



viadonau

Z Zt E d t / < > h E ^ h E
/ E E K s d / K E E / ^ Z d t / & K < h ^
/ E E E ^ , / & & & , Z d

Zusammenfassung relevanter Quellen



Inhaltsverzeichnis

1. Marktumfeld Logistik.....	3
1.1 Überblick und Status Quo.....	3
1.2 Arbeitsmarkt.....	4
1.3 Binnenschifffahrt Entwicklungen.....	5
1.4 Binnenschifffahrt Transportwege.....	6
2. Entwicklungstrends auf einen Blick.....	7
2.1 Allgemeine Entwicklungstrends in der Logistik.....	7
2.1 Megatrends und der Güterverkehr.....	10
3.2. Neue Technologien.....	11
3.3 Neue Geschäftsmodelle.....	11
3. 4 Treiber für die Entwicklungen von Innovationen.....	12
3.1. Treiber 1: Nachhaltigkeit.....	12
3.1.1 Exkurs: Alternativer Treibstoff LNG.....	14
3.2. Treiber 2: Digitalisierung und Vernetzung.....	15
3.1.2 Exkurs: Pioneer: „smartPORT“ - Hamburg.....	16
3.1.3 Exkurs: River Information Services (RIS).....	17
3.3. Treiber 3: Individualisierung und steigende Komplexität der Logistik.....	17
3.4. Treiber 4: Kooperationen im Logistikbereich.....	18
4 Innovative Transportkonzepte.....	19
4.1 Synchromodalität.....	21
4.2 Physical Internet.....	22
5 Innovative Geschäftsmodelle.....	23
6 Fazit.....	24
5. Quellen.....	25



Veränderungen in der Transport- und Logistikbranche sind im Wesentlichen durch folgende Trends begründet:

- Same Day Delivery die Zustellung am Tag der Bestellung. Dieser Trend sorgt für eine schlechtere Auslastung der Zustellfahrzeuge und erhöhte Komplexität. Internationale
- Zusammenarbeit und Kooperation mit dem Ziel der Vereinheitlichung technischer und rechtlicher Rahmenbedingungen im Gütertransport
- Künstliche Intelligenz & autonome Logistik- dazu zählen B. modernste Lager Roboter, selbstfahrende Lieferfahrzeuge oder Gabelstapler.
- Logistik 4.0.: jeder Gegenstand ist über das Netz mit jedem anderen verknüpft, daraus entstehen vernetzte Warenhäuser, intelligente Lieferlösungen oder auch smarte Kühlschränke.
- Vernetzung: Spediteure werden zu strategischen Partnern und müssen eine tiefere Integration in die Lieferkette von Kunden leisten. Dies kann zu entscheidenden Kostenvorteilen für Verlager führen.
- Multichannel Logistik: eine breitere Aufstellung und Streuung der vertriebslogistischen Kanäle zur stabileren Gestaltung von Logistikprozessen und Verminderung des Versorgungsrisikos.

1.2 Arbeitsmarkt

Die Logistik ist als Wirtschaftsbereich wie auch als Tätigkeitsfeld innerhalb von Unternehmen weltweit bedeutend. Sie macht Arbeitsteilung im In- und Ausland möglich und stellt somit einen Eckpfeiler der Globalisierung dar. Logistik nimmt entsprechend einen immer wichtigeren Stellenwert ein, der entscheidend zum volkswirtschaftlichen Erfolg und zum Erfolg einzelner Unternehmen beiträgt. Qualifizierte Logistikfachkräfte sind daher unverzichtbar. Ebenfalls hat sich das Berufsfeld in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt und stark verändert, auch im Kontext vermehrter Digitalisierung. Die zunehmende Internationalisierung der Wertschöpfungsketten hat zu einem Wandel der Aufgabenprofile in nahezu allen Bereichen der Logistik geführt. Während sich Logistiker früher hauptsächlich um Transport, Umschlag und Lagerung gekümmert haben, steuern sie heute ganze Wertschöpfungsnetzwerke. Logistik ist weit mehr als Warenströme leiten und Beauftragte kommissionieren. Zu den Aufgaben gehören die marktorientierte, integrierte Planung, Gestaltung, Abwicklung und Kontrolle des gesamten Materials und dazugehörigen Informationsflusses zwischen Unternehmen, Lieferanten und Kunden sowie innerhalb eines Unternehmens. Mit der Komplexität der Aufgaben steigt auch deren Attraktivität. Die sich ständig ändernden Anforderungen der unterschiedlichen Märkte erfordern von der Logistik flexible und sich permanent weiter entwickelnde Konzepte. Beim verantwortlichen Mitarbeiter sind hier Prozessverständnis und analytische Fähigkeiten aber auch Kreativität für innovative Lösungen

