichsweise niedrigen Kosten. Jedoch verursacht der Straßengüterverkehr jährlich hohe externe Kosten durch Schadstoff- und Geräuschemissionen, sowie Ressourcenverbrauch und Überlastung der Straßeninfrastruktur (Statista 2008). Eine weitere Problematik des Straßengüterverkehrs ist der enorme Preiswettbewerb. Viele kleine Speditionsunternehmen konkurrieren vor allem auf lokaler Ebene um Marktanteile (BGL 2014, 18), bei gleichzeitig steigenden Kraftstoffpreisen und Personalkosten.

### **Schienerverkehr**

Nach dem Straßengüterverkehr ist die Schiene ein weiterer leistungsstarker Verkehrsträger in Deutschland. Die Beförderungsleistung lag im Jahr 2013 bei 112.613 Mio. tkm, diese wurde mehrheitlich durch Transporte im Inland erbracht und hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 2,3% gesteigert (SGKV 2014). Den Großteil der transportierten Mengen im Schienengüterverkehr machen unbekannte Güterarten aus, „dabei handelt es sich überwiegend um nicht identifizierbare Güter, die in Containern oder Wechselbehältern transportiert werden“ (SGKV 2014, 8). Wegen mengenmäßigen Kostenvorteilen werden auf der Schiene vorrangig Schütt-

und Schwergüter transportiert. Da die Schiene aber auch ein sehr sicheres Transportmittel ist, werden über die Hälfte der Gefahrguttransporte, beispielsweise der Chemie-Industrie, mit der Eisenbahn transportiert (Statista 2014b). Zwei verschiedene Organisationsformen prägen den Schienengüterverkehr: Während im Ganzzugverkehr eine gesamte Zugeinheit zwischen Start- und Zielbahnhof verkehrt und Kapazität sowie Gewicht voll ausgelastet werden können, erfolgt im Einzelwagenverkehr die Bündelung einzelner Wagen oder Wagengruppen zu einem Zugverbund. Eine Einschätzung der optimalen Auslastung kann hier nur bedingt erfolgen (Gronalt, et al. 2010, 160f).

Bis 2030 wird ein Wachstum des Transportaufkommens der Schiene von 24% gegenüber 2010 erwartet, während die Transportleistung aufgrund wachsender Transportentfernungen sogar um 32% steigt (Teßmann 2014).

Als umweltfreundliches Verkehrsmittel wird die Schiene politisch favorisiert, wenn es um die Verlagerung von Transportmengen von der Straße auf die Schiene geht. Allerdings wird die Weiterentwicklung des Schienengüterverkehrs in Deutschland durch die Tatsache belastet, dass in dem ohnehin überlasteten Schienennetz der Personenverkehr Vorrang vor dem Güterverkehr hat. Zudem schmälern Baustellen für Reparatur und Ausbau die Leistungsfähigkeit - in Deutschland hat sich die Zahl der Baustellen am Schienennetz im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr mehr als verdoppelt (Cordes 2014b). Dies geht zulasten der Flexibilität und Pünktlichkeit der Schiene als wettbewerbsfähigem Verkehrsträger.

Eine weitere Besonderheit des deutschen Schienenverkehrs ist die nach wie vor monopolistische Marktposition der Deutschen Bahn. Trotz Bemühungen der Europäischen Union den Markt zu liberalisieren, hat die Deutsche Bahn im Güterverkehr immer noch einen Marktanteil von 67% gegenüber privaten Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) (Statista 2014a). Dies liegt unter anderem daran, dass die DB Netz als Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) zwar ein rechtlich eigenständiges Unternehmen, jedoch weiterhin Teil des integrierten Deutsche Bahn Konzerns ist (vgl. (VerkehrsRundschau 2014a, Wagner 2014). Durch diese organisatorische Einheit besteht weiterhin eine Wettbewerbsverzerrung im deutschen Eisenbahnverkehrsmarkt (Netzwerk Privatbahnen 2011).

### **Binnenschifffahrt**

Zentrales Binnengewässer für den Gütertransport in Deutschland ist der Rhein mit dem Duisburger Hafen als dem größten Binnenhafen Deutschlands mit 49,4 Mio. Tonnen transportierter Güter im Jahr 2013. Insgesamt wurden im selben Jahr in den zehn größten deutschen Binnenhäfen 115,2 Mio. Tonnen Güter umgeschlagen, dies entspricht einem Wachstum von 2,2% im Vergleich zum Vorjahr (SGKV 2014). In der Binnenschifffahrt werden

hauptsächlich Schüttgüter (Erze, Kohle) transportiert. Der Containerverkehr betrug 2013 mehr als 2 Mio. TEU (Statista 2015).

### Ladeeinheiten und die Bedeutung der Normung im Güterverkehr

Das zentrale Ladehilfsmittel des Güterverkehrs ist zunächst die Palette. In Europa kommt mehrheitlich die Euro-Poolpalette zur Anwendung. Sie misst 1200mm (L) x 800mm (B) x 144mm (H) bei einer maximalen Tragfähigkeit von 1000-1500kg. Sie ist normiert und innerhalb des Poolsystems tauschbar (European Pallet Association e.V. 2015). In Nordamerika kommt jedoch eine Palette anderer Größenordnung zum Einsatz (siehe Abbildung 2, (European Pallet Association e.V. 2015)) und auch in Asien gelten andere Abmessungen. Vor allem die Europalette ist durch ihre Maße nur bedingt mit den im weltweiten Handel eingesetzten ISO-Containern kompatibel, eine Problematik, die sich besonders auf die Kapazitätsauslastung negativ auswirkt (vgl. dazu Kapitel 3.1 Kapazitäten im Kombinierten Verkehr, S.21).



Die Containerisierung revolutionierte den weltweiten Güterverkehr und machte ihn erst zudem was er heute ist: ein weltumspannendes Netz aus Warenströmen, preiswert durch seine Effizienz und Standardisierung. Die internationale Maßeinheit für Containermengen ist ein TEU (engl. twenty foot equivalent unit) und entspricht einem 20 Fuß Container.

Um einen möglichst effizienten und somit preisgünstigen Warentransport zu ermöglichen, ist die Normung sowohl der Verkehrsträger als auch der Ladeeinheiten von großer Bedeutung.

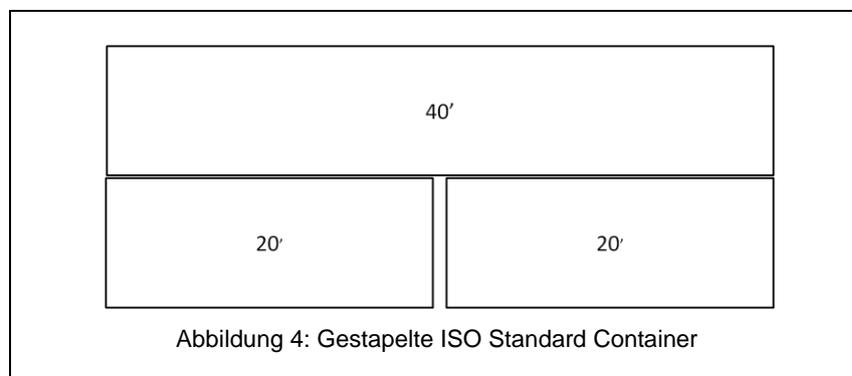
In Deutschland liegt die Verantwortlichkeit von Normung und Standardisierung bei dem Deutschen Institut für Normung (DIN), das sich für die Organisation, Steuerung und Moderation der Normungsprozesse einsetzt. Das verstärkte Zusammenwachsen des europäischen Wirtschaftsraumes und die weltweite Vernetzung erfordern jedoch verstärkt länderübergreifende Richtlinien (DIN 2015). Diese werden für Europa vom CEN (Comité Européen de Normalisation) entwickelt und umgesetzt, für die weltweite Normung ist die ISO (International Organization for Standardisation) in den USA zuständig (vgl. Abbildung 3, (VDA 2009)).



In den 1960er Jahren wurden von der ISO erstmals Normungsansätze erarbeitet um internationale Standards für die technische Beschaffenheit von Containern festzulegen (Seidelmann 2001). Dieser Prozess war zunächst eine große Herausforderung, da die Normung von allen Industrieländern der Welt akzeptiert werden und den Anforderungen aller Verkehrsträger genügen musste. Anfänglich existierten noch mehrere Containertypen nebeneinander. Seit seiner Geburt im Jahre 1967 hat sich der sogenannte ISO-Container jedoch weitestgehend durchgesetzt und bestimmt heute mehr als 90% der weltweiten Warenströme (George 2014).

Je nach Art und Menge der zu transportierenden Güter, variieren die Abmessungen und die Konstruktion der Container. Die Maße werden historisch bedingt in Fuß angegeben und können der Tabelle zu den Abmessungen der ISO-Container im Anhang entnommen werden (siehe Abmessungen ausgewählter Ladeeinheiten des Güterverkehrs, S.68).

So ermöglichen sogenannte High Cube Container auf gleicher Grundfläche mehr Zuladung durch eine höhere Decke und palettenbreite (engl. pallet wide) Container sind speziell auf die Verladung von Europaletten optimiert, sodass zwei Paletten nebeneinander eingestellt werden können. Die am häufigsten verwendeten Containergrößen sind 20- und 40-Fuß-Container, da sie sich auch für eine gemischte Stapelung und Lagerung eignen (vgl. Abbildung 4).



Für verderbliche Waren werden Kühlcontainer, sogenannte Reefer eingesetzt. Sie besitzen die gleichen Außenabmessungen wie normale Dry Container. Die Stromzufuhr erfolgt ent-

weder über ein eingebautes Kühlaggregat (Integral-Reefer) oder über eine externe Stromversorgung (Clip-On-Unit am Terminal bzw. Genset für Lkw-Transporte oder Kühlung durch Kaltluft aus der schiffsfesten Ladungskühlanlage bei Seetransporten, sogenannte Porthole-Container). Integral-Reefer werden trotz Laderaumverlust und höherem Gewicht bevorzugt werden, da das Risiko für eine Unterbrechung der Kühlkette minimiert und eine individuelle Temperatur je Container ermöglicht wird.

Neben den Abmessungen müssen alle Ladeeinheiten für den Einsatz im Güterverkehr einige technische Voraussetzungen erfüllen: hierzu gehören vor allem die Festigkeit (besonders beim Umschlag und Stapeln ist die Ladeeinheit enormen Kräften ausgesetzt), das Gewicht (je Verkehrsträger gelten unterschiedliche Maximalgewichte), sowie Greifkanten für die Kranung und spezielle Eckbeschläge zur Befestigung durch Zapfen, sogenannte Twistlocks, am jeweiligen Verkehrsträger. Die Normung des ISO-Containers brachte somit auch eine Anpassung der Verkehrsträger Schiene und Schiff mit sich.

Doch nicht nur die Standardisierung des physischen Warenflusses, sondern auch die des begleitenden Informationsflusses war und ist bis heute von großer Bedeutung für intermodale Transportketten. Die ISO 6346 „Freight containers – coding, identification and marking“ regelt die Zuteilung und Verwaltung der individuellen und einmaligen Kennung eines jeden Containers, unabhängig vom Verkehrsträger. Das Bureau International des Containers (B.I.C.) in Paris ist für die praktische Umsetzung der Norm zuständig und verwaltet alle Codes in einem Register für mehr Transparenz und Sicherheit im Containerverkehr (BIC 2015b). Weitere Normen, wie die ISO 9897 und die ISO 10374, stellen einen unterbrechungsfreien, elektronischen Datenaustausch parallel zum Warenfluss im Container sicher.

Der Güterverkehr zeichnet sich strukturell durch eine hohe Marktvolatilität aus, der lange Investmentdauern in Infrastruktur und Equipment gegenüberstehen. Eisenbahnwaggons, Schiffe und Container können daher statt gekauft auch gemietet oder geleast werden. Hierfür können sich Reedereien, Spediteure, EVUs, aber auch produzierende Unternehmen an Händler wenden, die im Rahmen von kurzfristigen oder Langzeit-Mietverträgen Equipment anbieten.

### **Politisch-rechtliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs**

Bis in die 1990er Jahre war die Entwicklung der Verkehrsbranche besonders in Deutschland stark reglementiert und die Folgen machen sich noch heute in einer intransparenten, zerstückelten Marktstruktur bemerkbar.

Auch heute greift die Politik noch regulierend in die Entwicklungen des Verkehrs ein. Die Eingriffe dienen heute allerdings eher einer Liberalisierung des Marktes, insbesondere vor dem Hintergrund eines Zusammenwachsens West- und Osteuropas. Die Politik ist folglich

zunehmend gezwungen, verkehrstechnisch grenzüberschreitend zu planen und zu agieren. Der Verkehr in Deutschland kann nur im europäischen Kontext betrachtet werden.

Vor dem Hintergrund zunehmender Kapazitätsengpässe im Verkehrsinfrastrukturbereich und kritischer Umweltbelastungen stehen Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger im Mittelpunkt (G. Aberle 2009). Als praktisches Beispiel kann die Einführung der Sulphur Emission Control Area (SECA-Zone) im Nord- und Ostseegebiet genannt werden, in dieser Zone dürfen ab Januar 2015 nur noch Schiffe mit schwefelarmem Kraftstoff fahren. Die Regelung dürfte den Transport pro Container um etwa 300 Euro verteuern und „zu einer Verlagerung der Verkehre von Short-Sea auf Lkw und Bahn führen“ (Cordes 2014b). Doch auch in die Infrastruktur muss der Staat kontinuierlich investieren und die Allokation finanzieller Ressourcen abwägen. Trotz großer Bemühungen technische Handelshemmnisse zu beseitigen, gibt es vor allem im Bereich des Schienenverkehrs noch großes Verbesserungspotenzial in Europa: unterschiedliche Spurbreiten, Signalsysteme und Arbeitsregelungen wirken sich negativ auf den kontinentalen Verkehr aus, da sie zusätzliche Brechungen des Verkehrs verursachen, die zeitaufwändig sind und oftmals auch ein Beschädigungs- bzw. Sicherheitsrisiko für die Ladung darstellen. Im Rahmen des TEN-T (Trans-European Transport Network) Projekts soll hier jedoch verstärkt in neun Schienengüterverkehrskorridore investiert und die europäische Vernetzung vorangetrieben werden (Europäische Kommission 2014b).

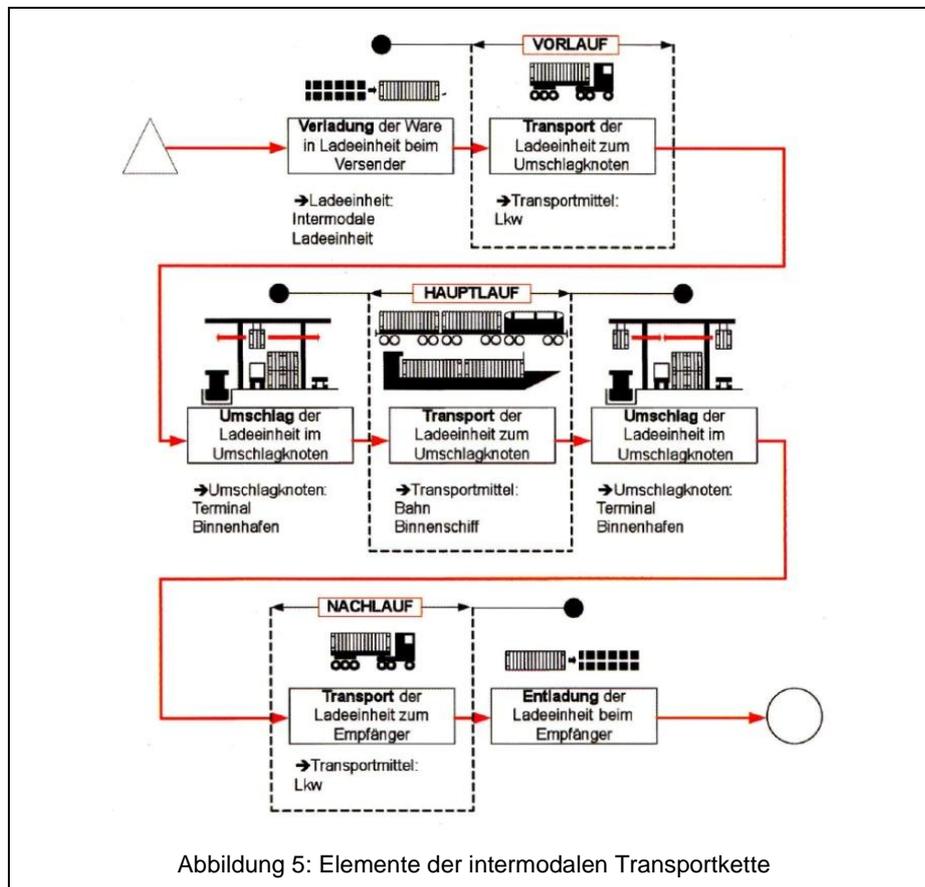
Auch die unterschiedlichen Regelungen im Straßenverkehr stellen eine Herausforderung für den überregionalen Verkehr dar. Straßengebühren, Mautsysteme und arbeitsrechtliche Regelungen, wie der Mindestlohn oder die Arbeitszeiten sind noch nicht europaweit angeglichen und senken die Wirtschaftlichkeit des Güterverkehrs.

Generell stellt sich mit dem Zusammenwachsen der Europäischen Union auch die Frage nach der Souveränität der Mitgliedsstaaten. Inwiefern darf und sollte die EU in die nationale Gesetzgebung eingreifen dürfen? Nationale Unternehmen sollten gegenüber ihren Wettbewerbern aus anderen Mitgliedstaaten nicht bevorteilt werden. Trotz allem gewährt die EU den einzelnen Staaten die Freiheit innerhalb ihrer eigenen Grenzen abweichende Regeln anzuwenden, oftmals zulasten der Wirtschaftlichkeit.

## **2.2. Der kontinentale Kombinierte Verkehr in Deutschland**

Werden mehrere Verkehrsträger für einen Transport genutzt, so spricht man von multimodalen oder auch intermodalen Transportketten. Die Kombination von Straßen- und Schienen-transport bzw. Straße und (Binnen-)Schiff bezeichnet man als Kombinierten Verkehr (KV) oder auch Kombinierten Ladungsverkehr (Bloech und Ihde 1997, 475). Ausschlaggebend ist der Einsatz einer standardisierten Ladeinheit, die „an die speziellen Transportbedingungen

der unterschiedlichen Verkehrsträger angepasst ist“ (Seidelmann 1997) und somit den Wechsel zwischen den Verkehrsträgern an sogenannten intermodalen Terminals erleichtert. Der längere Teil der Transportstrecke wird mit der Eisenbahn oder mit Schiffen durchgeführt, der Lkw übernimmt nur den Transport im möglichst kurzen Vor- und Nachlauf. Abbildung 5 zeigt den Verlauf einer intermodalen Transportkette (Gronalt, et al. 2010, 21):



Die Preisbildung erfolgt oftmals Tür-zu-Tür (engl. door-to-door), also vom Verloader bis zum Endkunden durchgehend. Im Vergleich zu einem reinen Straßentransport ist die Organisation des Transports deutlich anspruchsvoller und verlangt nach einer entsprechenden Integration aller Akteure in warenbegleitende Informationssysteme. Um Verzögerungen und zusätzliche Kosten an den Schnittstellen zwischen Verkehrsträgern möglichst gering zu halten, wendet sich der Kunde meist an einen sogenannten Kombi-Operator. Dieser ist auf Eisenbahntransporte spezialisiert und bietet je nach Geschäftsmodell, nur den Transport auf der Schiene im Hauptlauf oder aber eine integrierte Transportdienstleistung inklusive Vor- und Nachlauf an. Durch die Bündelung einzelner Verkehre kann er Kostenvorteile erzielen, die den Kombinierten Verkehr zum Lkw konkurrenzfähig machen (SGKV 2015). Als relevanter Markt für den Kombinierten Verkehr wird der Stückguttransport definiert (im Gegensatz zum Schüttguttransport). Dieser umfasst „Trocken- und Stapelgüter im Gewichtsbereich von ca. 30 bis 2500 kg, die in Stückgutdepots gebündelt und mit nicht spezialisierten Lkw und Con-

tainern befördert werden (Gronalt, et al. 2010, 166). Auch der klassische Überseetransport im Container gehört rein formal zum Kombinierten Verkehr, jedoch ist hier der Versender *gezwungen* den Verkehrsträger zu wechseln. Bei Transportvorgängen, bei denen der Versender die Wahl zwischen einer durchgehenden Alternative - dies ist meist der Straßentransport – und einer gebrochenen Alternative hat, müssen die Brechungskosten durch die Effizienz des Verkehrsträgers überkompensiert werden. Dies wird vor allem mit zunehmender Transportentfernung möglich, da die Wirtschaftlichkeitsgewinne wachsen, die Mehrkosten des Verkehrsträgerwechsels aber konstant bleiben. Der Wirtschaftlichkeitsbereich des Kombinierten Verkehrs liegt bei einer Mindestentfernung von 300 - 500km (Seidelmann 1997). Da die Mehrheit der Gütertransporte im Nah- und regionalen Fernverkehr (unter 300km) stattfindet, bleibt das Marktpotenzial des Kombinierten Verkehrs hier eingeschränkt. Hinzu kommt, dass für einen rentablen Betrieb des Kombinierten Verkehrs ein kontinuierlich anfallendes Transportvolumen und Voraussetzungen wie KV-fähiges Equipment und Partner am Empfangsort benötigt werden.

Um die Wettbewerbsfähigkeit des Kombinierten Verkehrs zu erhöhen, ist es von höchster Priorität die durch den Verkehrsträgerwechsel entstehenden Umschlagskosten und Zeitverluste auf ein Minimum zu reduzieren. Hierfür wird ein hoher Automatisierungsgrad angestrebt, der nur durch standardisiertes Equipment und koordinierte Abläufe erreicht werden kann. Die Systematisierung des Kombinierten Verkehrs folgt dieser Annahme und unterscheidet zwischen dem begleiteten und dem unbegleiteten Kombinierten Verkehr.

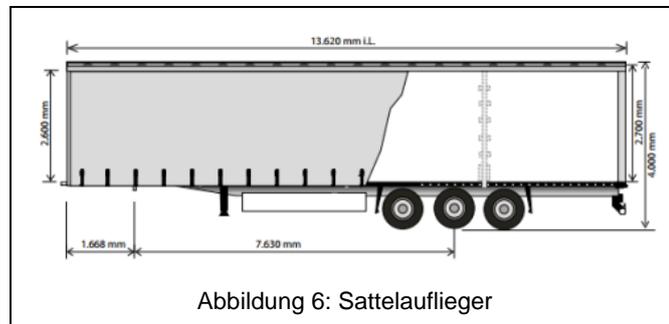
- Begleiteter KV: die Ladeeinheit wird vom Straßenfahrzeugfahrer auf der gesamten Transportstrecke begleitet. Man unterscheidet:
  - » den Roll-On/Roll-Off Verkehr (RoRo): über kurze Seestrecken wird der Lkw samt Ladung auf eine Fähre über Auf- und Abfahrrampen verladen.
  - » die Rollende Landstraße (RoLa): der Lkw wird inklusive Ladung und Fahrge- stell auf die Schiene verladen, meist führen die Züge einen Schlafwagen für die Fahrer mit. Die RoLa wird vorwiegend im Alpenraum zur Straßenentlas- tung eingesetzt.

Die Bauweise der im begleiteten Verkehr eingesetzten Lkw verhindert eine Trennung des Fahrzeugaufbaus vom Fahrzeug-Chassis.

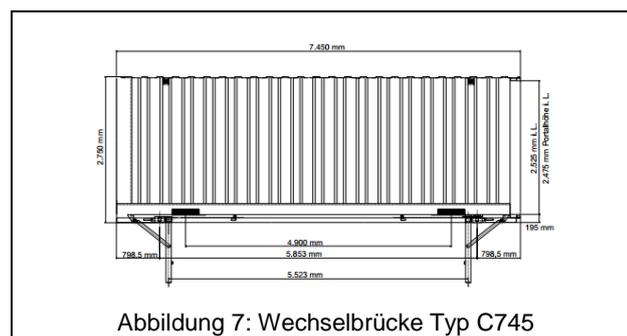
- Unbegleiteter KV: die Ladeeinheit wird während des Hauptlaufs nicht vom Straßen- fahrer begleitet. Dies spart Kosten, erfordert jedoch ein höheres Maß an Or- ganisation, da am Ankunftsort ein passendes Fahrzeug bereitstehen muss.

Bei den Ladeeinheiten, die im unbegleiteten Kombinierten Verkehr eingesetzt werden, können folgende Typen unterschieden werden:

- Sattelaufleger / Sattelanhänger: ein motorloses Fahrzeug mit Planenabdeckung wird so an ein Sattelzugfahrzeug angekuppelt, dass ein wesentlicher Teil seines Gewichtes und seiner Ladung von diesem Kraftfahrzeug getragen wird (Gronalt, et al. 2010, 165). Der Vorteil dieser Ladeeinheit liegt in ihrer Leichtigkeit (zirka 6000 kg Eigengewicht) und der Möglichkeit, die Ware sowohl von hinten als auch von der Seite zu laden (vgl. Abbildung 6, (Krone 2013)). Aus Stabilitäts- und Handhabungsgründen ist die Kranung der Sattelaufleger allerdings problematisch. Für den sogenannten Huckepack-Transport per Schiene werden spezielle Taschenwagen benötigt.



- Wechselbrücke / Wechselaufbau (WB): ein Behälter, der vom Fahrgestell zu trennen ist und auf eigenen Stützbeinen abgestellt werden kann (vgl. Abbildung 7, (Krone 2011)). Die Ladeeinheit ist nur eingeschränkt stapelbar, kann jedoch durch Eckbeschläge problemlos gekrant werden. Durch Ausführungen in unterschiedlichen Längen (Klasse C nach Norm EN 284 und Klasse A nach Norm EN 452) und ungenügender Stabilität, ist eine Stapelung nur selten möglich und auch im Seeverkehr kann der Behälter nicht eingesetzt werden. Er ist jedoch auf die Abmessungen der Europalette optimiert (vgl. dazu im Anhang, Tabelle 1: Abmessungen ausgewählter Ladeeinheiten des Güterverkehrs, S.68 und Kapitel 3.1 Kapazitäten im Kombinierten Verkehr, S.21).



- Container: international genormte Ladeinheit, die durch ihre Stabilität auch im Seeverkehr eingesetzt werden kann. Existiert in verschiedenen Größen in unterschiedlicher Ausstattung (vgl. Abbildung 8, (Samskip 2015)). Als Nachteile von Containern gelten das hohe Eigengewicht und die auf das Heck beschränkte Beladung.



Auch die intermodalen Ladeinheiten (engl.: Intermodal Loading Unit, kurz: ILU) unterliegen einer ISO-Normung bezüglich ihrer Beschaffenheit und müssen seit Juni 2014 mit dem sogenannten ILU-Code gekennzeichnet werden (BIC 2015a).

Zur Beförderung der Ladeinheiten im Vor- und Nachlauf werden passende Fahrzeuge benötigt. Sattelaufleger werden mit dem sogenannten Königszapfen, einer speziellen Kuppelung, an der Lkw-Zugmaschine befestigt (Gronalt, et al. 2010, 58). Zum Transport von Wechselbrücken und Containern per Lkw wird ein flaches Tragchassis benötigt. Containerchassis sind mit Verriegelungen in den Abständen der jeweiligen ISO-Normung der Containern ausgerüstet (Krone 2014a), um diese zu sichern. Das Chassis wird wie ein Sattelaufleger an der Sattelzugmaschine befestigt. Um die erlaubte Höhe von Lastkraftfahrzeugen nicht zu überschreiten, sind die Chassis meist mit einem sogenannten Schwanenhals (engl. goose-neck) ausgerüstet. Dieser verringert die Ladehöhe des Chassis und erlaubt so den Transport von Containern mit Überhöhe (engl. high-cube, HC). Um einen flexiblen Einsatz von Containerchassis zu ermöglichen, wurden sogenannte Schiebeschlitten-Chassis (engl. (multi-)sled-chassis) entwickelt (vgl. Abbildung 9, (Krone 2014a)). Sie lassen sich am Heck ausfahren und auf die gewünschte Containerlänge anpassen.



Abbildung 9: Containerchassis mit Heckausschub

Alle Fahrzeuge existieren je nach Einsatzzweck mit zwei oder drei Achsen. Zu beachten ist hierbei die maximal zulässige Achslast (vgl. (Gronalt, et al. 2010, 64)).

Die Verladung von Waren von einem Verkehrsträger auf den nächsten erfolgt im Kombinierten Verkehr an sogenannten Umschlagsterminals. Je nach Verkehrsträger unterscheidet man Schienen- und Wasserstraßen-Terminals (Hafen). Besitzt ein Hafen einen Gleisanschluss, handelt es sich um ein trimodales Terminal. Die Umschlagsanlagen sind mit speziellen Kransystemen ausgerüstet. Bei einem vertikalen Umschlag greift der Kran die Ladeinheit entweder von oben (engl. top-lift) an dafür vorgesehenen Eckbeschlägen oder von unten an verstärkten Greifkanten (engl. piggy-bag) (Gronalt, et al. 2010, 58f). Letztere Variante wird in erster Linie bei kranbaren Sattelauflegern und Wechselbrücken angewandt, da diese für ein Anheben von oben nicht stabil genug sind (vgl. Abbildung 10, (Krone 2014b)). Sattelaufleger, die wegen ihrer Bauweise nicht kranbar sind, werden horizontal über Rampen im begleiteten Kombinierten Verkehr (RoRo oder RoLa) verladen.



Abbildung 10: Ein kranbarer Sattelaufleger bei der Bahnverladung

Für den Transport intermodaler Ladeeinheiten auf der Schiene kommen spezielle Waggontypen zum Einsatz. Sattelaufleger werden in sogenannte Taschenwagen mit einer Aussparung für die Räder verladen, während Container und Wechselbrücken meist auf flachen

Tragwagen transportiert werden (vgl. Abbildung 11, (AAE 2015)). Diese existieren in verschiedenen Größen:

- Zweiachsig, Ladelänge 12,6 Meter, 40 Fuß, 2 TEU
- Vierachsig, Ladelänge 18,4 Meter, 60 Fuß, 3 TEU
- Sechssachsig, Ladelänge 22,8 Meter, 80 Fuß, 4 TEU
- Sechssachsig, Ladelänge 2 x 15,76 Meter, 104 Fuß, 4 WB der Länge 7,82 m

In manchen Fällen werden Container auch auf Tragwagen transportiert, hierfür werden spezielle Nasen ausgeklappt auf denen der Container abgestellt werden kann. Da viele EVUs keine oder nur wenige 90-Fuß-Tragwagen besitzen, eignen sich die Taschenwagen mit einer Ladelänge von 15200-16425mm besonders um 45-Fuß-Container zu verladen. Die Lastgrenzen der Wagen orientieren sich an der Fahrtgeschwindigkeit und der Streckenklasse (Gronalt, et al. 2010, 65f). Aus Sicherheitsgründen und wegen streckentechnischer Hindernisse wie Brücken oder Tunnel, müssen die Wagen inklusive Ladung gewisse Maße einhalten. Der freizuhaltende Bereich je nach Strecke wird Regellichraum genannt und regelmäßig in einer Karte von der Technischen Kommission der INTERUNIT veröffentlicht (vgl. (Interunit 2013)).



In Deutschland wurden 2013 im **Kombinierten Verkehr Schiene/Straße** insgesamt 6,5 Mio. TEU transportiert, ein Plus von 3,5% im Vergleich zum Vorjahr (SGKV 2014). Dies entspricht einem Anteil von 23% am gesamten Schienengüterverkehr. Bis 2030 prognostiziert das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI 2014) einen Anstieg der Transportleistung um 72,7% im Kombinierten Verkehr Schiene-Straße (Basisjahr 2011).

Im **Kombinierten Verkehr Wasserstraße/Straße**, werden meist Container eingesetzt. Sie sind stabiler als Wechselbrücken und lassen sich stapeln. Die Schiffstypen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Größe und Beschaffenheit je nach Einsatzort (vgl. Abbildung 12, (BinnenschiffahrtOnline 2013)). Während auf der Donau sogenannte Containerschubverbände mit bis zu vier Schubleichtern mit je 144 TEU verkehren, werden auf dem Rhein Containerschiffe mit einer Kapazität von 470 TEU eingesetzt (Kohlmann 2000, Gronalt, et al. 2010, 72). Sie transportieren vor allem Waren von und zu den Seehäfen Rotterdam und Antwerpen. 2013 stieg der Containertransport auf diesen Routen um 2,3% auf 1,8 Mio. TEU. Der Umschlag auf Binnenschiffe insgesamt ist jedoch seit 2010 stagnierend und erreichte 2013 lediglich ein Plus von 0,7% bei 2,2 Mio. TEU (SGKV 2014).



Abbildung 12: Containerschiff am Umschlagsterminal Duisport

Insgesamt liegt das zukünftige Wachstum des Kombinierten Verkehrs laut Jahresbericht 2014 der SGKV, im mittleren, einstelligen Prozentbereich.

Neben dem internationalen, grenzüberschreitenden Kombinierten Verkehr definiert Fonger (1993, 53) den nationalen Binnenverkehr. Dieser gliedert sich in zwei Märkte, den Seehafen-Hinterlandverkehr und den kontinentalen Verkehr. Im Hinterlandverkehr, der sich in Europa vor allem auf die Nord-Süd-Achse konzentriert, werden Warenströme von den großen Häfen der Nord- und Ostsee über Landverkehrsträger, wie Schiene, Straße oder Binnenschiff, in das europäische Hinterland verteilt. Die zentrale Ladeinheit sind Seecontainer (Seidelmann 1997, Gronalt, et al. 2010, 23). Im kontinentalen Verkehr, der zirka ein Drittel des KV-Marktes ausmacht (SGKV 2015), verlassen die Güter den europäischen Kontinent nicht, zentraler Verkehrsträger ist die Schiene. Im Jahr 2013 betrug der Binnenverkehr im (unbegleiteten) Eisenbahngüterverkehr mit intermodalen Transporteinheiten zirka 31 Mio. Tonnen (SGKV 2014, 12). Durch unterschiedliche Funktions- und Organisationsweisen der zwei Teilmärkte sollte eine getrennte Betrachtung erfolgen. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf den kontinentalen Verkehr in Deutschland. Wird in den folgenden Kapiteln von

„Kombiniertem Verkehr“ gesprochen, so ist immer der kontinentale Kombinierte Verkehr gemeint.

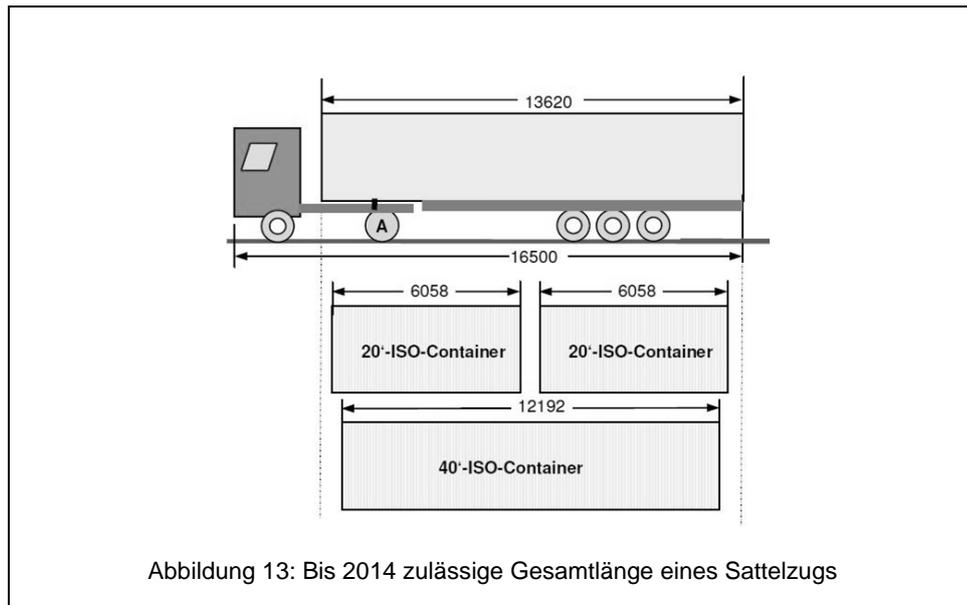
### **Politisch-rechtliche Rahmenbedingungen im Kombinierten Verkehr in Deutschland**

Wegen seiner Umweltverträglichkeit und straßenentlastenden Wirkung hinsichtlich einer leistungsstarken, nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur, wird dem Kombinierten Verkehr besondere politische Aufmerksamkeit zuteil, die sich unter anderem in gesetzlichen Ausnahmeregelungen und Förderprogrammen bemerkbar macht. Neben einer 80-prozentigen Förderung für den Bau von Umschlaganlagen, werden besonders Lastkraftfahrzeuge begünstigt, die im Kombinierten Verkehr für Vor- und Nachlauf eingesetzt werden begünstigt. Sie sind von der Kfz-Steuer befreit und dürfen die maximale Gewichtsgrenze von 40 Tonnen um 4 Tonnen überschreiten (Rat der EU 1996, BMVI 2015).

Trotz Subventionen, ist der Wettbewerbsdruck im Kombinierten Verkehr sehr hoch. Die Unternehmen konkurrieren sowohl untereinander als auch mit dem Lkw als flexibler Transportalternative. Dies erfordert eine hohe Auslastung und folglich eine langfristige Kapazitätsplanung: „Wenn wir unter 95 bzw. 90 Prozent Auslastung kommen, haben wir ein Problem“, sagte Mohnsen, Vorstandsvorsitzender der Bahn TX Logistik der Verkehrsrundschau (Cordes 2014b).

### **2.3. Die Neuerung der Richtlinie 96/53/EG**

Die europäische Richtlinie 96/53/EG legt seit 1996 die „höchstzulässigen Abmessungen für bestimmte Straßenfahrzeuge im innerstaatlichen und grenzüberschreitenden Verkehr in der Gemeinschaft sowie [...die] höchstzulässigen Gewichte im grenzüberschreitenden Verkehr“ fest (Rat der EU 1996). Speziell Fahrzeuge des Kombinierten Verkehrs, die jeweils im Vor- und Nachlauf eingesetzt werden, werden durch die Richtlinie begünstigt. Im Vergleich zu regulär fahrenden Sattelzügen, die maximal 40 Tonnen bei fünf Achsen wiegen dürfen, werden intermodale Transporte durch ein maximal zulässiges Gesamtgewicht von 44 Tonnen bei fünf bzw. 42 Tonnen bei vier Achsen begünstigt. Wie in Abbildung 13 dargestellt, lag die zulässige Länge für Sattelaufleger bis 2014 bei 13,62 Metern (BGL 2009).



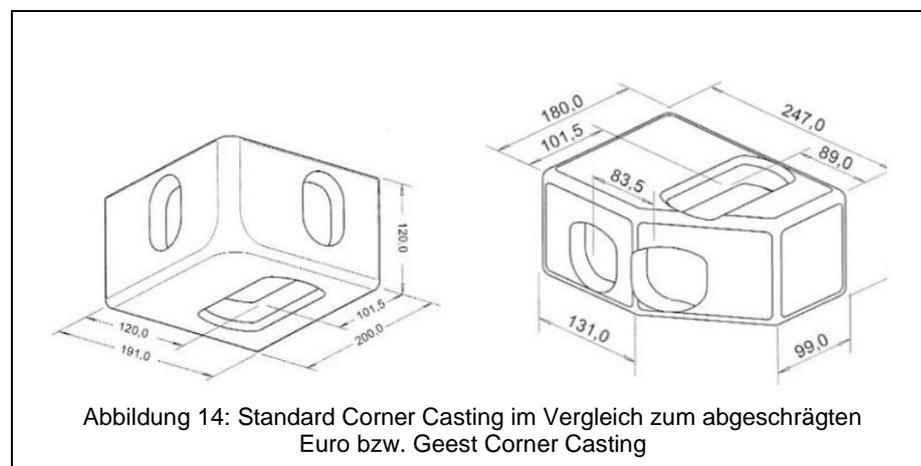
Damit konnten 20- und 40- Fuß-Container sowie Wechselbrücken problemlos transportiert werden. Da sich allerdings die Anforderungen an den Güterverkehr über die Jahre veränderten und aus Effizienzgründen immer mehr Ladung pro Fahrt transportiert werden sollte, stellte die Richtlinie eine Einschränkung dar. Besonders die verstärkt im Übersee- und Shortsea-Shipping-Verkehr eingesetzten 45-Fuß-Container mit einer Länge von 13,72 Meter konnten nicht ohne nationale Sondergenehmigung transportiert werden. Obwohl die Genehmigung meist ohne große Restriktionen an Spediteure vergeben wurde, stellte sie doch einen nicht zu vernachlässigenden administrativen Aufwand dar und behinderte den freien Warentransport im grenzüberschreitenden Verkehr in Europa (Europäische Union 2015). Die Forderungen der Branche nach einer zeitgemäßen Anpassung der Vorschriften wurden lauter (BGL 2009), scheiterten zunächst jedoch an Unstimmigkeiten in den europäischen Entscheidungsgremien.

Im Oktober 2014, konnten sich Europäische Kommission und Rat der EU jedoch nach zehn Jahren (vgl. Historie zur Richtlinie 96/53/EG – 1996 bis 2014, im Anhang, S. 69) auf eine Änderung der Richtlinie einigen. Einerseits wurde damit die Möglichkeit für aerodynamischere Fahrzeugkonfigurationen geschaffen, andererseits ermöglichte die Änderung den uneingeschränkten, grenzüberschreitenden Transport von 45-Fuß-Seecontainern und Wechselbrücken entsprechender Länge als „Teil eines intermodalen Beförderungsvorgangs“ (Europäische Union 2015). Die zulässige Maximallänge der Fahrzeuge im Kombinierten Verkehr beträgt nun 13,77 Meter.

Da in Europa vornehmlich Europaletten zum Einsatz kommen, die mit den Abmessungen der Standard-ISO-Containern nicht kompatibel sind, konnte die zur Verfügung gestellte Kapazität des 45-Fuß-Seecontainers jedoch nicht optimal ausgenutzt werden.

Es wurden daher Ansätze entwickelt um den Container besser auf die Bedürfnisse des europäischen Binnenmarktes anzupassen. Die Herausforderung bestand vor allem darin, dass der Container trotz eines vergrößerten Innenmaßes auf Palettenbreite noch in die ISO-Vorgaben passen musste, um eine Änderung des vorhandenen (Kran-)Equipments zu vermeiden. In der Folge kam es zu Stabilitätsschwierigkeiten und die Verbreiterung des Containers auf 2,5 Meter, führte dazu, dass sich bei einem Wendekreis von 2,04 Metern des Lkw, der Container mit dem Führerhaus verkantete. Die Kanten des Containers mussten also abgeschragt werden um Vorschriften über Fahrzeugabmessungen zu erfüllen. Dies führte wiederum dazu, dass die Eckbeschläge (engl. corner castings) zur Befestigung des Containers auf dem jeweiligen Verkehrsträgers verändert werden mussten (vgl. Abbildung 14, (Starbox Int. 2014)). Die Reederei Geest Lines war an der Innovation der Eckbeschläge maßgeblich beteiligt und so werden die veränderten Eckbeschläge Geest oder auch Euro Corner Castings genannt (Geest 2004).

Trotz seiner weitestgehenden Standardisierung durch die Marktkräfte, unterliegt der Container bis heute keiner internationalen Normung muss jedoch den Vorschriften für intermodale Ladeeinheiten entsprechend einen ILU-Code-Registrierung durchlaufen (BIC 2015a).



Der auch als Binnencontainer bezeichnete, palettenbreite 45-Fuß-Container in High-Cube Ausführung (engl. pallet wide, kurz: PW) kann insgesamt 33 Paletten aufnehmen (dreißig Paletten quer und drei Paletten längs), genauso viele wie ein konventioneller Sattelaufleger (vgl. Abbildung 19, S. 26). Der palettenbreite 45-Fuß-Container entspricht somit einer vollwertigen Alternative zum Straßentransport im Kombinierten Verkehr (vgl. Abbildung 15, (Unit45 2014a)).



Abbildung 15: 45-Fuß-PalletWide-Container in Front- und Seitenansicht

Da die Ösen zum Anheben des Containers mittig, im Abstand von 40 Fuß platziert sind, kann der Container problemlos mit den gängigen Krantypen umgeschlagen werden. Eine gemischte Stapelung mit ISO-Containern ist ebenfalls möglich, erfordert allerdings einen erhöhten Planungsaufwand (vgl. Stapelmuster für 45-Fuß-Container, im Anhang, S.70).

Um eine seitliche Beladung zu ermöglichen, wurden ebenfalls Container mit Seitenplane entwickelt. Sie sind jedoch nicht so stabil wie vollwertige Stahlcontainer und können daher nur maximal in fünf Lagen gestapelt werden (Unit45 2014b). Für Kühltransporte stehen palettenbreite 45-Fuß-Reefer-Container zur Verfügung, diese sind meist mit Diesel-Elektro-Aggregaten ausgestattet (Samskip 2015).

In der vorliegenden Arbeit liegt der Schwerpunkt auf dem palettenbreiten 45-Fuß- HC-Container, auch 45 Fuß HC PW.

### 3. Methoden und Daten

In diesem Teil werden die theoretischen Grundlagen zum Forschungsthema präsentiert. Nach einer Evaluierung der Kapazitäten und Kapazitätsengpässe im Kombinierten Verkehr, wird die qualitative Methodik des Expertengesprächs als empirischer Forschungsmethode erläutert.

#### 3.1. Kapazitäten im Kombinierten Verkehr

Die folgende Analyse entspricht einer Bestandsaufnahme der zum aktuellen Zeitpunkt (2014) vorhandenen Kapazitäten im kontinentalen Kombinierten Verkehr in Deutschland. Entstehende Kapazitätszuwächse oder -engpässe durch zukünftige Investitionen in Infrastruktur und Verkehrsmittel werden nur vereinzelt betrachtet. Es soll jedoch betont werden, dass in Folge des prognostizierten Wachstums im Kombinierten Verkehr für die kommenden Jahre (SGKV 2014, Cordes 2014a), aber auch durch den von politischer Seite ausgeübten Druck - bis 2030 sollen 30% des Straßengüterverkehrs über 300km auf die Schiene oder das Binnenschiff verlagert werden – müssen zusätzliche Kapazitäten im Kombinierten Verkehr geschaffen werden. Andernfalls ist davon auszugehen, dass es bis 2020 zu Engpässen in der Infrastruktur kommen wird (Deutsch 2013). Vergleichbar mit der Entwicklung in der Seeschifffahrt, wird daher auch im kontinentalen Güterverkehr im Sinne einer höheren Kapazitätsauslastung, eine Tendenz hin zu mehr Ladung pro Fahrt prognostiziert (vgl. (SGKV 2014, 13, Deutsch und Sucky 2012, 170ff).

In der Betriebswirtschaftslehre bzw. Produktionswirtschaft wird Kapazität als maximale Leistungsfähigkeit eines Produktionssystems innerhalb eines begrenzten Zeitabschnitts definiert (Houtman 2005, 22, Corsten und Gössinger 2009, 10-14). Die Kapazität ist Voraussetzung für die Erbringung von Leistung (Nebl 2011, 205) und wird von drei zentralen Komponenten beeinflusst:

- der Intensität der Leistungserbringung
- der Anzahl der vorhandenen Aggregate (Maschinen bzw. Arbeitskräfte) und
- dem für die Leistungserbringung festgelegten Zeitrahmen.

Das zur Verfügung stehende Kapazitätsangebot, gliedert sich in ein theoretisches, größtmögliches Angebot bei dem eine maximale Verfügbarkeit der Produktionsfaktoren angenommen wird und ein reales Angebot, das mögliche Störungen berücksichtigt (Nebl 2011, 206). Das Verhältnis von tatsächlich produzierter Menge zur theoretischen Menge wird als Kapazitätsauslastung bezeichnet. Wird eine Komponente verringert oder gesenkt, so mindert dies die Kapazität des gesamten Produktionssystems. Nebl (2011, 232) bezeichnet „die Kapazitätseinheit, in der das Kapazitätsangebot kleiner ist als der Kapazitätsbedarf“ als Engpass.

In Bezug auf die Kapazität von Verkehrsmitteln und Infrastruktur, spricht man von Fassungsvermögen, Verkehrswegkapazität oder auch Durchlassungsfähigkeit innerhalb eines Planungszeitraums (Schnabel und Lohse 1997, 93). Analog zu den Einflussfaktoren in der Produktionswirtschaft sind die drei maßgeblichen Komponenten im Transport:

- die Intensität der Transportleistung
- die Anzahl der vorhandenen Verkehrsmittel bzw. Fahrer und
- der Transportzeit.

Im der vorliegenden Arbeit soll in erster Linie die mengenmäßige Leistungsfähigkeit, auch technische Maximalkapazität, betrachtet werden (Kern 1962, 155ff, Stuhlmann 2000, 142). Als Maßeinheit wird die technisch maximal mögliche Menge der Europaletten angesetzt. Da die Verlagerung von Gütern von der Straße auf die Schiene bzw. auf das Binnenschiff maßgeblich von der verladenden Wirtschaft und deren Produktionsabläufen abhängt, wird zu Vergleichszwecken zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern der Ladungsumfang eines Sattelauflegers angesetzt (33 Europaletten). Dieser wird wegen seiner Flexibilität und unkomplizierten Disposition als Transportmittel geschätzt (VerkehrsRundschau 2014c). Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden jedoch in den folgenden Analysen Teilladungsverkehre ausgeklammert und lediglich Ladungsverkehre betrachtet, in denen die Ladung das Transportmittel gewichts- oder volumenmäßig vollständig auslastet (Bloech und Ihde 1997, 475).