³ Vgl. Industriemagazin, URL: <https://industriemagazin.at/a/fachkraeftemangel-logistikern-wir-sind-kurz-vor-dem-versorgungskollaps> [14.05.2020]; transportlogistic, URL: <https://www.transportlogistic.de/de/messe/industry-insights/logistikkonzepte-der-zukunft/> [14.05.2020]; T3, URL: <https://t3n.de/magazin/innovative-logistik-trends-onlinehandel-zukunftspaket-238987/> [14.05.2020]; WKO, URL: <https://www.wko.at/service/aussenwirtschaft/logistik-branchenstruktur-zukunft-trends.html> [14.05.2020].



gefragt. Daher ergibt sich auch ein Bedarf an hochqualifizierten Fachkräften in der Logistik, welche auch in Zukunft steigend ist.

Logistik macht sich langsam attraktiv für Frauen. Frauen in der Logistik sind heutzutage immer noch unterrepräsentiert, jedoch zeigt der Trend, dass mittlerweile einige Tausend Frauen in den unterschiedlichen Logistikberufen tätig sind und die Anzahl stetig steigt. Viele Logistikunternehmen bieten bereits flexible Arbeitszeiten, individuelle Teilzeiten mit Berücksichtigung von familiären Begebenheiten, sogar Jobsharing wird teilweise gelebt. Außerdem nehmen Kinderbetreuungsmaßnahmen zu. Ein wichtiges Element der Berufsattraktivierung von Logistikberufen für Frauen ist die Möglichkeit zur Vernetzung mithilfe von Initiativen wie „Ladies in Logistics“ oder „Women in Mobility“. Außerdem spielt eine positive Kommunikation eine entscheidende Rolle. Ein Beispiel dafür bietet das Unternehmen Bosch mit seiner Initiative „Working Out Loud“: Mit dieser Initiative wird netzwerkorientiertes Arbeiten vorgelebt, wodurch man persönliche und berufliche Ziele gleichermaßen fokussieren kann.

1.3 Binnenschifffahrt – Entwicklungen

Die Binnenschifffahrt in Europa konzentriert sich hauptsächlich auf zwei Länder, die Niederlande und Deutschland, in denen knapp 70% der gesamten Verkehrsleistung in der europäischen Binnenschifffahrt abgewickelt werden. Allgemein stellen die Rheinstaat der Europäischen Union (Belgien, Niederlande, Frankreich und Deutschland) über 80% der gesamten Güterverkehrsleistung in der Binnenschifffahrt dar, die Donaustaaten der EU (Bulgarien, Kroatien, Ungarn, Österreich, Rumänien und Slowakei) umfassen 16,4% der Güterverkehrsleistung auf europäischen Wasserstraßen. Die gesamte Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt in der Europäischen Union hat 2018 nahezu 135 Mrd. TKM erreicht. Die Verkehrsleistung in Europa teilt sich, wie in Abbildung 2 ersichtlich, auf folgende Gütergruppen auf:

⁴ Vgl. Industriemagazin, URL: <https://industriemagazin.at/a/fachkraeftemangel-bei-logistikern-wir-sind-kurz-vor-dem-versorgungskollaps> [14.05.2020]; http://doku.iab.de/abi021/abi0311_22.pdf [14.05.2020]; Karriere.de, URL: <https://www.karriere.de/arbeitsmarkt/logistik-karriere-in-der-containerwelt/23040246.html> [14.05.2020]; Zentralverband für Spedition und Logistik, URL: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20191129_OTS0158/logistik-als-innovationstreiber-digitalisierung-mehr-chance-als-bedrohung [14.05.2020].

⁵ Vgl. BVL, 2019, URL: https://www.bvl.de/files/1951/1988/2128/Begleitende_Publikation_zur_Session_Maennerdomaene.pdf [14.05.2020]

⁶ Vgl. Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, URL: https://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om19_II_dp.pdf [14.05.2020]



2. Entwicklungstrends auf einen Blick

Allgemein steht der Transportbereich vor der Herausforderung, dass das Güteraufkommen in Zukunft stark zunehmen wird bis 2030 ist ein Zuwachs von 50 % prognostiziert. Dabei ist der Verkehrsträger Straße bereits zum Großteil ausgelastet, was die Forderung nach einer nachhaltigen, multimodalen Transportlösung bestärkt. Aufgrund der zunehmenden Staus, Unfälle, Hürden und Ineffizienzen sind auch die Kosten des Transportes gestiegen, was wiederum die Konkurrenzfähigkeit des Verkehrsträgers Straße allgemein schwächt. Außerdem ist der Transportbereich weiterhin stark abhängig von Erdöl und ist für einen großen Anteil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Um diesen Entwicklungen entgegen zu wirken, haben sich unterschiedliche Trends entwickelt. Dabei ist vor allem der Trend der Nachhaltigkeit ein immer relevanterer Aspekt für den Transportbereich, um dessen negative Auswirkungen auf die Umwelt in Zukunft zu reduzieren. Um dem Ressourcengap hinsichtlich Verkehrsinfrastruktur gerecht zu werden, sind darüber hinaus Trends wie Innovation und Kooperation ein wichtiges Thema im Transportbereich. Im Folgenden werden die für die Binnenschifffahrt wichtigsten Trends aus der Transportbranche näher beschrieben sowie auf deren Bedeutung für die Binnenschifffahrt eingegangen. Für die Auswahl der Trends wurde im Zuge eines internen Expert*innen-Workshops gemeinsam diskutiert und deren Bedeutung für die Binnenschifffahrt bewertet.