Ein Kapazitätsengpass besteht dann, wenn „die Kapazität eines Verkehrsweges, der Verkehrsmittel oder der Kombination daraus für eine nachgefragte Verkehrsmenge nicht ausreichend ist“ (Frass 2006, 6). Meist kommt es durch fehlende Kapazitäten zu Zeitverzögerungen, die wiederum Folgekosten verursachen (Jacoby 1994, 9ff). Aberle (1989, 29) unterscheidet zwischen technischen und ökonomischen Engpässen: übersteigt die Nachfrage nach einer Verkehrsleistung das Angebot, so spricht man von einem technischen Engpass; ein ökonomischer Engpass liegt dann vor, wenn die Kosten einer Verkehrsleistung die Erträge übersteigen oder wenn „die Differenz [...] zwischen Erträgen und Kosten geringer ist als bei einem vergleichbaren Konkurrenzprodukt“ (Hörl 1998, 7, Frass 2006, 7). Im Folgenden wird in erster Linie der technische Engpass betrachtet. Dieser ist auch in Bezug auf den Einsatz des 45-Fuß-Containers als Ladeeinheit mit größerem Kapazitätsumfang relevant.

Ein zentrales, operatives Ziel der Betriebswirtschaft ist die Maximierung der Kapazitätsauslastung (tatsächliche Verkehrsmenge/theoretische Leistungsfähigkeit). Sie wird in der Produktion vor allem von den Rüstzeiten und den Warte- und Stillstandzeiten beeinflusst (Nebel 2011, 40). Analog dazu, wirken im Güterverkehr Verladungs- bzw. Umladungszeiten sowie Wartezeiten als Einflussfaktoren auf die Kapazitätsauslastung ein. Werden Kapazitäten nicht

genutzt, fallen Leerkosten an die es aus Gründen des Deckungsgrades zu minimieren gilt (Nebl 2011, 41).

Vergleichbar mit anderen Dienstleistungssektoren, kann die Transportleistung nicht gelagert werden. Da sich die Kapazitäten meist nach der Spitzennachfrage richten, führt diese „Flüchtigkeit der Verkehrsleistung“ zu strukturellen Überkapazitäten (Illetschko 1957, 163) (Stuhlmann 2000, 216). Durch Nachfrageschwankungen und ein Ungleichgewicht in der räumlichen Verteilung von Angebot und Nachfrage, der sogenannten „Unpaarigkeit der Verkehrsbeziehungen“ (Illetschko 1957, 165, Stuhlmann 2000, 216), kommt es im Transportwesen sehr häufig zu Leerfahrten (FIS 2012). Sie führen zwar zur Erstellung einer Transportleistung, stiften jedoch keinen unmittelbaren Nutzen (Seidenfus 1965, 7f, Stuhlmann 2000, 216). Nur selten können sogenannte Rundläufe oder eine Bündelung verschiedener Transporte organisiert werden, sodass auf Hin- und Rückfahrt der Verkehrsträger voll ausgelastet ist. In der EU fahren 20 Prozent aller Lkw ohne Ladung, im Inlandsverkehr beträgt der Anteil der Leerfahrten sogar 25 Prozent. (Europäische Kommission 2014a). Allerdings kann ein Rückgang der Leerfahrten konstatiert werden: fuhr 1999 noch 32% der deutschen Lkw leer, waren es 2011 nur noch 38% (Statistisches Bundesamt 2013). Auch im Schienenverkehr besteht großes Potenzial zur Vermeidung von Leerfahrten: In einer Analyse von vier Eisenbahnverkehrsunternehmen stellten Zelewski und Saur (2009, 34) fest, dass die Anteile von Leertonnenkilometern pro Monat um einen Mittelwert von 45% verteilt waren, also nahezu die Hälfte des monatlichen Verkehrsaufkommens ausmachten. Im Kombinierten Verkehr Schiene-Straße lag der Anteil leerer Container und Wechselbrücken im Jahr 2013 zwischen 20% und 25% (SGKV 2014, 12). Moderne Informationstechnologien und Kooperationen zwischen Speditionen sollen dabei helfen, unnötige Leerfahrten weiter zu minimieren. Da jedoch nicht an jedem Ausladeort auch Güter zum Einladen bereitstehen, wird es Leerfahrten immer geben.

Nebl (2011, 212f) erwähnt den Einfluss von vorherrschenden Organisationsformen und technischen Voraussetzungen im Produktionsprozess auf die vorhandenen Kapazitäten. Dieser Einfluss macht sich auch im Verkehrswesen bemerkbar, wenn auch in veränderter Form und Ausprägung. Einerseits beeinflusst die interne Organisation der transportdienstleistenden Unternehmen die Kapazitäten, andererseits sind sie zusätzlich rechtlichen Vorschriften unterworfen, die einschränkend auf die Kapazitätsstruktur wirken. Die Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) schreibt das höchstzulässige Gewicht und die Abmessungen für Straßenfahrzeuge vor. Diese allgemeinen Bestimmungen werden von der europäischen Richtlinie 96/53/EG um die Ausnahmeregelungen für den Kombinierten Verkehr ergänzt. Die maximale Breite eines Straßenfahrzeugs beträgt 2,55 Meter (außer Kühlfahrzeuge 2,6 Meter), die Höhe 4,0 Meter und die Länge, seit Oktober 2014, 13,75 Meter (siehe Kapitel 2.3

Die Neuerung der Richtlinie 96/53/EG, S. 17). Das Gewicht ist im konventionellen Verkehr ist auf 40 Tonnen begrenzt, im Kombinierten Verkehr darf das Gesamtgewicht 44 Tonnen (sechs Achsen) betragen (Europäische Union 2015). Im Schienenverkehr beeinflussen die Regelungen des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) und der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) die Kapazitäten. Seit 2011 ist die maximale Zuglänge auf 740 Meter mit einer Achszahl von 250 begrenzt (Siegmann 2013). Das zulässige Bruttogewicht liegt bei bis zu 1.600 Tonnen. Die Schienennetz-Benutzungsbedingungen (SNB) der DB Netz AG ergänzen die amtlichen Vorschriften und regeln den Ausnahmeverkehr (DB Netz AG 2014). Ein weiterer einschränkender Faktor ist das zulässige Lichtraumprofil der Güterzüge. Meist auf vier Meter Höhe begrenzt, kann auf einigen Strecken diese Grenze unterschritten werden (siehe Kapitel 2.2 Der kontinentale Kombinierte Verkehr in Deutschland, S. 9). Die Kapazitäten des Binnenschiffs werden vor allem durch die Beschaffenheit und Infrastruktur der befahrenen Wasserstraßen beeinflusst, hier spielen Wassertiefen, Schleusenbreiten und Brückenhöhen eine maßgebliche Rolle. Sie beschränken die Größe und damit die Aufnahmefähigkeit der Schiffe. Während im Rhein Containerschiffe mit einem Fassungsvermögen von bis zu 470 TEU in 4 Lagen fahren können, ist dies in vielen Kanalgebieten wegen der geringen Brückenhöhe nicht möglich (Kohlmann 2000, Schneller 2014). Zusätzlich zu den überregionalen Regelungen der Binnenschiffuntersuchungsordnung (BinSchUO) und der europäischen Richtlinie 2006/87/EG über die technischen Vorschriften für Binnenschiffe, kommen je nach Region Landes-Verkehrsvorschriften hinzu. Auch alle transportierten Ladeeinheiten sind Kapazitätsrestriktionen unterworfen, diese leiten sich aus den geltenden Normungsbestimmungen ab (siehe Kapitel 2.1 Der Güterverkehr in Deutschland, S.3).

Durch die Vernetzung der Verkehrsträger in der Transportkette des Kombinierten Verkehrs, müssen zur Kapazitätsevaluierung alle Verkehrsträger bezüglich ihrer Kapazitäten analysiert werden. Die KV-Kette ist demnach nur so kapazitätsstark bzw. engpassfrei, wie ihr schwächstes Glied (vgl. (Frass 2006, 6)). Im Folgenden werden daher die einzelnen Verkehrsträger in ihrer Kapazität auf der jeweiligen, ihnen zugeteilten Strecke bewertet. Die Analyse erfolgt mit Fokus auf den palettenbreiten 45-Fuß-HC-Container bei Verladung von Europaletten.

### **Kapazitäten der Ladeeinheiten**

Entscheidend für die erreichbare Auslastung des Containers und anderer Ladeeinheiten ist das Palettenmaß: Das günstigste Palettenmaß ergibt sich aus den Container-Innenmaßen und aus der Form und dem Gewicht der Packstücke (GDV 2015).

Wie bereits erwähnt, ist ein zentrales Problem des internationalen Güterverkehrs die Inkompatibilität von ISO-Containern und den in Europa gebräuchlichen Paletten. Eine Änderung des einen oder anderen Ladesystems ist aus ökonomischen Gründen nicht möglich, sodass

dieses Defizit bestehen bleibt und die Kapazitäten belastet. In einen 40-Fuß-Standard-Container passen demnach nur 25 Europaletten bei einer Ausnutzung der Bodenfläche von 84%. Bei 11 Paletten in einem 20-Fuß-Container liegt der Ausnutzungsgrad sogar nur bei 76% (vgl. Berechnung der Auslastung der Bodenfläche in Ladeeinheiten des KV, im Anhang, S. 71). Auch der 45-Fuß-Standard-Seecontainer löst das Problem nur unzureichend, er kann 27 Europaletten bei einem Nutzungsgrad von 81% aufnehmen. Die entsprechenden Stau-muster können Abbildung 16 bis Abbildung 18 entnommen werden. Das beschriebene Schnittstellenproblem führt zu einer ineffizienten Nutzung des Laderaumes und somit zu „verschenkten“ Kapazitäten.

Vergleicht man die Kapazitätsauslastung der Standard-Container mit der eines Trailers, der eine Ladekapazität von 33 Paletten bei einer Bodenauslastung von 94% besitzt, so wird klar, dass die Transportstückkosten bei einem Lkw-Transport deutlich niedriger liegen, da mehr Volumen pro Fahrt transportiert werden kann.

Mit der Anpassung des 45-Fuß-HC-Containers auf die europäische Palettenbreite von 800mm, kann die Kapazitätsauslastung bei einem Containertransport jedoch gesteigert werden und auf das Kapazitätsniveau eines Trailers gehoben werden. 33 Paletten passen ohne Raumverluste in den Container (vgl. Abbildung 19) und ermöglichen eine Bodenauslastung von 97%. Das ermöglicht einerseits die vollständige Übernahme der Ladung eines Trailers in eine deutlich flexiblere und im Umschlag relativ unproblematische Ladeeinheit, andererseits können auch deutlich mehr Paletten als im weitverbreiteten 40-Fuß-Standard-Container transportiert werden. Die zusätzlichen 8 Paletten entsprechen einer Kapazitätssteigerung von 32% im Vergleich zum 40-Fuß-Standard-Container. Auf den Vergleich mit einem palettenbreiten 40-Fuß-Container wird an dieser Stelle verzichtet, da dieser in der Praxis nicht zum Einsatz kommt.

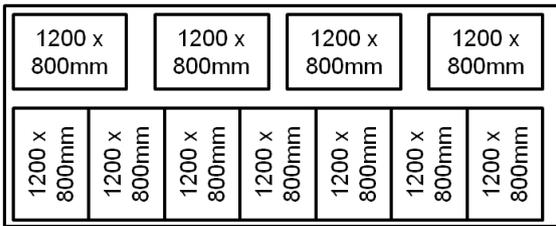


Abbildung 16: Stauplanung für Europaletten in 20 Fuß Standard Container, 11 Paletten

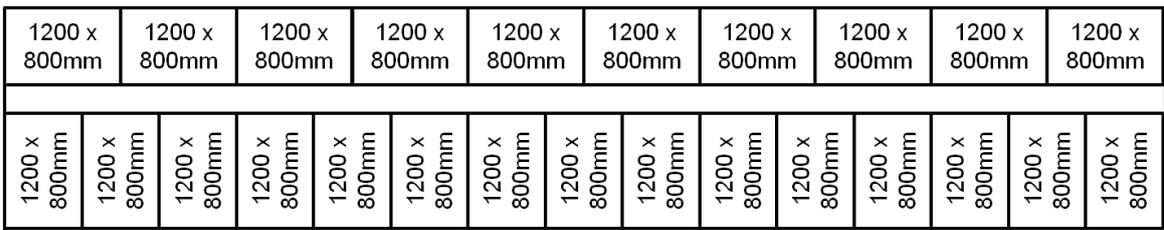


Abbildung 17: Stauplanung für Europaletten in 40 Fuß Standard Container, 25 Paletten

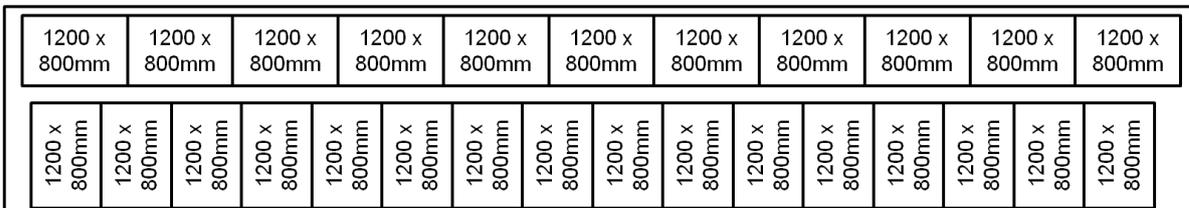


Abbildung 18: Stauplanung für Europaletten in 45 Fuß Standard Container, 27 Paletten



Abbildung 19: Stauplanung für Europaletten in 45 Fuß HC Palletwide Container, 33 Paletten

Nimmt man an, dass eine Sendung von 66 Europaletten zu transportieren ist, die in einem High-Cube-Container in zwei Lagen gestapelt werden können, so werden zwei (nicht ausgelastete) 40-Fuß-HC-Container benötigt, hingegen nur ein (voll ausgelasteter) palettenbreiter 45-Fuß-Container. Er senkt somit die nötigen Ladeeinheiten pro Sendung um durchschnittlich eine Einheit im Vergleich zu einem 40-Fuß-Standard-Container. Der Einsatz von palettenbreiten 45-Fuß-Containern bewirkt folglich eine Halbierung des Lkw-Aufkommens im Vor-

und Nachlauf. Dies entlastet nicht nur die Straßeninfrastruktur sondern verringert auch die CO<sub>2</sub>-Belastung der Umwelt.

Ein weiterer Indikator für die Kapazität einer Ladeeinheit soll ebenfalls nicht unerwähnt bleiben: die sogenannte Räumte errechnet sich aus den Volumen- und Nutzlastangaben und beantwortet die Frage: "Wie viel Kubikmeter Laderaumvolumen stehen pro Tonne Nutzlast zur Verfügung?" (Containerhandbuch/GDV 2015):

$$20'\text{-Container} = 33,5 \text{ m}^3 : 21,75 \text{ t} = 1,54 \text{ m}^3/\text{t}$$

$$40'\text{-Container} = 67,7 \text{ m}^3 : 26,74 \text{ t} = 2,53 \text{ m}^3/\text{t}$$

$$45'\text{-PW-HC-Container} = 88,94 \text{ m}^3 : 26,50 \text{ t} = 3,36 \text{ m}^3/\text{t}$$

$$\text{Sattelaufleger} = 89,5 \text{ m}^3 : 32,81 \text{ t} = 2,72 \text{ m}^3/\text{t}$$

Für jede Tonne Nutzlast oder Payload beim 20-Fuß-Container stehen somit 1,54 Kubikmeter Packraum zur Verfügung, während bei einem 45-Fuß-Container mit 3,36 Kubikmetern deutlich mehr Raum für das gleiche Gewicht zur Verfügung steht. Unter einer gewichtstechnischen Betrachtung der Kapazitäten schneidet der 45-Fuß-Container also schlechter ab als andere Ladeeinheiten.

### **Kapazitäten des Straßengüterverkehrs**

Die mengenmäßigen Kapazitäten des Straßengüterverkehrs sind eng mit den verladbaren Ladeeinheiten korreliert. Betrachtet man allerdings nur den Trailer, bietet dieser eine Nutzlast von zirka 25 Tonnen bei 33 Palettenstellplätzen. Zwar gibt es sogenannte Megatrailer mit einem Fassungsvermögen von 34 Paletten, sie benötigen jedoch eine spezielle Zugmaschine mit sehr niedrigem Sattelmaß. Ihr Einsatzgebiet ist vor allem die Automotive-Industrie, die für Ersatzteiltransporte spezielle Gitterboxen einsetzt und daher eine Ladehöhe von 3 Metern favorisiert (VerkehrsRundschau 2014b).

In Deutschland verkehrten im Jahr 2012 insgesamt 366.915 Güterkraftfahrzeuge, davon 159.374 Sattelzugmaschinen (BGL 2014, 2). Die Ladekapazitäten der Unternehmen des gewerblichen Güterverkehrs verteilten sich 2012 auf insgesamt 698.706 Fahrzeuge mit einer Gesamtkapazität von über 9.500.000 Tonnen. Mit rund 68% tragen Sattelanhänger den größten Teil dazu bei (BGL 2014, 7). Nimmt man an, dass die durchschnittliche Auslastung einer Ladeeinheit 15 Tonnen ausmacht, stehen im gewerblichen Güterverkehr Kapazitäten von 6,3 Millionen TEU zur Verfügung. Allerdings ist der Straßengüterverkehr durch Überkapazitäten bei gleichzeitigen Kapazitätsengpässen gekennzeichnet (Sopra Steria Consulting 2010). Diese zunächst widersprüchlich erscheinende Tatsache entsteht durch Nachfrageschwankungen, die jedoch wegen hartem Preiswettbewerb und einer unflexiblen Preispolitik nicht

ausgeglichen werden können. Eine Studie der Sopra Steria Consulting (2010) fand heraus, dass drei von vier Befragten Engpässe zu bestimmten Zeitpunkten verzeichneten.

Frass (2006) betont, dass neben der mengenmäßigen Kapazität, auch die Anforderungen an die Leistungsqualität eines Verkehrsträgers eine wichtige Rolle bei der Kapazitätsevaluierung spielen. So ist beispielsweise der Faktor „Zeit“ ein wesentliches Qualitätskriterium (Frass 2006, 6ff). Hier besticht der Lkw durch seine Flexibilität und Zuverlässigkeit, da seine Kapazitäten meist zeitnah zur Verfügung stehen und auch der Transport, abgesehen von gesetzlichen Fahrpausen und etwaigen Unfällen, ohne Verzögerung mit Geschwindigkeiten von durchschnittlich 80km/h durchgeführt werden kann.

### **Kapazitäten des Schienengüterverkehrs**

Im Jahr 2013 beförderte die Deutsche Bahn rund 390,1 Mio. Tonnen Güter bei einer Zugauslastung von 531,9 Tonnen (DB Mobility Logistics 2013, 1, DB Schenker Rail 2014). Seit einigen Jahren reduziert die Deutsche Bahn kontinuierlich ihren Bestand an Güterwagen (Statista 2014c). Waren es 2008 noch 119.916 Wagen, reduzierte sich der Bestand um 23% auf 91.930 Wagen im Jahr 2013. Dies mag der Tatsache geschuldet sein, dass die Wagen durch größere Wagen ersetzt wurden, es ist jedoch anzunehmen, dass die Kapazitäten insgesamt abgenommen haben. Allerdings verzeichneten die privaten Anbieter einen Marktzuwachs von 16% basierend auf der Verkehrsleistung (DB Mobility Logistics 2013, 41), unklar ist jedoch ob sich diese ihre Kapazitäten deutlich ausgebaut haben oder lediglich eine bessere Auslastung von bestehendem Equipment erreichten.

Im Jahr 2013 wurden im Kombinierten Verkehr Schiene-Straße 6,5 Mio. TEU transportiert, dies entspricht einem Plus von 3,7% zum Vorjahr. Die Mengen wurden vorwiegend in Containern und Wechselbrücken zwischen 30 und 40 Fuß transportiert, vor allem die Anzahl an 40-Fuß-Containern steigt seit einigen Jahren stetig (SGKV 2014, 13).

Abhängig von den eingesetzten Wagengrößen, können folgende Container transportiert werden (30-Fuß-Container werden nicht berücksichtigt):

40' Tragwagen: 2 x 20' Container | 1 x 40' Container

60' Tragwagen: 3 x 20' | 1 x 40' + 1 x 20' | 1 x 45'(u)

80' Tragwagen: 4 x 20' | 2 x 40' | 1 x 40' + 2 x 20' | 1 x 45'(u)

90' Tragwagen: 4 x 20'(u) | 2 x 40'(u) | 1 x 40' + 2 x 20'(u) | 2 x 45'

104' Tragwagen: 4 x 20'(u) | 2 x 40'(u) | 1 x 40' + 2 x 20'(u) | 2 x 45'(u)

Die mit einem (u) gekennzeichneten Lademuster, lasten den jeweiligen Wagen nur unzureichend aus, hier bleiben Kapazitäten ungenutzt. Speziell beim 90-Fuß-Tragwagen fällt auf, dass nur mit zwei 45-Fuß-Container eine volle Auslastung erreicht werden kann. Alternativ können 45-Fuß-Containern auch passgenau auf Taschenwagen verladen werden, dies kann allerdings zu Stabilitätsproblemen führen, da die Containermitte nicht gestützt wird (siehe Kapitel 5.1.1 Inhärente Einflussfaktoren, S. 38). Wird allerdings ein 45-Fuß-Container auf einen 60- oder 80-Fuß-Wagen verladen, entstehen ebenfalls Kapazitätsüberschüsse.

Die maximal zulässige Gesamtzuglänge (mit Lok) beträgt in Europa 740m, dies entspricht durchschnittlich 72 TEU, bei einem Maximalgewicht von durchschnittlich 1.600 Tonnen (Siegmann 2013). Durch Einschränkungen in der Terminalinfrastruktur, fahren allerdings meist nur Züge der Länge 650m. Die technisch möglichen Kapazitäten werden zwar ausgeschöpft, der gesetzliche Rahmen bietet jedoch noch Ausbaupotenzial. Mit Sondergenehmigung, werden bereits vereinzelt Züge mit Längen über der gesetzlichen Grenze gefahren (siehe (DB Netz AG 2014, Gronalt, et al. 2010, 69)). Durch zusätzliche Investitionen in Überholgleise, rechnet die Deutsche Bahn in 10 bis 15 Jahren mit dem Einsatz von Güterzügen mit einer Länge von 1,5 km. Forschungsprojekte beschäftigen sich außerdem mit der Entwicklung sowohl größerer als auch stabilerer Güterwagen (vgl. (KombiConsult 2013).

Eine weitere Einschränkung der Kapazitäten im Schienenverkehr erfolgt durch die Tatsache, dass vor allem in Deutschland das Schienennetz überlastet ist (Dattelzweig 2014). Sowohl durch das insgesamt hohe Aufkommen als auch durch Gewichtsbegrenzungen wegen veralteter Infrastruktur (insbesondere Gleise und Brücken) und Baumaßnahmen, können Trassenabschnitte nur bedingt befahren werden. Eine Erhöhung der mengenmäßigen Kapazitäten der Tragwagen führt somit nur begrenzt zu einer höheren Gesamtkapazität des Verkehrsträgers Schiene.

### **Kapazitäten des Wasserstraßengüterverkehrs**

Zwar ist das Binnenschiff der umweltfreundlichste Verkehrsträger, mit durchschnittlich 12 km/h ist er jedoch auch der langsamste (Kranz 2014), hinzu kommen lange Wartezeiten an Schleusen und Häfen. Je nach Einsatzort können die Schiffe 90 bis 470 TEU laden. Die Deutsche Binnenreederei, mit einem Marktanteil von 80% im Hinterlandverkehr, beförderte 2013 ab Hamburg 100.000 TEU über die Elbe. Nach Angaben des Unternehmenssprechers Heiko Tominski könnte diese Menge jedoch noch verdreifacht werden (Kranz 2014). Engpässe treten jedoch anderweitig auf: Wegen wechselnder Wasserstände ist die Befahrbarkeit der Wasserstraßen abseits des Rheins stark eingeschränkt. Besonders auf Mittel- und Oberelbe können die Schiffe nicht unter Volllast fahren und niedrige Brücken beschränken die Ladehöhe auf maximal zwei Lagen, dies mindert die Kapazitätsauslastung und somit die Wirtschaftlichkeit enorm. Im Hinblick auf den Einsatz des 45-Fuß-Containers

hat das Binnenschiff den Vorteil, dass keine Kompatibilitätsprobleme mit den Schiffsrastern auftreten, Schuten und Güterschiffe können meist frei beladen werden.