2.1 Allgemeine Entwicklungstrends in der Logistik

Nachhaltigkeit Der Güterverkehr kann als ein umweltschädlicher Bereich der Logistik identifiziert werden. In Europa wurden Treibhausgasemissionen und Verkehrsüberlastung als die gravierendsten Umwelt- und Nachhaltigkeitsprobleme im Bereich Güterverkehr und Logistik identifiziert. Durch das steigende Transportaufkommen in Europa sowie auf internationaler Ebene wird dieses Problem in Zukunft noch relevanter und es zeigt sich der steigende Handlungsbedarf. Demnach wird das Thema Nachhaltigkeit für den Güterverkehr immer wichtiger. Der Maßnahmenkatalog, um diesen Entwicklungen entgegen zu wirken ist dabei relativ groß: geänderte Preisgestaltung, Nutzung alternativer Treibstoffe, Förderung der Verlagerung auf nachhaltige Verkehrsträger wie Schiene und Binnenwasserstraße oder die vermehrte Nutzung von innovativen Technologien. Von politischer Seite wird vor allem die Maßnahme der Verkehrsverlagerung forciert. Wie im Weißbuch 2011 festgehalten, hat es sich die europäische Union zum Ziel gesetzt 30 % des Güterverkehrs der Straße, welcher eine Transportdistanz von 300 km überschreitet, bis 2030 auf alternative Verkehrsträger wie Schiene oder Binnenwasser zu verlagern. Bis 2050 soll dieser Wert bei mehr als 50% um so eine langfristige Reduktion der CO₂-Emissionen im Güterverkehrsbereich zu erreichen.

Auch alternative Antriebstechnologien oder Treibstoffe wurden in den letzten Jahren vermehrt forciert. Im Bereich des Verkehrsträgers Straße ist vor allem eine Hybrid-Lösung von folgenden Antrieben denkbar: elektrisch, verflüssigtes Erdgas (LNG) und Diesel. Die größten Potentiale

⁸ Vgl. INE, EBU und ESO, 2011, S. 4

⁹ Vgl. Institute for Transport Studies, Universität Leeds (UK), 2010, S. 7

¹⁰ Vgl. Europäische Kommission, 2011, S. 10.



hinsichtlich Elektroantriebs werden dabei bei leichten Kraftfahrzeugen gesehen. Der Treibstoff LNG (Liquefied Natural Gas/liquides Erdgas) bietet als umweltfreundlicher Energieträger die Möglichkeit Emissionen wiederum zu minimieren. Vor allem für die Binnenschifffahrt ist dieser Treibstoff interessant. Durch den Einsatz von LNG könnten die klimarelevanten Emissionen reduziert werden, zusätzlich auch Kostenvorteile generiert werden, da der Treibstoff günstiger als Diesel ist. Dadurch würden sich auch Umrüstkosten relativ rasch amortisieren.¹² Dennoch gibt es in Europa aktuell keine LNG betriebenen Binnenschiffe. Lediglich wenige Betriebe wurden bereits mit LNG realisiert. Darüber hinaus wären, wie bereits erwähnt, hohe Investitionen in die Umrüstung der Schiffe selbst und auch der Hafeninfrastruktur notwendig, damit der Treibstoff gelagert werden kann.¹³

Der Trend der Nachhaltigkeit ist vor allem für das Binnenschiff von Vorteil, da dieses als nachhaltiges Verkehrsmittel gilt und auch von der Europäischen Kommission als solches angesehen wird. Darüber hinaus bietet der Verkehrsträger Wasserstraße ausreichend freie Kapazitäten, einer Verkehrsverlagerung gerecht zu werden. Dementsprechend kann der Trend der Nachhaltigkeit als besonders relevant für die Binnenschifffahrt eingestuft werden.