### **Kapazitäten der Umschlagsterminals**

Eine allgemeine Evaluierung der Terminalkapazitäten ist aus Gründen einer stark heterogenen Terminallandschaft nicht möglich. Laut VDV (2015) gibt es aktuell 179 große, mittlere und kleinere Terminals und Häfen in Deutschland. Neben der Terminalgröße, wird die Kapazität auch maßgeblich von der Art der umgeschlagenen Ladeeinheit bestimmt. Durch eine starke Standardisierung des Equipments sowie der Abläufe, dauert der Umschlag eines Containers nur wenige Minuten (Künz 2015). Wird hingegen ein Sattelaufleger oder eine Wechselbrücke umgeschlagen, kann sich die Umschlagszeit verzwei- bis dreifachen. Eine wichtige Rolle beim Umschlag spielt auch das Verhältnis von Terminalfläche zur Anzahl der Kräne und ihrer technisch möglichen Umschlagsgeschwindigkeit. Ist die Fläche zwar groß, aber nur ein Kran vorhanden, reduziert sich entsprechend die Kapazität, es sei denn, der Kran ist in seiner Mobilität äußerst flexibel. Eine Studie der Drewry Shipping Consultants (2014b) macht zudem darauf aufmerksam, dass lediglich die Hälfte der technisch möglichen Krankapazität in Terminals weltweit ausgenutzt wird.

Je nach Verkehrsträger auf bzw. von dem umgeschlagen werden soll, beeinflussen die Anzahl und die Länge der Gleise bzw. des Kais, sowie die verfügbaren Abstellspuren für Container entlang der Gleise bzw. des Kais die Umschlagskapazität entscheidend (vgl. (Kessel+Partner, KombiConsult, MVA 2004). Handelt es sich um ein trimodales Terminal muss sowohl der Umschlag von der Straße auf den Hauptverkehrsträger als auch zwischen Schiene und Schiff analysiert werden.

Zur Zwischenlagerung stehen in den Terminals unterschiedlich große Flächen zur Verfügung. Die Depotkapazität wird neben der vorhandenen Fläche, vor allem durch die Organisation und Effizienz der Stellplatzzuweisung beeinflusst. Die Depotkapazitäten können durch eine erhöhte Automatisierung optimiert werden, sind jedoch eng mit der Gesamtorganisation des Terminals, insbesondere der Abfertigungsrate der Lkw, korreliert.

In Bezug auf Kapazitätsengpässe an Terminals weisen Kessel+Partner (2004) darauf hin, dass diese in erster Linie auf den wichtigsten europäischen Güterverkehrskorridoren auftreten. „Geplante Infrastrukturinvestitionen müssen daher den Schwerpunkt auf die Beseitigung dieser für den gesamten Kombinierten Ladungsverkehr entscheidenden Engpässe legen“ (Kessel+Partner, KombiConsult, MVA 2004, 7).

### 3.2. Theoretische Grundlagen und Methodik der Expertenbefragung

Bei der Auswahl einer geeigneten Forschungsmethode spielen Zielgrößen wie Datenkontrolle, Realitätstreue und Validität eine wichtige Rolle (Golicic, Davis und McCarthy 2005). Oftmals stehen diese Größen in Konflikt zueinander, deshalb müssen Prioritäten gesetzt und Einschränkungen hingenommen werden. Während quantitative Methoden wegen ihrer optimierten Datenkontrolle und Validität (external validity) in der Logistikforschung weitverbreitet sind (vgl. (Wolf 2008)), eignen sich qualitative Methoden eher für eine realistische Abbildung der Praxis (internal validity) mit komplexen, dynamischen Rahmenbedingungen.

Aus Gründen der Praxisnähe und Aktualität der Thematik, werden in der vorliegenden Arbeit ausschließlich qualitative Forschungsmethoden angewendet, auch wenn Golicic, Davis und McCarthy (2005) davon abraten, und auch Jäger und Reinecke (2009) die Nachteile rein qualitativer Forschung in der Managementforschung konstatieren.

Da die endgültige regulatorische Entscheidung zum Einsatz des 45-Fuß-Containers im Kombinierten Verkehr erst während der Forschungsarbeiten zu vorliegender Arbeit gefallen ist und noch keine Forschung zu dieser Thematik betrieben wurde, basiert die folgende Bewertung des 45-Fuß-Containers lediglich auf empirisch erhobenen Daten. Creswell (1998, 13-26) hält dieses Vorgehen bei neuen, dynamischen oder komplexen Sachverhalten für angebracht um Grundinformationen zu sammeln und ein tieferes Verständnis der Thematik zu erlangen. Vor allem intermodale Transportketten sind von Natur aus komplexe Systeme, die eine detaillierte Auseinandersetzung mit den einzelnen Schnittstellen und Akteuren erforderlich machen.

Kotzab et al. (2005) unterscheiden drei qualitative Forschungsmethoden im Forschungsgebiet des Supply Chain Management: Interviews und Umfragen (surveys), Fallbeispielanalyse (case study research) und Aktionsforschung (action research). Während sich die Aktionsforschung in den Forschungsbereichen des Supply Chain Management und des Operations Management aus verschiedenen Gründen noch nicht durchgesetzt hat (Müller 2005), kommen Fallbeispielanalysen oft zur Anwendung (Seuring 2005). Umfragebasierte Forschungsmethoden werden laut einer Metastudie von H. Kotzab (2005) im Supply Chain Management oft eingesetzt, die methodische Klarheit ist jedoch mangelhaft.

Es gibt keine richtige oder falsche Recherchemethode in der Forschung des Supply Chain Management, da jede ihre Vor- und Nachteile besitzt (Kotzab, et al. 2005, 3f). Um methodische Schwächen auszugleichen sowie die Datengewinnung und -analyse zu bereichern, empfehlen die Autoren eine Kombination verschiedener Methoden (vgl. „the balanced approach“ in (Golicic, Davis und McCarthy 2005)). Insbesondere die Verbindung von Umfragen

und Fallbeispielanalysen verspricht hierbei fundierte Ergebnisse (Gimenez, Large und Ventura 2005, Bak 2005).

Da sich Umfragen besonders dazu eignen die Kundenorientierung des Supply Chain Management (customer focused approach) und die hierbei erforderliche fachmännische Erfahrung in die Forschungsarbeit einzubinden (Stuart, et al. 2002, Voss, Tsiriktsis und Frohlich 2002), wird in der vorliegenden Arbeit diese Forschungsmethode gewählt. Zudem ermöglicht sie die Analyse von „aktuellen Phänomenen in einem praxisnahen Kontext“ (Yin 2003, 13) und eignet sich daher zur Erforschung neuer Sachverhalte durch methodische Flexibilität (Meredith 1993, Stuart, et al. 2002). Neue, kreative Erkenntnisse können gewonnen werden und speziell in der praktischen Anwendung hohe Validität erlangen (Voss, Tsiriktsis und Frohlich 2002, 195). Dies ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, indem die kontextuellen Einflüsse auf die Zukunft des 45-Fuß-Containers im Gespräch mit Experten aus der Praxis eruiert werden. Allerdings können durch die genannte Flexibilität die für ein qualitatives Forschungsdesign wichtigen Dimensionen der Validität und Verlässlichkeit der Ergebnisse gefährdet werden.

Der Empfehlung von Jäger und Reinecke (2009, 32) folgend, wird durch eine methodische Strukturierung des Expertengesprächs die „vermeintliche Qualitätslücke“ der Expertengespräche hinsichtlich Reliabilität und Validität geschlossen (vgl. (Yin 2003, 89, Stuart, et al. 2002)). Unter den verschiedenen Gesprächsarten (vgl. (Helfferich 2004)), eignet sich besonders die Anwendung eines problemzentrierten Interviewstils in halbstrukturierter Form für „theoriegeleitete Studien mit spezifischer Fragestellung“ (Jäger und Reinecke 2009, 35). Das offene Gespräch mit dem Interviewten orientiert sich hierbei an einem Leitfaden, welcher an den Verlauf des Gesprächs angepasst wird.

Als Befragter steht der Experte stellvertretend für eine Gruppe (Mayer 2002, 37), seine Auswahl folgt aus den spezifischen Herausforderungen der Forschungsthematik und ist folglich interessengeleitet. Die Verfügbarkeit relevanter Informationen und die Bereitschaft diese zu liefern, beeinflussen die Expertenauswahl maßgeblich (Gorden 1975, 196f, Gläser und Laudel 2004, 113, Jäger und Reinecke 2009, 47). Da es beim Expertengespräch um die Erfassung von Hintergrundwissen zu typischen Fällen geht, ist die Anzahl der befragten Experten meist gering und kann vorab durch bestimmte Kriterien eingegrenzt werden (Lamnek 2005, 386).

Die tatsächliche Interviewführung erfolgt anhand des vorbereiteten Leitfadens mit dem Ziel „konkrete Aussagen zu einem Forschungsgegenstand zu gewinnen“ (Jäger und Reinecke 2009, 40). Neben der Zielausrichtung sind hierbei klare Kommunikationsregeln und eine feste Rollenverteilung zwischen den Gesprächspartnern von Bedeutung (Gläser und Laudel 2004, 107f). Der Leitfaden sollte die Anforderungen eines standardisierten Fragebogens und

anhand eines „Pretests“ auf Fehler und Unklarheiten geprüft werden (Jäger und Reinecke 2009, 44f). Die größte Herausforderung für den Interviewer besteht darin, während des Expertengesprächs die allgemeinen Forschungsfragen an den Interviewpartner und den Verlauf des Gesprächs anzupassen. Diese „permanente spontane Operationalisierung“ erfordert eine fortwährende Reflektion des Gesagten und somit eine spontane Interpretation, die zu Fehldeutungen führen kann (Jäger und Reinecke 2009, 49f). Eine Tonaufnahme und anschließende Protokollierung des Gesprächs wird daher empfohlen.

Für die Auswertung von Expertengesprächen gibt es keine standardisierte Anleitung, sie ist vom jeweiligen Forschungskontext abhängig und muss somit von Fall zu Fall entwickelt werden (Lamnek 2005, 402ff). Der Interviewer ist selbst für die notwendige „methodische Härte“ und eine hermeneutische Auswertung des Gesprächs zuständig (Jäger und Reinecke 2009, 52). Die Entwicklung eines Auswertungsleitfadens kann hier im Sinne einer transparenten, nachvollziehbaren Forschung sinnvoll sein, da Vorannahmen über die Thematik und angewendete Interpretationspraktiken verdeutlicht werden. Jäger und Reinecke (2009, 58-61) unterscheiden zwischen strukturierten Analyseverfahren, mit Fokus auf die inhaltlichen Verflechtungen und gegenstandsbezogenen Verfahren, die dem Sinn des Gesagten mehr Gewicht beimessen. Abschließend kann gesagt werden, dass weniger die strikte „Einhaltung des Forschungsplans als die begründete Datengewinnung und -interpretation“ für die Methodik des Expertengesprächs von Bedeutung sind (Jäger und Reinecke 2009, 71).

Das nächste Kapitel erläutert die Umsetzung der Methode des Expertengesprächs in die Praxis. Methodische sowie praktische Grenzen der Befragung werden analysiert.

## 4. Durchführung der Untersuchung

In diesem Kapitel werden die Abläufe der Expertenbefragung beschrieben und methodische Vorbehalte sowie praktische Hürden der Untersuchung erläutert.

### 4.1. Befragung von Experten zur Zukunft des 45-Fuß-Containers

Analog zu den Schritten einer kombinierten Transportkette (vgl. Kapitel 2.2, Abbildung 5, S.10), wurden für die Befragung zehn relevante Akteursgruppen des kontinentalen Kombinierten Verkehrs definiert:

- Verloader
- Containerhersteller
- Containerhändler (Vermietung, Leasing, Verkauf)
- Trailer- / Chassis-Herstellung und -Vertrieb
- Spediteur
- Terminalbetreiber (Schiene-Straße und Wasserstraße-Straße)
- Waggonvermietung
- Eisenbahnverkehrsunternehmen
- Kombi-Operateur
- Binnenschiffer

Durch eine breit gefächerte Mitgliederschaft der Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr Berlin e.V. (SGKV) konnte der Kontakt zu ausgewählten Firmen schnell hergestellt und fast in allen Akteursgruppen ein Experte befragt werden. Mangels Kontaktdaten und Gesprächsbereitschaft, jedoch auch zeitlichen Einschränkungen, fehlen Expertenaussagen der verladenden Wirtschaft, der Containerherstellung, sowie der Binnenschifffahrt und den Eisenbahnverkehrsunternehmen. Durch Expertenaussagen anderer Bereiche konnte der Informationsmangel jedoch weitestgehend ausgeglichen werden. Speziell die Befragungen der Terminalleiter Stefan Kowasch des CTS Container-Terminals in Köln, Andreas Lüllemann des Hafens Braunschweig und Marcus Dober des TriCon Container-Terminals Nürnberg, lieferten detaillierte Fakten zum Einsatz des 45-Fuß-Containers in der Binnenschifffahrt. Stellvertretend für die Spediteure im Kombinierten Verkehr wurde Lars-Daniel Lehné, Niederlassungsleiter der Spedition Konrad Zippel GmbH & Co. KG in Berlin befragt. Kevin Lietz, Vorarbeiter Logistik bei der Behala GmbH, Betreibergesellschaft des Container-Terminals am Westhafen Berlin, sprach für die Terminalbetreiber Schiene-Straße. Dr. Frank Albers, Vertriebsleiter der Krone Trailer GmbH, wurde zu den Eigenschaften und dem Vertrieb von Lkw-Chassis befragt. Informationen zum Geschäft der Waggonvermietung lieferte Hanno Schell von der Ahaus Alstätter Eisenbahn (AAE) Holding AG, seit Januar 2015 ein Unternehmen der VTG AG. Da die VTG auch als Schienenlogistikunternehmen auftritt, wur-

de der Leiter der Sparte Rail Logistics, Olaf Krüger, befragt. Er ist ebenfalls Vorstandsmitglied der Interessengemeinschaft der Bahnspediteure (IBS) e.V. Stellvertretend für die Kombi-Operateure wurde Peter Rheindorf, Technikleiter der Kombiverkehr GmbH interviewt. Alle Befragten haben langjährige Berufserfahrung in ihrem Gebiet und besitzen größtenteils Weisungsbefugnisse innerhalb ihrer Position. Die Unternehmen sind deutschlandweit bzw. europaweit Marktführer in der jeweiligen Branche und besitzen durch ihre Marktpräsenz entsprechenden Einfluss auf die zukünftigen Entwicklungen (vgl. Liste ausgewählter Unternehmen des Kombinierten Verkehrs, im Anhang, S. 73).

Im Sinne eines halbstrukturierten Interviews (Jäger und Reinecke 2009, 35), wurden im Vorfeld der Expertengespräche Fragebögen für die unterschiedlichen Interviewteilnehmer entwickelt (vgl. Leitfragen für das Expertengespräch je Akteursgruppe, im Anhang, S.72). Hierfür wurden Presseberichte zum Thema analysiert und das Wissensspektrum innerhalb der Studiengesellschaft für Kombinierten Verkehr Berlin e.V. genutzt. Der Fragebogen, mit jeweils etwa fünf zentralen Leitfragen für das persönliche bzw. telefonische Gespräch, wurde auf die jeweilige Akteursgruppe abgestimmt. Ein „Pretest“ (Jäger und Reinecke 2009, 45) der Fragebögen fand nicht statt, die Dauer der Gespräche wurde jedoch auf etwa 15 Minuten geschätzt. Alle Fragen stehen explizit mit der praktischen Anwendung des 45-Fuß-Containers in Verbindung und zielen auf eine detaillierte Beschreibung der Abläufe im Tagesgeschäft der Akteure ab. Die abschließende Frage ist bei allen Befragten gleich, hier wird eine allgemeine Einschätzung der Zukunft des 45-Fuß-Containers verlangt.

Die Gespräche fanden in einem Zeitraum von drei Wochen im Februar 2015 statt und wurden, mit Erlaubnis der Befragten, digital aufgezeichnet (siehe Verzeichnis der befragten Experten und der dazugehörigen Audio-Dateien, im Anhang, S. 75). Zwei Drittel der Gespräche erfolgten auf telefonischem Weg, ein Drittel konnte durch persönliche Gespräche abgedeckt werden. Die zwei Experten Herr Lehné und Herr Lietz, wurden gemeinsam während eines persönlichen Gesprächs interviewt. Alle anderen Expertengespräche fanden individuell statt, alleinige Interviewerin war die Verfasserin der vorliegenden Arbeit. Die Interviews wurden weitestgehend nach den von Jäger und Reinecke (2009, 40ff) empfohlenen, methodischen Regeln durchgeführt und dauerten, bis auf das einstündige Doppelgespräch mit Herrn Lehné und Herrn Lietz, jeweils 15 bis 20 Minuten. Der zeitliche Umfang der Gespräche stand somit in angebrachtem Verhältnis zum Umfang der vorliegenden Arbeit.

Die Auswertung der Gespräche wird in den folgenden Kapiteln fünf und sechs dargelegt. Ein Auswertungsleitfaden wurde nicht explizit entwickelt, die Auswertung beruht jedoch auf einer strukturierten, inhaltsbezogenen Analyse (Jäger und Reinecke 2009, 58f), die mittels ausgewählter Kriterien erfolgte (siehe Kapitel 5.1 Einflussfaktoren auf die Zukunft des 45-Fuß-Container, S.38).

## 4.2. Grenzen der Befragung

Durch die Wahl der Forschungsmethodik unterliegt die vorliegende Arbeit gewissen Restriktionen. Jäger und Reinecke (2009, 67) weisen daraufhin, dass die fehlende Struktur und Klarheit der Methodik des Expertengesprächs sehr viele Spielräume in der Anwendung lässt und in der Folge auch „der mögliche Einfluss des Interviewers auf den Gesprächsverlauf größer als bei klassischen Befragungen ist“ (Diekmann 2007, 545). Der Gesprächsführer ist zu einer „permanenten spontanen Operationalisierung“ (Jäger und Reinecke 2009, 49f) gezwungen, deren Umsetzung von Fall zu Fall variiert. Besonders während des vorliegenden Gesprächs mit Dr. Albers der Firma Krone hätte dies besser gelingen können, viele Punkte bleiben unklar und der spezifische Bezug zur Thematik ist eher gering (Albers 2015). Auffällig ist insgesamt, dass nur wenige Experten eine strenge sachliche Trennung zwischen Hinterland- und kontinentalem Verkehr vollziehen, hier hätte verstärkt leitend in die Gespräche eingegriffen werden müssen, um klare Ergebnisse in Bezug auf den palettenbreiten 45-Fuß-Container zu erzielen. Auch die Kapazitätsauslastung der jeweiligen Verkehrsträger hätte deutlicher erfragt werden können. Die Manipulation der befragten Experten durch ein bestimmtes, unbewusstes Gesprächsverhalten, sowie eine mögliche Fehlinterpretation des Gesagten, können die Ergebnisse ebenfalls verfälschen (Gläser und Laudel 2004, 143). Da die Durchführung und Auswertung der Gespräche allein von der Autorin vorgenommen werden und durch Vorannahmen beeinflusst sein können, sind verfälschende Elemente in der vorliegenden Arbeit nicht vollständig auszuschließen. Dieser „hermeneutische Zirkel“ (Jäger und Reinecke 2009, 68) kann jedoch nie ganz gebrochen, sondern lediglich durch den Einsatz systematisch angewendeter Methoden gelindert werden.

Durch die Anwendung eines halbstrukturierten Interviewstils kann sichergestellt werden, dass bestimmte Gebiete, hier die Zukunftseinschätzung des palettenbreiten 45-Fuß-Containers im Kombinierten Verkehr, angesprochen werden. Allerdings bleibt auch bei einem halbstrukturierten Interview die Vergleichbarkeit der verschiedenen Experteneinschätzungen minimal. Da aus zeitlichen Gründen lediglich ein Experte je Akteursgruppe befragt wird und die Aussagen in jedem Fall eine subjektive Sicht der Befragten widerspiegeln, können die Ergebnisse nur bedingt auf die gesamte Akteursgruppe transferiert werden. Eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Sachverhalte sollte nur eingeschränkt erfolgen.

Die Experten sind größtenteils offen für das Gespräch und bereit detaillierte Erklärungen und Einschätzungen abzugeben. Lediglich in Bezug auf Informationen wie Preise und Kosten bleiben die Aussagen aus Vertraulichkeitsgründen vage. Möglicherweise beeinflusst die Wahl des Telefons als Gesprächsmedium bzw. dessen Umgehung im Fall eines persönlichen Gesprächs, die Antworten der befragten Experten. In diesem Zusammenhang ist auch das Doppelgespräch mit Herrn Lehné und Herr Lietz zu erwähnen, bei dem den Beteiligten

eventuell kein ungehemmtes, freies Sprechen möglich ist, da die Befragten im Geschäftsalltag in einer Kunde-Dienstleister-Beziehung zueinander stehen (Lehné 2015, Lietz 2015). Der verändernde Effekt der äußeren Umwelt auf die Datenerhebung, wird als Reaktivität der Interview-Methode bezeichnet (Lamnek 2005).

Neben den methodischen Grenzen der Befragung, unterliegt die Arbeit insbesondere praktischen Einschränkungen. Mit Experten aus einigen Akteursgruppen kommt die Kontaktaufnahme nicht zustande oder die Anfrage wird abgelehnt, da die Ansprechperson nicht genügend Erfahrung mit dem 45-Fuß-Container hat. In der Folge können nicht alle als relevant definierten Akteursgruppen abgedeckt und nur unzureichend durch Informationen anderer Experten, beziehungsweise anderweitige Recherche, ergänzt werden.

Nichtsdestotrotz können durch die erhobenen Informationen hilfreiche Einblicke in die Vor- und Nachteile des 45-Fuß-Containers in der praktischen Anwendung gewonnen werden. Zudem lässt sich eine Einschätzung der zukünftigen Nachfrageentwicklung und des Einsatzes des Containers im kontinentalen Kombinierten Verkehr ableiten. Im folgenden Kapitel werden diese Ergebnisse näher erläutert.

## **5. Ergebnisse und Auswertungen**

Im Folgenden werden die wesentlichen Erkenntnisse der Arbeit dargestellt und bewertet, insbesondere in Bezug auf die praktische Anwendung des 45-Fuß-Containers.

### **5.1. Einflussfaktoren auf die Zukunft des 45-Fuß-Containers**

In Bezug auf die Ergebnisse der Expertenbefragung werden entscheidende Einflussfaktoren auf die Zukunft des 45-Fuß-Containers im Kombinierten Verkehr zunächst in zwei Kategorien aufgeteilt und bezüglich ihrer Relevanz in der praktischen Anwendung evaluiert. Die erste Kategorie befasst sich mit sogenannten inhärenten Faktoren, die vor allem die technischen Aspekte des Containers betreffen; die zweite Kategorie widmet sich den externen, systembedingten Einflussfaktoren. Anschließend erfolgt die Aufstellung einer SWOT-Matrix um mit Bezug auf die aktuellen Stärken und Schwächen des 45-Fuß-Containers zu einer Einschätzung der Zukunft mit ihren Chancen und Risiken zu gelangen.

#### **5.1.1. Inhärente Einflussfaktoren**

Um das Zukunftspotenzial des 45-Fuß-Containers abzuschätzen, werden zunächst die technischen Stärken und Schwächen der Ladeinheit analysiert.

Obwohl sich die vorliegende Arbeit in erster Linie mit dem palettenbreiten 45-Fuß-Container befasst, soll hier kurz auf den ISO-genormten 45-Fuß-Container eingegangen werden, der im Überseeverkehr zum Einsatz kommt. Durch seine nach ISO genormten Maße und Stabilität wird dieser Container bereits seit geraumer Zeit für Transporte im Short-Sea-Shipping genutzt und vorwiegend im Hinterlandverkehr in Deutschland transportiert (Rheindorf 2015, Kowasch 2015). Zwar sind die auf 20- und 40-Fuß-Container ausgerichteten Slots der Schiffe noch ein Hindernis zu seiner weiteren Ausbreitung, Schiffe neuerer Generation verfügen jedoch über den nötigen Stauraum (Krüger 2015). Der Einsatz des 45-Fuß-Containers führt zu einer besseren Auslastung der meisten Schiffe, allerdings ist der Seecontainer nicht mit Europaletten kompatibel und erreicht daher nur eine unzureichende Kapazitätsauslastung als Ladeinheit an sich. Es stehen maximal 27 Palettenstellplätze zur Verfügung, sechs weniger als im palettenbreiten 45-Fuß-Container.

Beide Container werden in erster Linie in High-Cube Ausführung genutzt, in Bezug auf die praktische Anwendung im kontinentalen Kombinierten Verkehr muss jedoch klar zwischen den beiden Containern differenziert werden, da sie verschiedene Organisationsformen nach sich ziehen (Krüger 2015). Die Expertenbefragung zeigt insgesamt ein fehlendes Bewusstsein bezüglich dieser Unterschiede.

Durch die Marktkräfte hat sich nach mehreren Jahren eine standardisierte Version des palettenbreiten 45-Fuß-Containers in High-Cube Ausführung durchgesetzt (Zucca 2015). Dieser

besitzt sowohl die nötigen Eckbeschläge im Abstand von 40 Fuß zur Top-Lift-Kranung als auch abgeschrägte Kanten (Geest Corner Castings) um problemfrei auf einem Trailer mit 45-Fuß-Chassis transportiert zu werden. Ebenso kann der Container auf ein multifunktionales Sled-Chassis verladen werden, dieses ist in der Anschaffung jedoch 20% teurer als ein starres Chassis (Albers 2015).

Auch Kühltransporte sind mit dem palettenbreiten 45-Fuß-Container durchführbar. Zucca (2015) verweist auf Container mit Diesel-Elektro-Aggregaten mit 350-Liter-Tank, die Transporte von empfindlicher Ware auch über weite Strecken möglich machen. Als Beispiel wird der Transport von Plasmafernsehern aus China über Russland nach Europa genannt, die Ware muss auf dem Weg durch die sibirische Kälte beheizt werden. Doch auch für temperaturregeführte Transporte von Lebensmitteln von und nach Süd- (Ost-)Europa eignet sich der 45-Fuß-Container (Kowasch 2015). Einige Hersteller bieten die palettenbreiten Container auch mit Seitenplane (Curtainsider) oder GPS Tracking an. Die Nutzlast beträgt meist zwischen 26.500 und 29.700 kg (Unit45 2014a).

Der wesentliche Vorteil des palettenbreiten 45-Fuß-Containers liegt in der erhöhten Kapazität im Vergleich zu einem 40-Fuß-Container, durch die zusätzlichen 5 Fuß und einer Innenbreite von 2,44 Metern kann ein Kapazitätzuwachs von 32% erzielt werden. Besonders angesichts eines zukünftigen Anstiegs der Verkehrsaufkommen, kann der 45-Fuß-Container Engpässen vorbeugen indem pro Fahrt mehr Ware transportiert werden kann, die Menge der insgesamt benötigten Fahrten nimmt also ab.

Das Fassungsvermögen von 33 Europaletten des 45-Fuß-Containers ermöglicht es zudem, in direkte Konkurrenz zum Lkw zu treten. Die logistischen Abläufe beim Kunden müssen nicht verändert werden, da der Container wie ein Trailer an die Laderampe angedockt werden kann. Krüger (2015) betont hier insbesondere die verbesserte Planbarkeit der produzierenden Unternehmen durch einen flexibleren Einsatz der Ladeeinheit und auch kurzfristige Versendungen können ohne Kapazitätsverluste per Container transportiert werden.

Im Vergleich zur Wechselbrücke, die es ebenfalls im 45-Fuß Maß gibt, ist der Container an der Laderampe zwar im Nachteil, da er sich nicht so einfach zur Beladung abstellen lässt, allerdings ist er stabiler und kann mit zirka 7.000 kg mehr beladen werden. Die Nutzung eines Containers kann zudem bei manchen Verkehren einen Sicherheitsvorteil bedeuten, da Ladeeinheiten mit Plane oftmals aufgeschlitzt und ausgeraubt werden (Kowasch 2015).

Peter Rheindorf der Kombiverkehr GmbH (2015) weist jedoch auf nicht zu vernachlässigende Mängel in der Stabilität des 45-Fuß-Containers hin: Bei längeren Fahrten auf Taschenwagen, kommt es in vereinzelt Fällen zu einer Durchbiegung der Ladeeinheit von bis zu 30 cm. Diese Verformung zieht die unteren Beschläge zusammen und der Container ver-

klemmt sich, sodass ein Aufkranen vom Taschenwagen nicht mehr möglich ist. Vor dem Transport von 45-Fuß-Containern auf Taschenwagen muss daher gewarnt werden und die Normung der Ladeinheit sollte, hinsichtlich einer besseren Interoperabilität, vorangetrieben werden.

Die Verladung von 45-Fuß-Containern auf Containertragwagen stellt kein Hindernis dar (Krüger 2015, Rheindorf 2015). Auch hier kann der Container an den dafür vorgesehenen Eckbeschlägen mit Twistlocks im Verriegelungsmaß von 40 Fuß befestigt werden. Allerdings kann eine optimale Flächennutzung nur mit 90-Fuß-Tragwagen erreicht werden. Stehen diese nicht zur Verfügung und muss der Container auf einen Tragwagen anderer Größe verladen werden, werden die entstehenden Kapazitätsverluste meist als Aufpreis berechnet. Das Waggonvermietungsunternehmen AAE besitzt beispielsweise bereits 2.638 90-Fuß-Tragwagen und plant die Anschaffung von 50 weiteren im Jahr 2015 (Schell 2015). Stehen 104-Fuß-Wagen für Wechselbrücken zur Verfügung, eignen sich auch diese für eine Verladung von 45-Fuß-Containern, da ein Container zwei Wechselbrücken der Länge 7,82 Metern entspricht (Lietz 2015). In Anbetracht der unterschiedlichen Spurbreiten zwischen West- und Osteuropa, ist der 45-Fuß-Container insofern vorteilhaft, da eine Umladung an der Grenze einfacher erfolgen kann als bei einem Sattelaufleger (Schell 2015).

Bei der Betrachtung des praktischen Einsatzes von 45-Fuß-Containern auf das Binnenschiff, muss beachtet werden, dass sich die Ergebnisse lediglich auf die Aussagen von Terminalbetreibern stützen, nicht aber auf Erfahrungen von Reedereien. Aus der Sicht der befragten Hafenbetreiber, bestehen bei der Verladung des 45-Fuß-Containers auf das Binnenschiff keine technischen Hürden. Zwar sind die Raster der Schiffe meist auf die ISO-Maße ausgelegt, eine alternative Beladung ist jedoch möglich (Lüllemann 2015, Lehné 2015). Die 45-Fuß-Container werden in seltenen Fällen in den ersten beiden Räumen ab der dritten Lage, mehrheitlich jedoch weiter hinten im Schiff geladen (Kowasch 2015). Generell muss darauf geachtet werden, dass die maximal zulässige Ladehöhe der jeweiligen Wasserstraße eingehalten wird. In Bezug auf höhere Frachten wegen der abweichenden Größe der 45-Fuß-Container, können die befragten Experten keine Auskunft geben, allerdings sind Fälle mit einem Preisaufschlag von bis zu 30% bekannt (Kowasch 2015, Lüllemann 2015, Dober 2015).

Durch das standardisierte Twistlock-System im Verriegelungsmaß eines 40-Fuß-Containers, kann der Container ohne Zeitverluste an allen Terminals in Deutschland und weiten Teilen Westeuropas gekrant werden (Lietz 2015). Auch die Umschlagskosten verändern sich durch die Größe nicht, da diese pro Move, also je Kranung, kalkuliert werden. Muss der Container allerdings längere Zeit zwischengelagert werden, können zusätzliche Kosten entstehen, da sich der Lagerpreis nach der TEU-Anzahl richtet. Der 45-Fuß-Container entspricht rechne-

risch 2,25 TEU und ragt, da die Stellplätze auf ISO-Standard-Container ausgelegt sind, in das nächste Feld hinein. Die Lagerung eines weiteren Containers wird somit verhindert und die Kapazitätsauslastung des Terminals sinkt überproportional, die Kosten hierfür werden an den Kunden weitergereicht. Zwar ist es mit modernen Softwaresystemen möglich, die 45-Fuß-Container in die Stellplatzorganisation mit einzubeziehen, wird allerdings ein gesamter Lagerblock für den Container reserviert, kommt es zu Einbußen beim angrenzenden Block. Diese Inkompatibilität nennt Lietz (2015) „als großes Manko des 45-Fuß-Containers“ und weist auf einen zentralen Interessenskonflikt in Bezug auf den Container hin: Während der Spediteur an einer möglichst hohen Ladungskapazität einer Ladeeinheit interessiert ist, möchte der Terminalbetreiber den Umschlag so optimal wie möglich gestalten. Dies führt zwangsläufig zu gegensätzlichen Anforderungen an die Ladeeinheit und schmälert die Attraktivität des 45-Fuß-Containers.

Im Gesamtgewicht (Fahrgestell und Ladeeinheit) ist der Container mit 9 Tonnen deutlich schwerer als ein Sattelaufleger, der zirka 6 Tonnen wiegt (Lehné 2015, Krone 2014a, Krone 2014b). Der Spediteur steht somit vor dem Zielkonflikt mehr Ladung (ca. 3 Tonnen) aufzunehmen oder flexibler hinsichtlich der Verladung auf andere Verkehrsträger zu sein. Die Entscheidung des Spediteurs für oder wider den 45-Fuß-Container hängt somit stark von der Art der Transporte und dem Kundenkreis, den er bedient, ab.

Noch sind die Investitionskosten für 45-Fuß-Container doppelt so hoch wie vergleichbare Standard-Container, da keine Massenproduktion existiert. Der Preis für einen palettenbreiten 45-Fuß-Kühlcontainer mit GPS Ausrüstung kann daher bei mehr als \$50.000 liegen (Zucca 2015). Laut Zucca (2015), gelten die Container trotz ihrer europaweiten Verbreitung noch immer als Spezialequipment und werden daher nur auf Anfrage und noch immer in Europa, insbesondere in Norditalien (z.B. Sicom S.p.a.), den Niederlanden (z.B. Unit45 B.V.) und Polen hergestellt und vertrieben. Eine kostengünstigere Produktion in Asien wäre zwar denkbar, ist jedoch durch die hohen Rückführungskosten, auch Kabotage genannt, nicht rentabel.

### **5.1.2. Externe Einflussfaktoren**

Im folgenden Abschnitt werden die externen Einflüsse auf das Zukunftspotenzial des 45-Fuß-Containers erläutert. Die Analyse umfasst mögliche Marktchancen, jedoch auch Hemmnisse in Bezug auf die praktische Anwendung der Ladeeinheit.

Durch die Tatsache, dass die Konkurrenzfähigkeit des Kombinierten Verkehrs von der Distanz des Transports abhängig ist, kommen die Vorteile des 45-Fuß-Containers auch erst ab einer Strecke von zirka 250 - 300 km zum Tragen. Die Neuerung der Richtlinie 96/53/EG spielt in dieser Hinsicht eine wichtige Rolle, da sie seit Oktober 2014 den grenzüberschrei-

tenden Transport von 45-Fuß-Containern ohne Sondergenehmigung ermöglicht. Ein wesentliches Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine Einschätzung der Nachfrageentwicklung infolge dieser Neuregelung zu treffen. Die Expertenbefragung zeigt, dass der 45-Fuß-Container vor allem wegen seiner höheren Kapazität, dem vereinfachten Umschlag zwischen den Verkehrsträgern und der damit verbundenen Flexibilität Zukunftspotenzial besitzt. Noch muss sich der 45-Fuß-Container allerdings gegenüber anderen Ladeeinheiten und Verkehrsträgern mit gefestigter Marktposition behaupten. Interne Prozesse sowohl bei den Verladern als auch in Speditionen müssen auf die Organisation von integrierten Transportketten umgestellt werden (Krüger 2015). Die Komplexität und die Herausforderungen an den Systemschnittstellen schrecken jedoch viele Kunden ab. Hier kann der palettenbreite 45-Fuß-Container durch eine Vereinfachung der Abläufe ein erhöhtes Interesse am Kombinierten Verkehr insgesamt bewirken.

Noch ist der Sattelaufleger jedoch das favorisierte Transportmittel von verladender Wirtschaft und gewerblichem Güterverkehr. Die Anzahl der Leerfahrten von Sattelauflegern in Höhe von lediglich 2% im Jahr 2013 (SGKV 2014, 12), lässt darauf schließen, dass sein Ladevolumen für jegliche Art von Stückgütern geschaffen ist und nur geringfügig der Unpaarigkeit von Warenströmen unterliegt. Die Verladung von kranbaren Sattelauflegern auf andere Verkehrsträger ist jedoch technisch und zeitlich sehr aufwändig. Zudem ist die Ladung einem erhöhten Beschädigungsrisiko ausgesetzt (Rheindorf 2015). Hier bedeutet der Einsatz des palettenbreiten 45-Fuß-Containers eine große Vereinfachung der Abläufe und somit eine Reduzierung der Transportstückkosten. Transferiert man zudem die beim Sattelaufleger offensichtliche Nachfrage nach einem Ladevolumen von 33 Europaletten auf den 45-Fuß-Container, besteht großes Verlagerungspotenzial und eine zunehmende Nachfrage im Massenmarkt (Lehné 2015).

Ein Ersatz für 20- und 40-Fuß-Container ist der 45-Fuß-Container jedoch nicht. Er ermöglicht lediglich die Verlagerung von kontinentalen Straßentransporten über weite Strecken auf die Schiene bzw. das Binnenschiff. Für Spediteure ist dies eine Chance eine bessere Nutzung ihres Fuhrparks auf kurzen Strecken zu erreichen, während die Ware über lange Strecken unbegleitet transportiert wird (Lehné 2015). Insbesondere vor dem Hintergrund drohenden Fahrermangels (Cordes 2014b, Dattelzweig 2015), gewinnt die Verlagerung von Fernverkehren auf die Schiene an Bedeutung.

Zwar gibt es zahlreiche Ansätze um auch nichtkranbare Sattelaufleger auf die Schiene zu verladen (vgl. (KombiConsult 2013)), die Mehrheit der betroffenen Akteure lehnt die Bemühungen in diese Richtung jedoch ab (Krüger 2015, Lietz 2015, Rheindorf 2015), da die Systeme sich nur bedingt in vorhandene Terminalstrukturen eingliedern lassen und sehr kostenintensiv sind. Eine Umsetzung ist daher nur linear, in großen Korridoren denkbar, ist jedoch

nicht zielführend, da das Schnittstellenproblem lediglich verlagert wird. Sattelaufleger lassen sich zudem nicht stapeln und verbrauchen damit unnötig Kapazitäten am Terminal.

Ein zentrales Hemmnis für die Ausbreitung des 45-Fuß-Containers sind die erforderlichen Investitionen in neues Equipment und die Umstellung von Prozessen. Da im Transportbetrieb ein harter Konkurrenzkampf um knappe Margen herrscht, gibt es kaum Spielraum für Neuinvestitionen. Zwar sind insbesondere Spediteure daran interessiert eine größere Ladekapazität zur Verfügung zu haben, wird dieser Vorteil jedoch durch zusätzliche Kosten am Terminal oder unverhältnismäßige Anfangsinvestitionen zunichte gemacht, so unterbleibt eine Veränderung der erprobten Prozesse (Lehné 2015). Krüger (2015) schlägt hier staatliche Fördermaßnahmen wie in der Schweiz vor, die UIRR (2004) unterstützt diesen Ansatz. Allerdings können die anfallenden Kosten teilweise auch durch Angebote wie Containermiete oder Gebrauchtfahrzeuge minimiert werden. Die Spedition Konrad Zippel erwarb beispielsweise 20 gebrauchte 45-Fuß-Container, entstehende Zusatzkosten in der Fracht werden an den Kunden weitergereicht (Lehné 2015).

Im Zuge eines gesteigerten Bewusstseins für nachhaltiges Wirtschaften und einer Minimierung der externen Effekte des Straßenverkehrs ist eine Zunahme des Kombinierten Verkehrs zu erwarten (vgl. (BMVI 2014)). Durch eine verbesserte Interoperabilität kann der 45-Fuß-Container zu dieser Entwicklung maßgeblich beitragen. Gleichzeitig profitiert er von der steigenden Nachfrage nach alternativen Transportlösungen, da durch einen verstärkten Einsatz von 45-Fuß-Containern der Pool an Containern dieser Größe zunimmt. In der Folge werden die Herstellungskosten durch eine Ausrichtung auf Massenproduktion sinken, die Nachfrage steigt. Sind sowohl an Start- als auch an Zielort Waren und Container vorhanden, wird die Möglichkeit für sogenannte Closed-loop-Verkehre geschaffen und die Kapazitätsauslastung von Ladeeinheiten und Verkehrsträgern kann maximiert werden. Die Interdependenzen zwischen den genannten Entwicklungen sind stark und bedingen sich gegenseitig, sodass eine lineare Verkettung nicht darstellbar ist. Diese Verschränkungen in (intermodalen) Netzwerken, werden auch Netzeffekte genannt. Sie entstehen „wenn der Nutzen eines Nachfragers an einem Gut von der Nutzungsentscheidung Dritter abhängt. [...] Durch die Interaktion der Nutzer miteinander [...] und einem Kostenrückgang [...] aufgrund von Größeneffekten, steigt der Nutzenzuwachs für den Einzelnen (Hoffmann und Stölzle 2005, 2). Bekannte auftretende Netzeffekte sind Economies of Scope and Scale, die durch Massenproduktion und Synergieeffekte zu Kostenersparnissen führen. In Folge „einer netzbedingt höheren Auslastung von Transport oder Betriebsmitteln“ kommt es besonders im Kombinierten Verkehr zu Dichtevorteilen, sogenannten Economies of Density (Henning, et al. 2003, 402f). Die durch den palettenbreiten 45-Fuß-Container verbesserte Interoperabilität, führt somit für alle Akteure zu „Vorteilen sowohl aus Leistungs- bzw. Nutzensicht als auch aus Kosten- bzw. Wirtschaftlich-

keitssicht“ (Hoffmann und Stölzle 2005, 3). Allerdings muss betont werden, dass ein verstärkter Einsatz des 45-Fuß-Containers und die Entstehung der genannten Vorteile Zeit benötigt. Krüger (2015) hält einen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren für realistisch, in dem in Infrastruktur und Unternehmen die nötigen Anpassungen vorgenommen werden und erste Netzvorteile zum Tragen kommen.

Wegen eines möglichen Widerstands einzelner Akteure gegenüber Veränderungen muss diese Zeitangabe jedoch relativiert werden. Eine nachhaltige Einführung neuer organisatorischer Lösungen kann nur erfolgen, wenn die Organisationsmitglieder diesen emotional positiv gegenüberstehen (Steinmann, Schreyögg und Koch 2013, 436). Besteht jedoch eine innere, emotionale Sperre gegen Änderungen, weil die Akteure eine Verschlechterung ihrer Situation befürchten, kann der Veränderungsprozess erheblich verlangsamt oder gar gestoppt werden (Watson 1975, 51f, Strebel 1996). Hier spielen auch die bereits genannte nötige Umgestaltung der logistischen Prozesse, sowie eine Neuverteilung der Kompetenzen eine große Rolle.

Im folgenden Abschnitt werden daher mögliche Widerstandsgründe der jeweiligen Akteure beleuchtet und das daraus resultierende Zukunftspotenzial des 45-Fuß-Containers evaluiert.

## 5.2. Zusammenfassende SWOT-Analyse

Zur besseren Übersichtlichkeit und vereinfachten Bewertung der Einflussfaktoren auf das Zukunftspotenzial des 45-Fuß-Containers, werden diese im Folgenden in einer SWOT-Matrix dargestellt.

Die klassische SWOT-Matrix (engl. Akronym für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Gefahren)) wurde ursprünglich für die strategische Analyse in der Unternehmensführung durch die Harvard Business University entwickelt (Steinmann, Schreyögg und Koch 2013, 164). Sie setzt sich aus zwei gleich bedeutsamen Teilen zusammen, der Umweltanalyse und der Unternehmensanalyse. Hierbei richtet sich die Umweltanalyse auf externe Faktoren, die die Entwicklung des Unternehmens fördern (Chancen) oder behindern könnten (Risiken). Allgemeine Entwicklungen und Trends sollen hier berücksichtigt werden. In der Unternehmensanalyse werden hingegen die intern vorhandenen beziehungsweise fehlenden Ressourcen und Kompetenzen hinsichtlich ihrer Konkurrenzfähigkeit geprüft (Stärken und Schwächen).

Analog zu dieser Sichtweise, werden die zuvor herausgearbeiteten, inhärenten und externen Einflussfaktoren auf den 45-Fuß-Container in der nachfolgenden Matrix (siehe nächste Seite) in Stärken und Schwächen, sowie Chancen und Risiken bzw. Hemmnisse aufgeteilt.

Noch sind die Meinungen der Akteure hinsichtlich des palettenbreiten 45-Fuß-Containers geteilt. Während einige ihn als „Quantensprung“ für den kontinentalen Verkehr bezeichnen ((Krüger 2015), vgl. (Zucca 2015)), reagieren andere eher verhalten (Lietz 2015, Lehné 2015, Rheindorf 2015) und prognostizieren ein gemäßigtes Wachstum in Nischenmärkten. Diese Einstellung hängt insbesondere damit zusammen, dass jede Akteursgruppe andere Interessen verfolgt und in der Folge unterschiedliche Anforderungen an die Ladeeinheit stellt.

<b>Zusammenfassende SWOT-Analyse des palettenbreiten 45-Fuß-HC-Containers im kontinentalen Kombinierten Verkehr</b>	
STÄRKEN	SCHWÄCHEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhte Kapazitätsauslastung</li> <li>• Stabilität und Sicherheit</li> <li>• Stapelbar</li> <li>• Flexibilität</li> <li>• Vielfältige Ausführungen erhältlich</li> <li>• Kompatibilität mit allen kontinentalen Verkehrsträgern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkompatibilität mit Terminalrastern</li> <li>• hohe Anfangsinvestition in Container</li> <li>• Kostenintensive Equipment- und Prozessanpassungen</li> <li>• Inkompatibilität mit Seeschifffahrt</li> </ul>
CHANCEN	HEMMNISSE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche Effizienzsteigerung von Transportketten (Closed-loop-Verkehre und Netzeffekte)</li> <li>• Gesellschaftlich gesteigertes Bewusstsein für ökologische Transportlösungen</li> <li>• Steigende Transparenz des KV-Marktes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende finanzielle Mittel der Akteure</li> <li>• Widerstand der Akteure gegen Veränderung</li> <li>• Fehlende Normung</li> <li>• Wettbewerb durch bestehende / neue Transportlösungen</li> <li>• Fehlendes Bewusstsein / Interesse der Verlager</li> </ul>

Um der Heterogenität des Kombinierten Verkehrs gerecht zu werden, wird in der folgenden Zukunftseinschätzung des palettenbreiten 45-Fuß-HC-Containers auf die jeweiligen befragten Akteursgruppen separat eingegangen.

### **Containerhändler**

20- und 40- Fuß-Container haben sich heute im internationalen Gütertransport als Standard etabliert. Durch niedrige Anschaffungskosten, standardisierte Abläufe und die Bündelung von Ladungen haben sich die Frachtkosten drastisch minimiert (Seidelmann 2001). Märkte mit speziellen Rahmenbedingungen erfordern jedoch oftmals den Einsatz von angepassten Speziallösungen. Dies trifft auch auf den europäischen Binnenmarkt zu, der sich durch eigene, historisch bedingte Ladeeinheiten und Organisationsformen auszeichnet. Das Angebot des Containerhändlers richtet sich hier nach der Nachfrage der Spediteure und Reedereien und so wird, falls nachgefragt, auch der palettenbreite 45-Fuß-Container verstärkt angeboten. Eine Ausbreitung im europäischen Massenmarkt durch die bessere Kompatibilität mit Europaletten scheint wahrscheinlich, die anfänglich noch sehr hohen Anschaffungskosten können durch Miet- und Leasingangebote teilweise abgefangen werden (Zucca 2015).

### **Trailer- / Chassis-Herstellung und -Vertrieb**

Auch die Herstellung und der Vertrieb von Lkw und zugehörigen Chassis richten sich nach der Nachfrage der Spediteure. Zentrales Bewertungskriterium für oder wider eine bestimmte Fahrzeug- oder Chassis-Art ist allerdings die Möglichkeit zum Weiterverkauf auf dem Gebrauchtwagenmarkt. Die noch als Sonderequipment definierten 45-Fuß- beziehungsweise Multi-Sled-Chassis gelten, nach Einschätzung von Albers (2015), als schwer veräußerbar und somit als eingeschränkt markttauglich. Vorerst wird der Trailer als leichtere und kostengünstigere Alternative gegenüber 45-Fuß-Chassis bevorzugt. In der Diskussion um eine erhöhte Betriebswirtschaftlichkeit von Transporten (mehr Ladung je Fahrt), wird eine langfristige Entwicklung hin zu einer Länge von 48 Fuß erwartet (Albers 2015).

### **Spediteur**

Als Bindeglied zwischen Verloader und den anderen Akteuren der intermodalen Transportkette, nimmt der Spediteur eine Schlüsselrolle im Hinblick auf die Nachfrageentwicklung des palettenbreiten 45-Fuß-Containers ein. Wegen des hohen Wettbewerbsdrucks, strebt er eine Minimierung seiner Gesamtkosten an. Dies wird durch eine maximale Kapazitätsauslastung je Fahrt bei gleichzeitiger Minimierung der Personal- und Betriebskosten erreicht. Seine Anforderungen an die Ladeinheit sind daher maximale Einsatzflexibilität und eine hohe Ladungskapazität bei geringem Eigengewicht. Die Anfangsinvestitionen sollten möglichst gering sein und die Ladeinheit muss in die vorhandenen Organisationsabläufe und Prozesse von Be- und Entladung passen um Zusatzkosten zu vermeiden. Es zeigt sich, dass diese Ziele in ihrer Gesamtheit unmöglich durch den 45-Fuß-Container gedeckt werden können.

Seine hohe Kapazität ist jedoch eines der Argumente für eine steigende Nachfrage durch Spediteure. Desweiteren ermöglicht er durch seine technischen Eigenschaften, wie Stabilität und diverse Sonderausstattungen, einen flexiblen Einsatz und eine vereinfachte Verladung, bei gleichzeitig erhöhter Nutzungsmöglichkeit der Zugmaschine im Nahverkehr gegenüber einem Trailer. Spediteure ohne eigenes Equipment können ihren Kunden mit dem palettenbreiten 45-Fuß-Container eine gleichwertige Alternative zum Trailer anbieten, die sich zudem einfacher auf intermodale Verkehrsträger verladen lässt. Allerdings sind die Anschaffungskosten für einen Container und das dazugehörige Chassis deutlich teurer als ein kranbarer Trailer (Rheindorf 2015). Zudem führt die abweichende Größe des Containers von gängigen ISO-Maßen zu zusätzlichen Kosten bei der Lagerung im Terminal und der Verladung auf Schiene oder Binnenschiff. Hier muss der tatsächliche ökonomische Mehrwert von Fall zu Fall abgewogen und der Kunde überzeugt werden. Aus diesem Grund scheint die Zukunft des palettenbreiten 45-Fuß-Containers eher in einem Nischenmarkt zu liegen, in dem Großkunden eine speziell auf sie zugeschnittene Transportdienstleistung bei großem Kapazitätsbedarf über weite Strecken erhalten (Lehné 2015).

### **Terminalbetreiber**

Unabhängig von der Art, Größe sowie Auslastung des Terminals ist das Ziel des Terminalbetreibers ein effizienter Umschlag. Dies impliziert einen möglichst schnellen Umschlag der Ware bei gleichzeitig niedrigen Kosten. Durch seine erhöhte Stabilität und einfachen Kranbarkeit im Vergleich zu Sattelaufliegern oder Wechselbrücken, entspricht der 45-Fuß-Container dieser Zielsetzung teilweise. Allerdings entstehen durch seine Inkompatibilität mit den auf ISO-Maße standardisierten Lagerplätzen sowohl flächen- als auch prozesstechnische Kapazitätsverluste, die durch Preisauflschläge nur bedingt kompensiert werden können (Lietz 2015). Da Terminals jedoch saisonalen Schwankungen und, besonders im Hinterlandverkehr durch wachsende Schiffskapazitäten, starken Nachfragespitzen ausgesetzt sind, kann der 45-Fuß-Container durch sein größeres Fassungsvermögen helfen, Engpässe zu reduzieren. Durch eine geringere Gesamtmenge an Ladeeinheiten werden auch die Zahl der Lkw im Terminal und die Gefahr für Verzögerungen minimiert. Kann die problematische Stellplatzvergabe durch eine alternative Lagerplanung gelöst werden, ist ein verstärkter Einsatz des 45-Fuß-Containers anzunehmen.

### **Schiene-Straße**

Unter diesem Abschnitt werden die Anforderungen und Einschätzungen der Kombi-Operateure sowie der Waggonvermietung bezüglich des 45-Fuß-Containers zusammengefasst.

Bei der Verladung auf die Schiene spielen vor allem die Organisationsform, Einzelwagen- oder Ganzzug-Verkehr, und die Verfügbarkeit von Tragwagen passender Größe eine maß-

gebliche Rolle. Bei Ganzzugverkehren können Gewicht und Beladung des Zuges optimal auf den 45-Fuß-Container abgestimmt werden; dies ist sowohl im Sinne der verladenden Kunden als auch in dem der Anbieter, die einem extremen Kostendruck ausgesetzt sind und eine hohe Auslastung anstreben. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass genügend 90- oder 104-Fuß-Wagen zur Verfügung stehen, denn diese ermöglichen eine maximale Ausnutzung der Ladefläche durch 45-Fuß-Container. Werden die Container einzeln versendet und auf Tragwagen anderer Größe verladen, kann es zu Kapazitätsverlusten kommen; Preisaufschläge für nicht ausgenutzte Flächen werden fällig.

Es ist davon auszugehen, dass vorerst genügend dieser Wagen zur Verfügung stehen, bei einer steigenden Nachfrage müssen jedoch Erweiterungsinvestitionen getätigt werden, die vor allem im Rahmen von Miet- und Leasingverträgen abgewickelt werden (Schell 2015). Grundsätzlich werden Containertransporte wegen der einfachen Handhabung gegenüber der Verladung von Sattelaufliegern auf der Schiene favorisiert. Da der palettenbreite 45-Fuß-Container eine direkte Konkurrenz zum Sattelauflieger ermöglicht, würden insbesondere Kombi-Operateure durch eine gestärkte Verhandlungsposition gegenüber dem Kunden von einer wachsenden Nachfrage profitieren (Rheindorf 2015). Die weitverbreiteten Standard-(See-)Container werden jedoch die Ausbreitung des 45-Fuß-Containers hemmen, da sie in der gemischten Verladung dominanter sind und der 45-Fuß-Container auf den entsprechenden Wagen durch seine Überlänge im Nachteil ist.

### **Wasserstraße-Straße**

Geografisch bedingt beschränkt sich die Binnenschifffahrt im Kombinierten Verkehr in Deutschland in erster Linie auf den Hinterlandverkehr (Kowasch 2015). Hier wird der 45-Fuß-Seecontainer bereits seit längerem erfolgreich transportiert und eine steigende Nachfrage ist sehr wahrscheinlich, da Kompatibilitätsprobleme bei der Beladung größtenteils ausbleiben und die größere Ladungskapazität des Containers die Auslastung der Schiffe pro Fahrt erhöht. Im Zuge der Forschungsarbeiten stellte sich allerdings heraus, dass der palettenbreite 45-Fuß-Container keine große Relevanz im Binnenschiffsverkehr hat. Für kontinentale Verkehre wird die Schiene als Verkehrsträger bevorzugt.

### **Verlader**

Zwar wurde kein Experte stellvertretend für die verladende Wirtschaft interviewt, aus den geführten Gesprächen können jedoch Argumente bezüglich der zukünftigen Nutzung des palettenbreiten 45-Fuß-Containers abgeleitet werden.

Der verladende Kunde ist bemüht die Transportkosten je Einheit möglichst gering zu halten, möchte jedoch auch, dass seine Ware schnell und unbeschädigt ans Ziel kommt. Insofern ist der palettenbreite 45-Fuß-Container eine attraktive Alternative zum Trailer, da er das gleiche

Fassungsvermögen bei höherer Stabilität bietet. Wie bereits beschrieben, verändern sich die Prozesse an der Verloaderampe durch den Container nicht und auch kurzfristige Versendungen im Kombinierten Verkehr werden durch den 45-Fuß-Container möglich. Besonders mit dem steigenden Umweltbewusstsein gewinnt eine nachhaltige, jedoch flexible Transportplanung an Bedeutung, denn ein ineffizientes Wirtschaften in Anbetracht schwindender Ressourcen, beispielsweise durch einen hohen Anteil an Leerfahrten, wirkt sich negativ auf das Unternehmensimage aus und mindert somit indirekt den Unternehmenserfolg. Allerdings wird eine gesteigerte Nachfrage des palettenbreiten 45-Fuß-Containers seitens der Verloader durch ein zentrales Problem des Kombinierten Verkehrs gehemmt: die Kunden sind nur unzureichend über den Kombinierten Verkehr informiert und schrecken vor seiner Komplexität zurück (Arendt 2015). Der palettenbreite 45-Fuß-Container könnte durch die Einbindung in integrierte Transportlösungen, das Interesse am Kombinierten Verkehr insgesamt steigern.

Für alle genannten Akteure ist es außerdem von Bedeutung, dass die Ladeinheit immer die gleichen Abmessungen und Eigenschaften hat damit in standardisierten Prozessen mit dem passenden Equipment eine möglichst effiziente Transportdienstleistung erbracht werden kann. Aus diesem Grund ist die Normung des 45-Fuß-Containers von besonderer Bedeutung. Sie gewährleistet, dass die Hersteller von Containern, Chassis und Kränen aufeinander abgestimmte Systeme produzieren.

Abschließend ist anzumerken, dass die SWOT-Analyse als selektiver Informationsverarbeitungsprozess nur ein vereinfachtes Abbild der komplexen und dynamischen Analysefelder darstellt (Steinmann, Schreyögg und Koch 2013, 164).

## 6. Fazit und Ausblick

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit stellte sich die Frage ob und wie die Änderung der europäischen Richtlinie 96/53/EG die Nachfrage des palettenbreiten 45-Fuß-Containers beeinflussen würde.

Die Befragung ausgewählter Experten des Kombinierten Verkehrs in Deutschland ergab, dass der palettenbreite 45-Fuß-Container mit einem Fassungsvermögen von 33 Europaletten eine Kapazitätssteigerung von 32% im Vergleich zu einem 40-Fuß-Standard-Container bedeutet. Die Konkurrenzfähigkeit des Kombinierten Verkehrs zum Straßenverkehr wird dadurch erheblich gesteigert und kann zur Verlagerung von Transporten auf die Schiene beitragen. Durchschnittlich wird die Anzahl der nötigen Lkw durch den Einsatz des Containers halbiert und führt somit zu einer Reduktion der Straßeninfrastrukturbelastung. Zudem profitieren alle Akteure von einer wesentlich höheren Flexibilität und Interoperabilität in der praktischen Anwendung, besonders im Vergleich zu kranbaren Trailern. Allerdings verhindern bis jetzt kostentechnische Hürden, wie die Inkompatibilität mit Stellplätzen in Terminals und Laderastern auf Schiene und Binnenschiff, einen flächendeckenden Einsatz des Containers. Durch Anpassungen in der Lagerplanung am Terminal und dem vermehrten Einsatz von 90- und 104-Fuß-Tragwagen im Schienenverkehr, kann der palettenbreite 45-Fuß-Container aber einen wesentlichen Beitrag zu einer Effizienzsteigerung von intermodalen Transportketten leisten.

Die Änderung der Richtlinie wird allerdings keinen unmittelbaren Anstieg der Nachfrage des 45-Fuß-Containers hervorrufen. Vielmehr wird durch eine allgemeine Tendenz im Güterverkehr eine Verlagerung hin zu Containern und immer größeren Ladeeinheiten stattfinden. Im Zuge dessen werden sich die organisatorischen und praktischen Prozesse anpassen und die nötigen Investitionen für eine erhöhte Auslastung der Kapazitäten getätigt werden. Im Wasserstraßenverkehr wird die Verbreitung des palettenbreiten 45-Fuß-Containers nicht zunehmen, der Fokus bleibt hier auf dem Transport von ISO-Standard-Containern im Hinterlandverkehr.

Die vorliegende Arbeit stellt lediglich eine Zwischenbilanz der Anwendung des 45-Fuß-Containers dar und empfiehlt für die Weiterentwicklung des intermodalen Netzes, die Normung des Containers. Desweiteren muss angemerkt werden, dass die universelle Ladeinheit nicht existiert und die Vorteile des palettenbreiten 45-Fuß-Containers nur im kontinentalen Kombinierten Verkehr ganz zur Geltung kommen. Zudem sollte der nationale Kombinierte Verkehr nicht unabhängig vom europäischen Kontext weiterentwickelt werden. Hinsichtlich eines verstärkten Zusammenwachsens von West- und Osteuropa, besteht daher großes Potenzial für den Einsatz des palettenbreiten 45-Fuß-Containers über weite Strecken. Der

langfristige Anstieg der Nachfrage wird zu Netzwerkeffekten führen, die Leistungs- und Kostenvorteile für alle Beteiligten mit sich bringen.

Sowohl für den Einsatz des 45-Fuß-Containers als auch für den Kombinierten Verkehr allgemein, bestehen die zukünftigen Herausforderungen darin, die Transparenz des Marktes zu erhöhen und integrierte Transportketten produktübergreifend und auch für kleinere Transportmengen anzubieten. Nur so können Vorurteile der Kunden gegenüber dem Kombinierten Verkehr abgebaut und seine Wettbewerbsposition gefestigt werden. Speziell vor dem Hintergrund der Diskussion um die Einführung des Lang-Lkw und einer möglichen Rückverlagerung der Verkehre auf die Straße, kann der Kombinierte Verkehr durch den palettenbreiten 45-Fuß-Container nicht nur durch seine Umweltfreundlichkeit, sondern auch durch eine bessere Kapazitätsauslastung überzeugen und Kunden langfristig binden.

## Literaturverzeichnis

- AAE. *AAE - Unternehmung*. 2015. <http://www.aae.ch/index.cfm?SID=19&sprache=1> (Zugriff am 3. Februar 2015).
- AAE. „Technisches Datenblatt SGNSS.“ *www.aae.ch*. 2015. <http://www.aae.ch/upload/dokgattung/SGNSS-PB.PDF> (Zugriff am 26. Februar 2015).
- Aberle, G. „Engpässe und Finanzierung.“ *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 1989.
- Aberle, Gerd. *Transportwirtschaft*. 5. Auflage. München: Oldenbourg Verlag, 2009.
- Albers, Dr. Frank, Interview geführt von Anna Difliff. *Expertengespräch 5 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (16. Februar 2015).
- Arendt, Thore. „Intermodal: keine Angst vor der Komplexität.“ *Schifffahrt und Technik - SUT*, März 2015, 34. Jahrgang, S. 79 Ausg.
- Bak, Ozlem. „Towards Triangulation – Blending Techniques in Supply Chain Management Context.“ In *Research Methodologies in Supply Chain Management*, von H. Kotzab, S. Seuring, M. Müller und G. Reiner, 331-346. Berlin/Heidelberg: Physica Verlag/Springer, 2005.
- Behala GmbH. *Behala - Ihr Logistikdienstleister in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg*. 2015. <http://www.behala.de/behala/de/web/index.php> (Zugriff am 3. Februar 2015).
- BGL. „BGL- Positionspapier Richtlinie 96-53-EG.“ *Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V.* 2009. <http://www.bgl-ev.de/daten/news/2009/BGL-POSITIONSPAPIER-96-53-EG.PDF> (Zugriff am 16. November 2014).
- BGL. *Verkehrswirtschaftliche Zahlen (VWZ) 2013/2014*. Frankfurt am Main: Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V., 2014.
- BIC. *About the ILU code and the CEN 13044*. 2015a. <http://www.bic-code.org/the-standard-cen-13044-the-ilu-code-but-what-are-we-speaking-about.html> (Zugriff am 5. Januar 2015).
- BIC. *Bureau International des Containers et du Transport Intermodal*. 2015b. <http://www.bic-code.org/bic-services.html> (Zugriff am 5. Januar 2015).
- BinnenschifffahrtOnline. „Duisport steigert Containerumschlag auf 3 Mio. TEU.“ *www.binnenschifffahrt-online.de*. 13. Dezember 2013. [http://www.binnenschifffahrt-online.de/uploads/pics/containerumschlag-terminals\\_1020.jpg](http://www.binnenschifffahrt-online.de/uploads/pics/containerumschlag-terminals_1020.jpg) (Zugriff am 27. Februar 2015).

Bloech, J., und G.B. Ihde. *Vahlens großes Logistik Lexikon - Stichwort: Ladungsverkehr*. München: C.H. Beck Verlag Vahlen, 1997.

BMVI. „Der Kombinierte Verkehr.“ *www.bmvi.de*. 27. Februar 2015.  
[http://www.bmvi.de/DE/VerkehrUndMobilitaet/Verkehrspolitik/GueterverkehrUndLogistik/KombinierterVerkehr/kombinierter-verkehr\\_node.html](http://www.bmvi.de/DE/VerkehrUndMobilitaet/Verkehrspolitik/GueterverkehrUndLogistik/KombinierterVerkehr/kombinierter-verkehr_node.html) (Zugriff am 27. Februar 2015).

BMVI. „Verkehrsverflechtungsprognose 2030.“ *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*. 11. Juni 2014.  
[http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehrsverflechtungsprognose-2030-zusammenfassung-los-3.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehrsverflechtungsprognose-2030-zusammenfassung-los-3.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff am 18. Dezember 2014).

Christopher, M. *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for reducing costs and improving service*. London: Pitman Publishing, 1998.

Clausen, U., und A. Eiband. „Potenzial des Kombinierten Verkehrs in Deutschland - Eine Analyse des Verlagerungspotenzials.“ *Internationales Verkehrswesen*, 2010.

Containerhandbuch/GDV. *Ladung und Ladungssicherung - Stauplanung*. 2015.  
[http://www.containerhandbuch.de/chb/stra/index.html?/chb/stra/stra\\_04\\_02\\_01\\_03.html](http://www.containerhandbuch.de/chb/stra/index.html?/chb/stra/stra_04_02_01_03.html) (Zugriff am 7. Februar 2015).

Cordes, Michael. „Europäischer Intermodalkongress: Halb voll oder halb leer?“ *VerkehrsRundschau*, 17. Oktober 2014b: 22-24.

Cordes. „Wohin steuert der KV ?“ *VerkehrsRundschau*, 17. September 2014a: 24-26.

Corsten, Hans, und Ralf Gössinger. *Produktionswirtschaft: Einführung in das industrielle Produktionsmanagement*. 12. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2009.

Creswell, J. W. *Qualitative Inquiry and Research Design: Chosing among five research traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1998.

CTS Container-Terminal GmbH. *Unternehmen*. 2015. [http://www.cts.container-terminal.de/cms/front\\_content.php?idcat=2](http://www.cts.container-terminal.de/cms/front_content.php?idcat=2) (Zugriff am 23. Februar 2015).

Dattelzweig, Dieter. „Das Schienennetz wird zur Wettbewerbsbremse.“ *Schiffahrt + Technik*, August 2014: 16.

Dattelzweig. „Gewichtsbegrenzung sollte gelockert werden.“ *Schiffahrt + Technik*, Januar 2015: 114.

DB Mobility Logistics. *Geschäftsbericht 2013*. Geschäftsbericht, Berlin: DB Mobility Logistics, 2013.

DB Netz AG. „835 m lange Güterzüge zwischen Padborg (DK) und Maschen geplant.“ <http://fahrweg.dbnetze.com>. 15. Dezember 2014. [http://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/start/technik/innovationen/laengere\\_gueterzuege.html](http://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/start/technik/innovationen/laengere_gueterzuege.html) (Zugriff am 24. Februar 2015).

DB Schenker Rail. „DB Schenker Rail - Unternehmen.“ [www1.deutschebahn.com](http://www1.deutschebahn.com). 27. März 2014. [https://www1.deutschebahn.com/ecm2-db-de/ir/db\\_konzern/geschaeftsfelder/schenkerrail.html](https://www1.deutschebahn.com/ecm2-db-de/ir/db_konzern/geschaeftsfelder/schenkerrail.html) (Zugriff am 27. Februar 2015).

Deiters, Jürgen. *Güterverkehr zwischen Wachstum und Nachhaltigkeit*. Bd. 14, in *Wirtschaftsverkehr: Alles in Bewegung?*, von Claudia Nobis und Barbara Lenz, 229-244. Mannheim: MetaGIS, 2007.

Deutsch, Andreas. *Verlagerungseffekte im containerbasierten Hinterlandverkehr: Analyse, Bewertung, Strategieentwicklung*. Bamberg: University of Bamberg Press, 2013.

Deutsch, Andreas, und Eric Sucky. „Potenzielle Verlagerungseffekte im maritimen Kombinierten Verkehr.“ In *Mobility in a Globalised World*, von Eric Sucky, Niels Biethahn, Gerd Grube Jan Werner, Herausgeber: Eric Sucky, Niels Biethahn, Gerd Grube Jan Werner, 165-181. Bamberg: University of Bamberg Press, 2012.

Diekmann, A. *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. 18. Auflage. Hamburg: Rowohlt, 2007.

DIN. *DIN - Wir über uns*. 2015. <http://www.din.de/cmd?level=tpl-bereich&menuid=47391&languageid=de&cmsareaid=47391> (Zugriff am 1. Februar 2015).

Dober, Marcus, Interview geführt von Anna Difliff. *Expertengespräch 9 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (23. Februar 2015).

Drewry Shipping Consultants Ltd. „Container Terminal Capacity and Performance Benchmarks.“ Vers. R1415. [www.drewry.co.uk](http://www.drewry.co.uk). 12. November 2014b. <http://www.drewry.co.uk/news.php?id=312> (Zugriff am 16. Januar 2015).

Dünnebeil, F., et al. *Analyse aktueller Szenarien zur Entwicklung des Verkehrs in Deutschland und dessen Umweltwirkungen*. Heidelberg, Berlin, Ottobrunn, Leipzig: Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2013.

Europäische Kommission. „Amtsblatt: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie.“ [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu). 26. September 2000. <http://eur-lex.europa.eu/legal->

content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000PC0137&qid=1423663483272&from=EN (Zugriff am 15. November 2014).

Europäische Kommission. „Commissino Staff Working Document on the continuous carriage of 45' containers in national road transport.“ *ec.europa.eu*. 27. November 2006.

<http://ec.europa.eu/transport/modes/road/doc/sec%282006%291581.pdf> (Zugriff am 12. Dezember 2014).

Europäische Kommission. „Infrastructure - TEN-T - Connecting Europe.“ *ec.europa.eu*. 7.

Juli 2014b. [http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/corridors/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/corridors/index_en.htm) (Zugriff am 15. Februar 2015).

Europäische Kommission. „LKW-Verkehr: Kommission will weniger Leerfahrten auf Europas Straßen.“ *http://ec.europa.eu - Pressemitteilungen*. 4. April 2014a.

[http://ec.europa.eu/deutschland/press/pr\\_releases/12293\\_de.htm](http://ec.europa.eu/deutschland/press/pr_releases/12293_de.htm) (Zugriff am 9. Februar 2015).

Europäische Kommission. „Proposal for a Council Directive amending Council Directive 96/53/EC.“ *eur-lex.europa.eu*. 10. Juli 1998. [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51998PC0414\(02\)&rid=8](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51998PC0414(02)&rid=8) (Zugriff am 15. November 2014).

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51998PC0414\(02\)&rid=8](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51998PC0414(02)&rid=8) (Zugriff am 15. November 2014).

Europäische Kommission. „Zusammenfassung der Folgeabschätzung - Begleitunterlage.“

15. April 2013. <http://edz.bib.uni-mannheim.de/edz/pdf/swd/2013/swd-2013-0109-de.pdf> (Zugriff am 6. Februar 2015).

Europäische Union. „Amtsblatt der Europäischen Union C40 - Mitteilungen und

Bekanntmachungen.“ Vers. 58. Jahrgang. *eur-lex.europa.eu*. Herausgeber: Amt für

Veröffentlichungen der Europäischen Union. 5. Februar 2015. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2015:040:FULL&from=DE> (Zugriff am 9. Februar 2015).

Europäisches Parlament. „Amtsblatt zur Richtlinie 2002/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.“ 9. März 2002. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0007&from=DE> (Zugriff am 15. November 2014).

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0007&from=DE> (Zugriff am 15. November 2014).

European Pallet Association e.V. *Produkte - Europaletten*. 2015. <http://www.epal-pallets.de/de/produkte/paletten.php#> (Zugriff am 16. Januar 2015).

FIS. „Leercontainerlogistik im Überblick.“ *www.forschungsinformationssystem.de*. 8. März

2012. <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/382002/> (Zugriff am 17. Februar 2015).

Fonger, Matthias. *Gesamtwirtschaftlicher Effizienzvergleich alternativer Transportketten*. Herausgeber: Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster Hans-Jürgen Ewers. Bd. 132. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1993.

Frass, J. *Kapazitätsanalyse von Hinterlandverbindungen ausgewählter europäischer Seehäfen*. Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft, Institut für Transportwirtschaft, Wien: Wirtschaftsuniversität Wien, 2006.

GDV. „Transport-Information-Service (TIS) - Hinweise zum Stauen und Befestigen.“ *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)*. 2015. <http://www.tis-gdv.de/tis/containe/stauen/stauen.htm#paletten> (Zugriff am 5. Februar 2015).

Geest. „Geest investiert in eine neue Generation von 45-Fuß-Containern.“ *www.shortseashipping.de*. 28. Juni 2004. <http://www.shortseashipping.de/de/branchennews/news-detail.php?id=252&year=2004> (Zugriff am 9. Februar 2015).

George, Rose. *Ninety Percent of Everything: Inside Shipping, the Invisible Industry That Puts Clothes on Your Back, Gas in Your Car, and Food on Your Plate*. London: Picador, 2014.

Gimenez, Cristina, Rudolf Large, und Eva Ventura. „SCM Research Methodologies: Employing Structural Equation Modeling.“ In *Research Methodologies in Supply Chain Management*, von H. Kotzab, S. Seuring, M. Müller und G. Reiner, 155-174. Berlin/Heidelberg: Physica Verlag/Springer, 2005.

Gläser, Jochen, und Grit Laudel. *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse: als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2004.

Golicic, Susan L., Donna F. Davis, und Theresa M. McCarthy. „A Balanced Approach to Research in Supply Chain Management.“ In *Research Methodologies in Supply Chain Management*, von H., Seuring, S., Müller, M., Reiner, G. Kotzab, 16-29. Berlin, Heidelberg: Physica Verlag; Springer, 2005.

Gorden, Raymond L. *Interviewing: Strategies, Techniques and Tactics*. Homewood: Dorsey Press, 1975.

Gronalt, Manfred, et al. *Handbuch Intermodaler Verkehr - Kombiniertes Verkehr: Schiene-Straße-Binnenwasserstraße*. Wien: Bohmann Druck und Verlag, 2010.

Hafen Braunschweig. *Hafen - Logistik: Umschlag, Container, Spedition*. 2015. <http://www.braunschweig-hafen.de/logistik/logistik.html> (Zugriff am 23. Februar 2015).

- Helfferrich, Cornelia. *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2004.
- Henning, R., O. Janz, M. Schröder, und J. Janowski. „Economies in der Verkehrswirtschaft.“ In *Logistik und Verkehrswirtschaft im Wandel*, von H. Merkel und B. Bjelečić, 399-416. München: Vahlen Verlag, 2003.
- Hines, Tony. *Supply chain strategies - demand driven and customer focused*. London: Routledge, 2013.
- Hoffmann, Annette, und Prof. Dr. Wolfgang Stölzle. „Vernetzte Logistik – Netzeffekte im Kombinierten Verkehr.“ *Verkehrsforschung Online*, 2005, Nr. 1 Ausg.: 1-10.
- Hörl, B. *Engpassbeseitigende Investitionsmaßnahmen auf Schienenstrecken und der Bewertung*. Wien: Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, 1998.
- Houtman, Joachim. *Reservierung von Kapazitäten. Ein Instrument der operativen Leistungsprogrammplanung und des betrieblichen Risikomanagements*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag / Gabler, 2005.
- Illetschko, Leopold. *Transport-Betriebswirtschaft im Grundriss*. Wien: Springer, 1957.
- Interunit. „Profilkarte der Bahnstrecken - Ausgabe 2013.“ *www.uirr.com*. 23. Januar 2013. <http://www.uirr.com/de/component/downloads/downloads/941.html> (Zugriff am 3. November 2014).
- Jacoby, J. *Zielbeschreibung und Zielbestimmung für das Zeitmanagement in der Logistik*. Herausgeber: Bremen Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. Bd. 34. München: Hussverlag, 1994.
- Jäger, Urs, und Sven Reinecke. „Expertengespräch.“ In *Empirische Mastertechniken - Eine anwendungsorientierte Einführung für die Marketing- und Managementforschung*, von Carsten Baumgarth, Martin Eisend und Heiner Evanschitzky, 29-76. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2009.
- Kern, Werner. *Die Messung industrieller Fertigungskapazitäten und ihrer Ausnutzung. Grundlagen und Verfahren*. Köln/Opladen: Westdeutscher Verlag, 1962.
- Kessel+Partner, KombiConsult, MVA. *Study on Infrastructure Capacity Reserves for Combined Transport by 2015*. Freiburg/Frankfurt am Main: International Union of Railways Combined Transport Group (UIC-GTC), 2004.

Kohlmann, Albert. „Perspektiven des Containertransports per Binnenschiff im Seehafenhinterlandverkehr.“ *www.tis-gdv.de*. Mai 2000. <http://www.tis-gdv.de/tis/tagungen/workshop/cs/kohlmann/kohlmann.htm> (Zugriff am 15. Februar 2015).

KombiConsult. „COSMOS Project - Efficient intermodal wagons - Good Practice Manual.“ *www.cosmos-project.eu*. April 2013. [http://www.intermodal-cosmos.eu/content/e4/e251/e259/e270/COSMOS\\_WP1\\_Good-Practice-Manual\\_12\\_Efficient-Intermodal-Wagons\\_KC-HC\\_20130430\\_eng.pdf](http://www.intermodal-cosmos.eu/content/e4/e251/e259/e270/COSMOS_WP1_Good-Practice-Manual_12_Efficient-Intermodal-Wagons_KC-HC_20130430_eng.pdf) (Zugriff am 23. Januar 2015).

Kombiverkehr. *Über Kombiverkehr*. 2015. <http://www.kombiverkehr.de/neptun/neptun.php/oktopus/page/1/22> (Zugriff am 3. Februar 2015).

Konrad Zippel Spediteur GmbH & Co. KG . *Konrad Zippel Spediteur – Hafen-, Container und Bahnlogistik*. 2015.

[http://www.zippel24.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=63&Itemid=54](http://www.zippel24.com/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=54) (Zugriff am 3. Februar 2015).

Kotzab, H., S. Seuring, M. Müller, und G. Reiner. *Research Methodologies in Supply Chain Management*. Berlin, Heidelberg: Physica Verlag/Springer, 2005.

Kotzab, Herbert. „The Role and Importance of Survey Research in the Field of Supply Chain Management.“ In *Research Methodologies in Supply Chain Management*, von H., Seuring, S., Müller, M., Reiner, G. Kotzab, 125-137. Berlin/Heidelberg: Physica Verlag/Springer, 2005.

Kowasch, Stefan, Interview geführt von Anna Difliff. *Expertengespräch 7 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (23. Februar 2015).

Kranz, Beate. „Viel zu wenige Container auf den Binnenschiffen.“ *www.abendblatt.de*. 28. Juni 2014. <http://www.abendblatt.de/wirtschaft/article129563677/Viel-zu-wenige-Container-auf-den-Binnenschiffen.html> (Zugriff am 01. März 2015).

Krone. „Datenblatt - Dry Box Typ WK 7,3STG | Dry Box WK 13,6STG | Mega Trailer | Profi Liner.“ <http://www.krone-trailer.com/>. 2011. <http://www.krone-trailer.com/download/datenblaetter/> (Zugriff am 16. Januar 2015).

Krone. „Datenblatt Profi Liner Typ SDP 27 eLB4-CS.“ *www.krone-trailer.com*. 2013. [http://www.krone-trailer.com/fileadmin/contentmedia/pdf/datenblaetter/Profi\\_Liner\\_4-CS\\_DE.pdf](http://www.krone-trailer.com/fileadmin/contentmedia/pdf/datenblaetter/Profi_Liner_4-CS_DE.pdf) (Zugriff am 16. Januar 2015).

- Krone. „Prospekt Containerchassis.“ *www.krone-trailer.com*. September 2014a.  
[http://www.krone-trailer.com/fileadmin/contentmedia/pdf/prospekte/containerchassis\\_de.pdf](http://www.krone-trailer.com/fileadmin/contentmedia/pdf/prospekte/containerchassis_de.pdf)  
(Zugriff am 16. Januar 2015).
- Krone. „Prospekt Pritschensattelaufleger.“ *www.krone-trailer.com*. September 2014b.  
[http://www.krone-trailer.com/fileadmin/contentmedia/pdf/prospekte/pritschensattelaufleger\\_de.pdf](http://www.krone-trailer.com/fileadmin/contentmedia/pdf/prospekte/pritschensattelaufleger_de.pdf) (Zugriff am 16. Januar 2015).
- Krone. *Unternehmen*. 2015. <http://www.krone-trailer.com/> (Zugriff am 3. Februar 2015).
- Krüger, Olaf, Interview geführt von Anna Diffliff. *Expertengespräch 6 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (18. Februar 2015).
- Künz. *Künz - Innovative und leistungsfähige Containerkrane*. 3. Januar 2015.  
<http://www.kuenz.com/krane/container-krane> (Zugriff am 3. Januar 2015).
- Lamnek, S. *Qualitative Sozialforschung: Lehrbuch*. Weinheim: Beltz Verlag, 2005.
- Lehné, Lars-Daniel, Interview geführt von Anna Diffliff. *Expertengespräch 1 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (5. Februar 2015).
- Lietz, Kevin, Interview geführt von Anna Diffliff. *Expertengespräch 2 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (5. Februar 2015).
- Lüllemann, Andreas, Interview geführt von Anna Diffliff. *Expertengespräch 8 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (23. Februar 2015).
- Mayer, Horst Otto. *Interview und schriftliche Befragung: Entwicklung, Durchführung und Auswertung*. München, Wien: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2002.
- Meredith, J. „Theory building through conceptual methods.“ *International Journal of Operations & Production Management*, 1993: 3-11.
- Müller, Dr. Martin. „Action Research in Supply Chain Management — An Introduction.“ In *Research Methodologies in Supply Chain Management*, von H., Seuring, S., Müller, M., Reiner, G. Kotzab, 349-364. Berlin/Heidelberg: Physica Verlag/ Springer, 2005.
- Nebf, Prof. Dr. Dr. Theodor. *Produktionswirtschaft*. 7. Herausgeber: Prof. Dr. Hans Corsten. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011.
- Netzwerk Privatbahnen. „Pressemitteilung - Wettbewerber der Deutschen Bahn verärgert über Haltung des Ministers zum integrierten Konzern.“ *www.netzwerk-bahnen.de*. 6. Oktober

2011. [http://www.netzwerk-bahnen.de/assets/files/news/pdf/2011-10-06\\_np-pm.pdf](http://www.netzwerk-bahnen.de/assets/files/news/pdf/2011-10-06_np-pm.pdf) (Zugriff am 26. Februar 2015).

Neumann, Lars, Céline Wolter, Irina Balzer, und Prof. Dr. Christian Kirchner.

*Leistungsanalyse ausgewählter Eisenbahnmärkte in Europa*. Zusammenfassung der wesentlichen Studienergebnisse, Berlin: SCI Verkehr GmbH, 2012.

Progrtrans AG. „Gigaliner - Sachverständigengespräch des Ausschusses für Europa und Eine Welt.“ [www.landtag.nrw.de](http://www.landtag.nrw.de). 17. Januar 2014.

<http://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST16-1315.pdf> (Zugriff am 27. Februar 2015).

Rat der EU. „Interinstitutionelles Dossier:2013/0105 (COD), Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 96/53/EG.“ [data.consilium.europa.eu](http://data.consilium.europa.eu). 24. September 2014. <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11296-2014-INIT/de/pdf> (Zugriff am 25. Oktober 2014).

Rat der EU. „Official Journal: Council Directive 96/53/EC.“ [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu). 25. Juli 1996.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0053&rid=9> (Zugriff am 15. November 2014).

Rheindorf, Peter, Interview geführt von Anna Difliff. *Expertengespräch 10 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (25. Februar 2015).

Samskip. „Operating Equipment - Containers.“ [www.samskip.com](http://www.samskip.com). 2015.

<http://www.samskip.com/who-we-are/equipment/containers/> (Zugriff am 25. Januar 2015).

Schell, Hanno, Interview geführt von Anna Difliff. *Expertengespräch 4 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (16. Februar 2015).

Schnabel, Werner, und D. Lohse. *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik*. 2. Auflage.

Berlin: Kirschbaum, 1997.

Schneller, Anne. „Mittelweserausbau muss sein.“ *Schiffahrt + Technik (SUT)*, August 2014: 18.

Seidelmann, Christoph. „Der Kombinierte Verkehr - ein Überblick.“ *Internationales Verkehrswesen*, Juni 1997: 321-324.

Seidelmann, Christoph. *Kombinierter Verkehr - eine europäische und internationale Normungsaufgabe*. Berlin: DIN Mitteilungen, 2001.

Seidenfus, Hellmuth Stefan. *Organisatorische und preispolitische Möglichkeiten der Verminderung von Leerbewegungen der Transportmittel*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1965.

Seuring, Dr. Stefan. „Case Study Research in Supply Chain Management.“ In *Research Methodologies in Supply Chain Management*, von H., Seuring, S., Müller, M., Reiner, G. Kotzab, 235-250. Berlin/Heidelberg: Physica Verlag / Springer, 2005.

SGKV. „Der KV-Markt.“ *www.sgkv.de*. 2015. <http://www.sgkv.de/der-kombinierte-verkehr/der-kv-markt> (Zugriff am 26. Februar 2015).

SGKV. *Facts and Figures 2014*. Berlin: Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr e.V., 2014.

SGKV. *Über uns*. 2015. <http://www.sgkv.de/sgkv/ueber-uns> (Zugriff am 3. Februar 2015).

Siegmann, Prof. Dr.-Ing. habil. J. „Betriebstechnische Grenzparameter für Güterzüge.“ *www.forschungsinformationssystem.de*. 21. Oktober 2013. <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/324625/> (Zugriff am 24. Februar 2015).

Sopra Steria Consulting. „Leerfahrten: Logistiker lassen Geld auf der Straße.“ *www.steria.com*. 17. März 2010. <http://www.steria.com/de/newsroom/presse/pressemitteilungen/subpage-pressemitteilungen/article/leerfahrten-logistiker-lassen-geld-auf-der-strasse/> (Zugriff am 14. Februar 2015).

Starbox Int. „Starbox International - Catalogue - Dry box Parts - Corner Castings.“ *www.starboxintl.com*. 2014. <http://www.starboxintl.com/catalogue/dry-box-parts> (Zugriff am 15. Februar 2015).

Statista. „Anzahl der Güterwagen im Bestand der Deutsche Bahn AG in den Jahren 2007 bis 2013.“ *http://de.statista.com*. März 2014c. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13346/umfrage/anzahl-der-gueterwagen-im-bestand-der-db-ag/> (Zugriff am 27. Februar 2015).

Statista. „Beförderte Container in der deutschen Binnenschifffahrt im Jahr 2013 nach Verkehrsart (in 1.000 TEU).“ *de.statista.com*. September 2015. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/38244/umfrage/befoerderte-container-in-der-deutschen-binnenschifffahrt/> (Zugriff am 15. Februar 2015).

Statista. „Beförderungsmenge von Gefahrguttransporten in Deutschland im Jahr 2012 nach Verkehrsträgern (in Millionen Tonnen).“ <http://de.statista.com>. Dezember 2014b.  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/163275/umfrage/befoerderungsmenge-der-gefahren-guttransporte-in-deutschland/> (Zugriff am 2. Februar 2015).

Statista. „Externe Kosten des deutschen Verkehrs im Jahr 2008 nach Verkehrsträgern ( in Euro pro Einwohner).“ <http://de.statista.com>. 2008.  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13192/umfrage/externe-kosten-im-deutschen-verkehr/> (Zugriff am 2. Februar 2015).

Statista. „Marktanteile der Privatbahnen und der DB am Schienengüterverkehr in Deutschland in den Jahren 2007 bis 2013.“ [de.statista.com](http://de.statista.com). Mai 2014a.  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/12234/umfrage/marktanteile-von-bahnunternehmen-am-schienengueterverkehr/> (Zugriff am 19. Januar 2015).

Statista. „Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den deutschen Verkehr im Jahr 2013 nach Verkehrsträgern.“ <http://de.statista.com>. Juni 2013.  
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13150/umfrage/co2-emissionen-im-deutschen-personenverkehr/> (Zugriff am 2. Februar 2015).

Statistisches Bundesamt. „Verkehr auf einen Blick 2013.“ [www.destatis.de](http://www.destatis.de). April 2013.  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/BroschuerenVerkehrBlick0080006139004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/BroschuerenVerkehrBlick0080006139004.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff am 5. Januar 2015).

Steinmann, Horst, Georg Schreyögg, und Jochen Koch. *Management - Grundlagen der Unternehmensführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2013.

Strebel, P. „Why do employees resist to change?“ *Harvard Business Review* 74 (3), 1996: 86-92.

Stuart, I., D. McCutcheon, R. Handfield, R. McLachlin, und D. Samson. „Effective case research in operations management: a process perspective.“ *Journal of Operations Management*, 2002, 20 Ausg.: 419-433.

Stuhlmann, Stephan. *Kapazitätsgestaltung in Dienstleistungsunternehmen: Eine Analyse aus der Sicht des externen Faktors*. Wiesbaden: Gabler Wissenschaft / Deutscher Universitäts Verlag, 2000.

Teßmann, Dr. Günter. „Verkehrsinfrastruktur steht vor Belastungsprobe.“ *Schiffahrt + Technik*, August 2014: 12-13.

Touax Rail. *Die TOUAX Gruppe*. 2015. <http://www.touaxrail.com/de/content/touax-gruppe> (Zugriff am 3. Februar 2015).

Tricon Nürnberg GmbH. *Über Uns*. 2015. <http://tricon-terminal.de/ueber-uns/tricon.html> (Zugriff am 23. Februar 2015).

UIRR. „Intermodale Ladeeinheiten - Interoperabilität fördern, nicht erzwingen!“ *www.uirr.com*. September 2004. [www.uirr.com/de/component/downloads/downloads/20.html](http://www.uirr.com/de/component/downloads/downloads/20.html) (Zugriff am 22. Januar 2015).

Unit45. „45 ft. Container Palletwide - TYPE A birch floor.“ *www.unit45.com*. 11. Februar 2014a. [http://www.unit45.com/144/?form\\_33.replyids=1](http://www.unit45.com/144/?form_33.replyids=1) (Zugriff am 11. Februar 2014).

Unit45. „Stacking methods 45ft.“ *www.unit45.com*. 4. Dezember 2014c. <http://www.unit45.com/299/text/800/files/Stacking%20method.pdf> (Zugriff am 28. Februar 2015).

Unit45. „The 45tf principle.“ *www.unit45.com*. 4. Dezember 2014b. <http://www.unit45.com/88/> (Zugriff am 4. Dezember 2014).

VDA. „Normung für die Mobilität der Zukunft - Informationsblatt des DIN und VDA.“ *Verband der Automobilindustrie*. 2009. [https://www.vda.de/dam/vda/publications/1237221261\\_de\\_1892606832.pdf](https://www.vda.de/dam/vda/publications/1237221261_de_1892606832.pdf). (Zugriff am 25. Januar 2015).

VDV. *Verband Deutscher Verkehrsunternehmen - Terminals Kombiniertes Verkehr*. 17. Januar 2015. [http://mitglieder.vdv.de/koop/kvterminals.html?pe\\_id=168](http://mitglieder.vdv.de/koop/kvterminals.html?pe_id=168) (Zugriff am 17. Januar 2015).

VerkehrsRundschau. „2014 war ein durchwachsendes Jahr im kombinierten Verkehr.“ *www.verkehrsrundschau.de*. 19. Februar 2015. [http://www.verkehrsrundschau.de/vr/1610218?utm\\_source=Newsletter&utm\\_medium=Newsletter-VR&utm\\_campaign=Newsletter-premium&login](http://www.verkehrsrundschau.de/vr/1610218?utm_source=Newsletter&utm_medium=Newsletter-VR&utm_campaign=Newsletter-premium&login) (Zugriff am 19. Februar 2015).

VerkehrsRundschau. „Bahn: Monopolkommission will Trennung von Netz und Betrieb.“ *www.verkehrsrundschau.de*. 19. März 2014a. <http://www.verkehrsrundschau.de/bahn-monopolkommission-will-trennung-von-netz-und-betrieb-1337765.html?fromSearch=true> (Zugriff am 27. Februar 2015).

VerkehrsRundschau. „Mega auf zwei Wegen.“ *www.verkehrsrundschau.de*. 6. Juni 2014b. <http://www.verkehrsrundschau.de/mega-auf-zwei-wegen-1372604.html> (Zugriff am 25. Februar 2015).

VerkehrsRundschau. „Umfrage: Nur jedes fünfte Transportunternehmen nutzt Kombinierten Verkehr.“ [www.verkehrsrundschau.de](http://www.verkehrsrundschau.de). 14. Oktober 2014c.

[http://www.verkehrsrundschau.de/vr/1555260?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+Verkehrsrundschau.de%2%ADNachrichte%E2%80%A61/2](http://www.verkehrsrundschau.de/vr/1555260?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+Verkehrsrundschau.de%2%ADNachrichte%E2%80%A61/2)  
(Zugriff am 9. Februar 2015).

Voss, Chris, Nikos Tsiriktsis, und Mark Frohlich. „Case research in operations management.“ *International Journal of Operations & Production Management*, 2002: 195-219.

VTG AG. *Unternehmen - Geschäftsbereiche - Leistungen*. 2015.

<http://www.vtg.de/v/s/content/6;jsessionid=F5C58CAE588B0AD37FE68C8479A27879>  
(Zugriff am 3. Februar 2015).

Wagner, Kay. „Bericht aus Brüssel: Punktsieg für DB und Co.“ *VerkehrsRundschau*, Oktober 2014: 16.

Watson, G. „Widerstand gegen Veränderungen.“ In *Änderung des Sozialverhaltens*, von W.G. Bennis, K.D. Benne und R. Chin, 415-429. Stuttgart: Klett, 1975.

Wolf, Julia. *The Nature of Supply Chain Management Research*. Herausgeber: Professor Dr. Christopher Jahns. Wiesbaden: Gabler Verlag - Edition Wissenschaft, 2008.

World Shipping Council. *Dry Cargo Containers*. 2015. <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/containers/dry-cargo-containers> (Zugriff am 22. Januar 2015).

Woste, Matthias. *Green Logistics – Optimierung von multimodalen Logistiknetzwerken*. Dortmund: Fakultät für Informatik, Algorithm Engineering (LS 11), 2010.

Yin, R. K. *Case Study Research – Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.

Zelewski, Prof. Dr. Stephan, und Alexandra Saur. *Vermeidung von Leerfahrten für Eisenbahnverkehrsunternehmen durch „intelligente“ Nachfragebündelung*. Projektbericht, Essen: Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, 2009.

Zucca, Flavio, Interview geführt von Anna Difliff. *Expertengespräch 3 - Zukunft des 45 Fuß Containers im KV* (12. Februar 2015).

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beförderungsleistung 2013 im deutschen Güterverkehr in Prozent je Verkehrsträger (ohne Rohöl-Rohrleitungen) .....	4
Abbildung 2: Europalette mit den Abmessungen 800 x 1200mm und die in Nordamerika gebräuchliche Palette mit 1000mm x 1200mm.....	6
Abbildung 3: Organe der nationalen und internationalen Normung .....	7
Abbildung 4: Gestapelte ISO Standard Container .....	7
Abbildung 5: Elemente der intermodalen Transportkette.....	10
Abbildung 6: Sattelaufleger .....	12
Abbildung 7: Wechselbrücke Typ C745 .....	12
Abbildung 8: 20 und 40 Fuß ISO-Container in Dry, Reefer oder Flat Rack Ausführung.....	13
Abbildung 9: Containerchassis mit Heckausschub .....	14
Abbildung 10: Ein kranbarer Sattelaufleger bei der Bahnverladung.....	14
Abbildung 11: Vierachsiger Containertragwagen .....	15
Abbildung 12: Containerschiff am Umschlagsterminal Duisport .....	16
Abbildung 13: Bis 2014 zulässige Gesamtlänge eines Sattelzugs.....	18
Abbildung 14: Standard Corner Casting im Vergleich zum abgeschrägten Euro bzw. Geest Corner Casting.....	19
Abbildung 15: 45-Fuß-PalletWide-Container in Front- und Seitenansicht.....	20
Abbildung 16: Stauplanung für Europaletten in 20 Fuß Standard Container, 11 Paletten.....	26
Abbildung 17: Stauplanung für Europaletten in 40 Fuß Standard Container, 23 Paletten.....	26
Abbildung 18: Stauplanung für Europaletten in 45 Fuß Standard Container, 27 Paletten.....	26
Abbildung 19: Stauplanung für Europaletten in 45 Fuß HC Palletwide Container, 33 Paletten .....	26

**Eigenständigkeitserklärung**

Ich versichere, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema:

*„Analyse von Chancen und Risiken des 45-Fuß-Containers in der praktischen Anwendung im Hinblick auf die Kapazitätsauslastung im kontinentalen Kombinierten Verkehr in Deutschland“*

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, habe ich in jedem einzelnen Fall durch die Angabe der Quelle, auch der benutzten Sekundärliteratur, kenntlich gemacht.

Ich versichere, dass ich bisher keine Prüfungsarbeit mit gleichem oder ähnlichem Thema bei einer anderen Hochschule oder Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Berlin, den 2. März 2015

.....

## Anhang

### 1. Abmessungen ausgewählter Ladeeinheiten des Güterverkehrs

Ladeeinheit (Außenmaße in Fuß bzw. Metern)	Innenmaße (in m)			Volumen (in m <sup>3</sup> )	EUR- Paletten
	Länge	Breite	Höhe		
20' Standard (20' x 8' x 8'6")	5.90	2.35	2.39	33	11
40' Standard (40' x 8' x 8'6")	12.03	2.35	2.39	67	25
40' HC (40' x 8' x 9'6")	12.03	2.35	2.69	76	25
45' HC (45' x 8' x 9'6")	13.55	2.35	2.69	86	27
45' HC PW (45' x 8' 15/16" x 9'6") (13.7 x 2.5 x 2.9)	13.55	2.44	2.69	89	33
Wechselbehälter Modell C745 (7.45 x 2.5 x 2.7)	7.30	2.47	2.52	45	17
Wechselbehälter Modell A136 (13.7 x 2.5 x 2.7)	13.62	2.48	2.67	90	33
Sattelaufleger/Trailer (13.7 x 2.5 x 2.7)	13.62	2.48	2.65	89	33
Megatrailer (13.7 x 2.5 x 3.5)	13.62	2.48	3.00	100	34

Quellen: (World Shipping Council 2015, GDV 2015, Krone 2011, Samskip 2015)

## 2. Historie zur Richtlinie 96/53/EG – 1996 bis 2014

Chronologische Abfolge der EU-Beschlüsse zur Änderung der Richtlinie 96/53/EG zur Festlegung der höchstzulässigen Abmessungen für bestimmte Straßenfahrzeuge im innerstaatlichen und grenzüberschreitenden Verkehr in der Gemeinschaft, sowie zur Festlegung der höchstzulässigen Gewichte im grenzüberschreitenden Verkehr:

25. Juli 1996:

Erlass der Richtlinie 98/53/EG. Das maximale Gewicht für Kraftfahrzeuge liegt bei 40 Tonnen, die zugelassenen Fahrzeuge dürfen 13,62m nicht überschreiten. Der 45-Fuß-Container bleibt zunächst unberücksichtigt. (Rat der EU 1996)

10. Juli 1998:

Die Europäische Kommission erlässt eine erste Änderung der Richtlinie 98/53/EG. In dieser wird dem Kombinierten Verkehr unter Artikel 6 eine Sonderregelung eingeräumt: Fahrzeuge, die im Kombinierten Verkehr fahren, dürfen 44 Tonnen (dreiachsig) bzw. 42 Tonnen (zweiachsig) wiegen. (Europäische Kommission 1998)

23. März 2000:

Die EU-Kommission erarbeitet erstmalig einen Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 96/53/EG in Bezug auf die Abmessungen der Fahrzeuge. Dieser wird am 27. September 2001 vom Rat angenommen. (Europäische Kommission 2000)

18. Februar 2002:

Infolge des Kommissionsvorschlags vom Vorjahr, erlassen das Europäische Parlament und der Rat der EU die Richtlinie 2002/7/EG. Sie legt unter anderem fest, dass die Mitgliedsstaaten Fahrzeugen über die rechtlich geltenden, maximalen Abmessungen hinaus, Sondergenehmigungen für die innerstaatliche Güterbeförderung ausstellen dürfen. Der 45-Fuß-Container darf also mit nationaler Genehmigung gefahren werden. Ein grenzüberschreitender Verkehr ist jedoch nicht möglich. (Europäisches Parlament 2002).

31. Dezember 2006:

Ende der Sonderregelung aus dem Jahr 2002. Nach mehrfachen Beschwerden aus der Branche, ist die EU jedoch gezwungen eine alternative Lösung anzubieten. Da eine erneute Änderung der Richtlinie zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde, wird über Artikel 4(3) und 4(4) die Möglichkeit für Einzelgenehmigungen eingeräumt. (Europäische Kommission 2006) Diese sind mit einem hohen Verwaltungsaufwand für die Nutzer verbunden.

15. April 2013:

Vorschlag der EU-Kommission zur erneuten Änderung der Richtlinie (Rat der EU 2014)

15. April 2014:

Das EU-Parlament lehnt den Vorschlag nach Prüfung ab, eine grenzüberschreitende Lösung scheint nicht möglich (Rat der EU 2014)

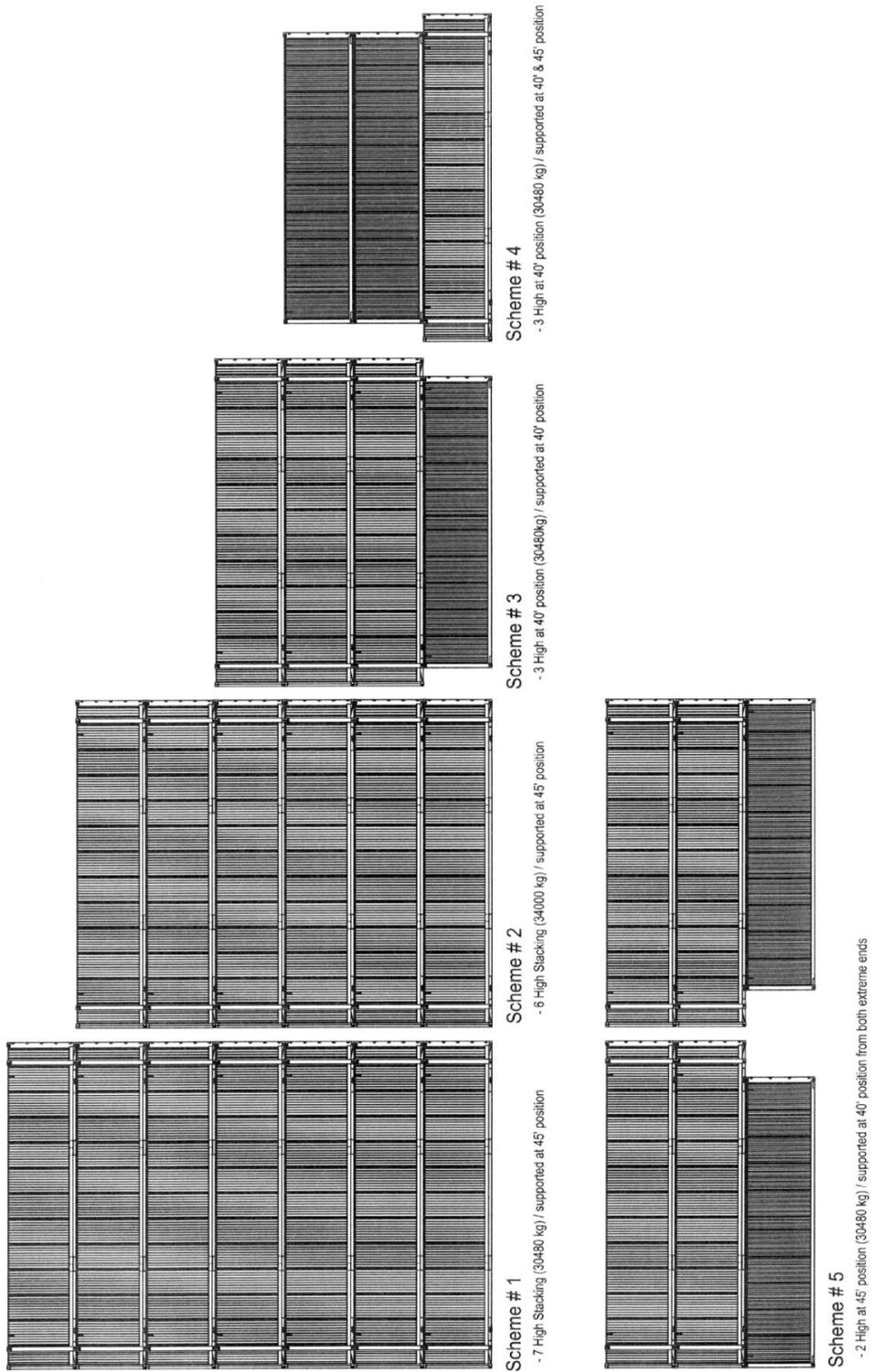
5. Juni 2014:

Die Parteien einigen sich über den Richtlinienentwurf. (Europäische Union 2015)

16. Oktober 2014:

Der Rat der Europäischen Union nimmt die Änderung der Richtlinie 96/53/EG an. Laut Artikel 10c dürfen Fahrzeuge, sofern sie im Kombinierten Verkehr fahren, nun 15cm länger sein (13,77m) und können somit 45-Fuß-Container grenzüberschreitend in der gesamten EU transportieren. (Europäische Union 2015).

### 3. Stapelmuster für 45-Fuß-Container



Quelle: (Unit45 2014c)

#### 4. Berechnung der Auslastung der Bodenfläche in Ladeeinheiten des KV

##### 20 Fuß Standard Container:

Innenmaße:  $5,9\text{m} \times 2,35\text{m} = 13,865 \text{ m}^2$

Europaletten:  $11 \times (0,8\text{m} \times 1,2\text{m}) = 10,56 \text{ m}^2$

Auslastung Bodenfläche (gerundet) : **76%**

##### 40 Fuß Standard Container:

Innenmaße:  $12,03\text{m} \times 2,35\text{m} = 28,2705 \text{ m}^2$

Europaletten:  $25 \times (0,8\text{m} \times 1,2\text{m}) = 24 \text{ m}^2$

Auslastung Bodenfläche (gerundet) : **85 %**

##### 45 Fuß Standard Container:

Innenmaße:  $13,55\text{m} \times 2,35\text{m} = 31,8425 \text{ m}^2$

Europaletten:  $27 \times (0,8\text{m} \times 1,2\text{m}) = 25,92 \text{ m}^2$

Auslastung Bodenfläche (gerundet) : **81%**

##### 45 Fuß Palettenbreiter Container:

Innenmaße:  $13,55\text{m} \times 2,44\text{m} = 32,52 \text{ m}^2$

Europaletten:  $33 \times (0,8\text{m} \times 1,2\text{m}) = 31,68 \text{ m}^2$

Auslastung Bodenfläche (gerundet) : **97%**

##### Trailer:

Innenmaße:  $13,62\text{m} \times 2,48\text{m} = 33,78\text{m}^2$

Europaletten:  $33 \times (0,8\text{m} \times 1,2\text{m}) = 31,68\text{m}^2$

Auslastung Bodenfläche (gerundet) : **94%**

Quelle: eigene Berechnung basierend auf (World Shipping Council 2015, GDV 2015, Samskip 2015, Krone 2013)

## 5. Leitfragen für das Expertengespräch je Akteursgruppe

### Container-Vermietung/ Leasing/ Herstellung – Touax

1. Welche Kosten trägt der Spediteur bzw. der Leasinggeber bei einem geleasteten Container?
2. Die EU hat die Grauzone für den Transport von 45-Fuß-Containern im Straßenverkehr geschlossen: Die höchstzulässige Länge von Lkw im Kombinierten Verkehr beträgt nun 13,77m anstatt 13,62m. Somit können nun auch 45-Fuß-Container offiziell gefahren werden. Welche Auswirkung hat dies auf Ihren Umsatz?
3. Wie groß ist der Kostenunterschied (%) zwischen einem 40 und einem 45-Fuß-Container?
4. Wie schätzen sie insgesamt die zukünftige Entwicklung des 45-Fuß-Containers ein? Welche Faktoren bestimmen hauptsächlich die zukünftige Entwicklung? (Risikobewertung)

### Spediteur / Kombi-Operateur - Konrad Zippel / VTG / Kombiverkehr

1. Die EU hat die Grauzone für den Transport von 45-Fuß-Containern im Straßenverkehr geschlossen: Die höchstzulässige Länge von Lkw im Kombinierten Verkehr beträgt nun 13,77m anstatt 13,62m. Somit können nun auch 45-Fuß-Container offiziell gefahren werden. Welche Auswirkung hat dies auf Ihre Geschäfte?
2. Besitzen sie bereits das nötige Equipment für die Verladung von 45-Fuß-Containern?
3. Wie viel würden/können Sie investieren?
4. Wie stark ist das Kundeninteresse an 45-Fuß-Containern? Wo liegen dessen Einsatzschwerpunkte?
5. Wie schätzen sie insgesamt die zukünftige Entwicklung des 45-Fuß-Containers ein? Welche Faktoren bestimmen hauptsächlich die zukünftige Entwicklung? (Risikobewertung)

### Terminalbetreiber – Westhafen

1. Welchen Einfluss hat die neue Containergröße auf die Organisation im Terminal? Kosten je Move?
2. Besitzen sie bereits das nötige Equipment für die Verladung von 45-Fuß-Containern (Kräne, Software,...)? Wenn ja, seit wann ?
3. Wie viel haben Sie investieren?
4. Wie schätzen sie insgesamt die zukünftige Entwicklung des 45-Fuß-Containers ein? Welche Faktoren bestimmen hauptsächlich die zukünftige Entwicklung? (Risikobewertung)

### Chassis-Hersteller – Krone

1. Die EU hat die Grauzone für den Transport von 45-Fuß-Containern im Straßenverkehr geschlossen: Die höchstzulässige Länge von Lkw im Kombinierten Verkehr beträgt nun 13,77m anstatt 13,62m. Somit können nun auch 45-Fuß-Container offiziell gefahren werden. Welche Auswirkung hat dies auf Ihren Umsatz?
2. Wie groß ist der Kostenunterschied (%) zwischen einem Trailer und einem Chassis für 45-Fuß-Container?
3. Wie groß ist der Gewichtsunterschied zwischen einem Trailer und einer Chassis-Container-Kombination?
4. Wie schätzen sie insgesamt die zukünftige Entwicklung des 45-Fuß-Containers ein? Welche Faktoren bestimmen hauptsächlich die zukünftige Entwicklung? (Risikobewertung)

### Binnenschiff – CTS / Hafen Braunschweig / TriCon Nürnberg

1. Welchen Einfluss haben 45-Fuß-Container auf die Beladung eines Binnenschiffes? Wie verhält es sich mit Kühlcontainern in dieser Größenklasse?
2. Wie viel würden/können Sie investieren um 45-Fuß-Container zu verladen?
3. Wie stark ist das Kundeninteresse an 45-Fuß-Containern? Wo liegen dessen Einsatzschwerpunkte?
4. Wie schätzen sie insgesamt die zukünftige Entwicklung des 45-Fuß-Containers ein? Welche Faktoren bestimmen hauptsächlich die zukünftige Entwicklung? (Risikobewertung)

### Waggonvermietung – Ahaus Alstätter Eisenbahn Holding AG

1. Wie setzt sich ihr rollendes Equipment zusammen? (Prozentuale Angaben zu Wagengrößen)
2. Welche Auswirkung hatte die Änderung der Richtlinie 96/53/EG auf Ihre Geschäfte? (Hürden, Effizienzsteigerung)
3. Wie stark ist das Kundeninteresse an 45-Fuß-Containern? Wo liegen dessen Einsatzschwerpunkte?
4. Müssen/Werden Sie investieren?
5. Wie schätzen sie insgesamt die zukünftige Entwicklung des 45-Fuß-Containers ein? Welche Faktoren bestimmen hauptsächlich die zukünftige Entwicklung? (Risikobewertung)

## 6. Liste ausgewählter Unternehmen des Kombinierten Verkehrs

### **Ahaus Alstätter Eisenbahn Holding AG (AAE)**

Die AAE besitzt mit 30.000 Wagen die größte privatwirtschaftliche Standard-Güterwagenflotte Europas. Fast alle europäischen Eisenbahngesellschaften und Unternehmen, die Gütertransporte auf der Schiene durchführen, fahren heute mit gemieteten oder geleasteten Wagen von AAE. Am 6. Januar 2015 wurde die AAE-Ahaus Alstätter Eisenbahn Holding AG von der VTG Aktiengesellschaft übernommen. (AAE 2015)

### **Behala GmbH**

Die BEHALA ist mit 120 Beschäftigten und einem Umschlag- und Transportvolumen von 4.000.000 Tonnen pro Jahr einer der größten Binnenhäfen in Deutschland. Mit dem trimodalen Güterverkehrszentrum Westhafen im Zentrum Berlins schafft die BEHALA ideale Voraussetzungen für leistungsstarke Logistiklösungen in der Hauptstadtregion Berlin Brandenburg. (Behala GmbH 2015)

### **CTS Containerterminalservice GmbH Köln**

Die CTS Container-Terminal GmbH in der Wirtschaftsmetropole Köln ist der Spezialist für verkehrsträgerübergreifende Container-Logistik und verfügt über das größte trimodale Container-Terminal entlang des Rheins. Die Bewirtschaftung der vier Terminalbereiche erfolgt u. a. durch fünf Containerkranbrücken und neun Reachstacker. Mit täglichen Zug- und Bargeabfahrten in die Seehäfen und optimaler Anbindung an Autobahnen und Schnellstraßen bietet die CTS ideale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Logistik. In 2011 haben wurden im Terminal über 600.000 TEU umgeschlagen. (CTS Container-Terminal GmbH 2015)

### **Hafen Braunschweig**

Der Braunschweiger Hafen besitzt alle technischen Einrichtungen für einen raschen Umschlag. Zirka eine Million Tonnen werden pro Jahr im Hafen Braunschweig umgeschlagen - saisonabhängige Güter wie Getreide, Mineralöl, Brenn- und Baustoffe sowie Produkte aus der Recycling-Wirtschaft machen den Hauptumschlag aus. Das trimodale Containerterminal ermöglicht den Umschlag von Containern bis 50 t. Die Anlage umfasst 35.000 m<sup>2</sup> befestigter Fläche und ist auch für Gefahrgut und Kühlcontainer ausgestattet. Zwei Containerbrücken und zwei Reachstacker garantieren einen schnellen rationellen Containerumschlag. Regelmäßige Schiffsabfahrten verbinden Braunschweig und Hamburg. (Hafen Braunschweig 2015)

### **Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft für kombinierten Güterverkehr mbH & Co. KG**

Kombiverkehr ist ein logistisches Dienstleistungsunternehmen, das ein europaweites Netz für den Kombinierten Verkehr Schiene-Straße entwickelt, organisiert und vermarktet. Das Angebot richtet sich an Speditionen und Transportunternehmen. Zu den Erfolgsfaktoren, die Kombiverkehr zum europäischen Marktführer gemacht haben, zählen Qualität und Wirtschaftlichkeit, Kompetenz und Kundennähe. In 2013 verlagerte das Unternehmen 21,8 Millionen Tonnen Güter respektive 0,94 Millionen Lkw-Sendungen von der Straße auf die Schiene und entlastete so unsere Straßen. Hinter der 1969 in Frankfurt gegründeten Kommanditgesellschaft stehen in gleichberechtigter Partnerschaft 230 Speditionen und DB Mobility Logistics AG. (Kombiverkehr 2015)

### **Krone Trailers - Fahrzeugwerk Bernard KRONE GmbH**

KRONE zählt zu den weltweit führenden Herstellern in den Bereichen Landtechnik und Nutzfahrzeuge. An vier Standorten in Europa werden in Zusammenarbeit mit dem langjährigen Kompetenzpartner Brüggen Trailer gefertigt. Im abgelaufenen Geschäftsjahr konnte die Krone Gruppe einen Umsatz von mehr als 1,6 Mrd. Euro erwirtschaften; das entspricht einem Plus von 9 % im Vergleich zum Vorjahr (rd. 1,5 Mrd. Euro). (Krone 2015)

### **Spedition Konrad Zippel GmbH**

Konrad Zippel schafft als Spediteur Verbindungen zwischen den wichtigsten deutschen und europäischen Wirtschaftszentren und den deutschen Seehäfen. Kernkompetenz ist die Containerlogistik mit dem Transport auf der Schiene, auf der Straße und auf dem Wasser. Die zukunftsweisende Sparte des Containerverkehrs auf der Schiene hat die Spedition bereits früh für sich entdeckt und ausgebaut. Von 130.000 TEU im Jahr, werden gut 70.000 per Schiene über die Hubs des Unternehmens in Berlin und Schkopau (Leipzig) transportiert. Die Letzte Meile bis vor die Tür des Kunden erfolgt mit dem speditionseigenen Fuhrpark mit mehr als 160 Lkw und 200 Chassis. (Konrad Zippel Spediteur GmbH & Co. KG 2015)

### **Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr (Berlin) e.V.**

Bereits seit 1928 setzt sich die Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr e.V. (SGKV) für die Belange intermodaler, rationaler Transportketten ein. Ziel des Vereins ist es, den Kombinierten Verkehr durch die Zusammenführung von Forschung und Praxis zu stärken und weiterzuentwickeln. Als neutrale und gemeinnützige Einrichtung vereint die SGKV über 100 Mitglieder unter einem Dach: von Terminalbetreibern über Operateure bis hin zu Hochschulen und Speditionen treffen sich verschiedene Meinungen zum KV, die ein gemeinsames Ziel verfolgen: Den Güterverkehr in Deutschland und Europa mithilfe intelligenter intermodaler Transportketten umweltfreundlicher, effizienter und einfach nachhaltiger zu gestalten. (SGKV 2015)

### **Touax Global Container Solutions**

Die Touax Gruppe hat eine einzigartige Expertise in operationellen Leasing Lösungen für mobiles und standardisiertes Equipment auf 4 verschiedenen Gebieten aufgebaut.

Touax ist erster europäischer Container-Vermieter mit einer Flotte von mehr als 600.000 TEU, sowie zweitgrößter Anbieter von Mobilbauten in Europa mit einer Flotte von 46.000 Einheiten. Mit Touax Rail ist die Gruppe zweitgrößter Anbieter von Güterwagen Leasing Dienstleistungen mit 9.100 Waggons. Touax River Barges ist erster Anbieter in Europa mit einer verwalteten Flotte von 200 Flussschiffen, die in Europa, USA und Südamerika verkehren. (Touax Rail 2015)

### **TriCon Container-Terminal Nürnberg GmbH**

Die TriCon Container-Terminal Nürnberg GmbH ist Ihre zentrale Schnittstelle zwischen Wasser, Straße und Schiene. Sie betreibt und vermarktet die trimodale Umschlaganlage für den kombinierten Verkehr (KV) im Bayernhafen Nürnberg.

Auf dem 17ha großen Betriebsgelände werden jährlich bis zu 350.000 Ladeeinheiten umgeschlagen – TriCon setzt dafür unter anderem auf zehn ganzzuglange Ladegleise (je 700 m), vier Schienenportalkräne sowie ein 116 Meter langes Hafenbecken samt mobilem Reachstacker. (Tricon Nürnberg GmbH 2015)

### **VTG**

Die VTG Aktiengesellschaft ist ein börsennotiertes, international führendes Waggonvermiet- und Schienenlogistikunternehmen. Der Konzern ist weltweit tätig und verfügt mit rund 80.000 Eisenbahngüterwagen über die größte private Flotte in Europa, darunter schwerpunktmäßig Kesselwagen, Intermodalwagen sowie moderne Großraumgüter- und Flachwaggons. Neben der reinen Vermietung organisiert die VTG AG Gütertransporte auf der Schiene sowie weltweite Transporte von Flüssigkeiten in Tankcontainern, die sowohl mit der Bahn als auch mit dem Lkw oder dem Schiff befördert werden können. (VTG AG 2015)

## 7. Verzeichnis der befragten Experten und der dazugehörigen Audio-Dateien

Expertengespräche - Liste der Befragten – Februar 2015						
Nr.	Name des Befragten	Unternehmen	Akteursgruppe	Gesprächsart	Datum	Audio-Datei
1	Lehné, Lars-Daniel	Spedition Konrad Zip- pel GmbH	Spediteure	Persönlich	05.02.2015	05.02.2015_Lehné- Zippe_Lietz- Behala.WAV
2	Lietz, Kevin	Behala GmbH	Terminalbetreiber (Schiene)	Persönlich	05.02.2015	05.02.2015_Lehné- Zippe_Lietz- Behala.WAV
3	Zucca, Flavio	Touax Global Contai- ner Solutions	Containerhandel	Telefonisch	12.02.2015	12.02.2015_Zucca- Touax.WAV
4	Schell, Hanno	Ahaus Alstätter Eisen- bahn AG	Waggon -Vermietung	Telefonisch	16.02.2015	16.02.2015_Schell- AAE.WAV
5	Albers, Dr. Frank	Krone Trailers	Chassis-Herstellung	Telefonisch	16.02.2015	16.02.2015_Albers- Krone.WAV
6	Krüger, Olaf	VTG Rail Logistics	Eisenbahn - Spediteur	Persönlich	18.02.2015	18.02.2015_Krueger- VTG.WAV
7	Kowasch, Stefan	CTS Container- Terminal Köln	Terminalbetreiber (Wasserstraße)	Telefonisch	23.02.2015	23.02.2015_Kowatsch- CTS.WAV
8	Lüllemann, Andreas	Hafen Braunschweig	Terminalbetreiber (Wasserstraße)	Telefonisch	23.02.2015	23.02.2015_Lüllemann- Braunschweig.WAV
9	Dober, Marcus	TriCon Container- Terminal Nürnberg	Terminalbetreiber (Wasserstraße)	Telefonisch	23.02.2015	23.02.2015_Dober- TriCon.WAV
10	Rheindorf, Peter	Kombiverkehr GmbH	Kombi-Operateur	Telefonisch	25.02.2015	25.02.2015_Rheindorf- Kombiverkehr.WAV