Digitalisierung Auch das Thema Digitalisierung bzw. Vernetzung und die damit verbundenen Industrie 4.0 und das Internet der Dinge sind aktuell relevante Themen in der Logistik. Aufgrund der Digitalisierung der Gesellschaft im Allgemeinen und der zunehmenden Anzahl an Onlinekäufen wird die Logistikbranche immer mehr vor neue Herausforderungen gestellt. Dementsprechend ist eine Vernetzung der Logistikdienstleister mit Kunden und anderen relevanten Akteuren entscheidend, um dem zunehmenden Transportaufkommen gerecht zu werden. Auch wenn die technischen Voraussetzungen möglicherweise oftmals bereits gegeben sind oder relativ rasch umgesetzt werden können, gilt es dennoch eine entsprechende Vertrauensbasis zwischen den Akteuren herzustellen. Vertrauen ist dabei wichtig, um einen Datenaustausch zu realisieren und sicher zu stellen, dass Akteure bereit sind alle relevanten Daten mit den Partnern zu teilen und diese nicht missbräuchlich für eigene Zwecke genutzt werden. Da die Bereitschaft zum Datenaustausch oftmals aufgrund des fehlenden Vertrauens noch nicht gegeben ist, gilt es auch die Einstellung der Akteure in Zukunft positiv zu beeinflussen.¹⁴

Innovative Transportkonzepte Aufgrund der diversen Trends entstehen auch immer wieder neue Transportkonzepte, um den geänderten Anforderungen gerecht zu werden und neue Entwicklungen sowie Trends zu integrieren. Dabei hat vor allem der multimodale Transport an Bedeutung gewonnen. Während Intermodalität eine Sonderform des multimodalen Transportes darstellt bei welchem die Ladung in derselben Ladeeinheit (bspw. Container) transportiert wird, wird das Konzept der Komodalität der optimalste Verkehrsträger bzw. die optimalste Verkehrsträgerkombination genutzt. Das Konzept der Komodalität wurde von der Europäischen Kommission im Jahr 2006 definiert, wobei das Konzept in der Praxis kaum bekannt ist. Wichtiges Element der Komodalität stellt die Effizienz dar, da die Transporte möglichst effizient geplant und durchgeführt werden sollen. Eine Weiterentwicklung

¹¹ Vgl. Die Welt URL: <https://www.welt.de/motor/news/article155884171/Nutzfahrzeug-Studie.html>

¹² Vgl. Pucher et al., 2011, S. 1ff

¹³ Vgl. Borlenghi, et al., 2015, S. 21ff

¹⁴ Vgl. Die Macher, URL: <http://n.diemacher.at/1083/logistik4> [19.05.2020].



stellt das Konzept der Synchronmodalität dar, welches eine Kombination der Intermodalität und Ko-Modalität darstellt. Idee des aus den Niederlanden stammenden Konzeptes ist es, dass der Kunde nur Basisanforderungen an den Transport definiert (bspw. Kosten und Dauer des Transportes) und der Transport durch ein kooperatives Netzwerk an unterschiedlichen Akteuren und Verkehrsträgern effizient und nachhaltig gestaltet wird. Durch das kooperative Netzwerk wird ein **Effizienter Wechsel** zwischen den Verkehrsträgern ermöglicht, wodurch schnellstmöglich auf Störungen oder sonstige Einflüsse reagiert werden kann. **Effizienter Wechsel** Eine weitere Entwicklung hinsichtlich Transportkonzepte stellt das vom Kanadier Benoit Montreuil begründete Physical Internet dar. Dabei werden die Waren wie Daten transportiert (beispielsweise das Versenden einer Email). Die Waren bzw. Pakete werden **selbstständig** versandt und mit Hilfe eines **Netzwerkes** sucht sich die Sendung selbständig die optimalste Route, um am Bestimmungsort anzukommen. Wichtigste Voraussetzung für das Physical Internet ist ein offenes und transparentes Logistiknetzwerk.¹⁵

Individualisierung und steigende Komplexität der Logistik: Um aktuell im Wettbewerb zu bestehen, müssen viele Unternehmen die von ihnen angebotenen Produkte und Dienstleistungen individueller gestalten. Dies führt schlussendlich zu einer steigenden Komplexität der **Logistikketten** und stellt eine große Herausforderung für die Logistik und deren Akteure dar.¹⁶ Diese Entwicklung ist auch auf die große Bedeutung des **E-Commerce** zurück zu führen vor allem im Bereich B2C. Vor allem der Einzelhandel ist in Österreich durch den **Online-Handel** geprägt. Untersuchungen zeigen, dass es eine gesteigerte Nachfrage nach höherwertigen Güterarten gibt wobei das Gewicht der Transportaufträge abnimmt. Dies bedeutet, dass von Seiten der Kunden kleinere, individualisierte Güter **höherem Wert** nachgefragt werden.¹⁷ Durch dieses Bestellverhalten der Konsumenten werden auch die logistischen Prozesse beeinflusst, welche flexibel auf die geänderten Anforderungen reagieren müssen.¹⁸

Kooperation: Die zunehmende Globalisierung und damit auch die **steigende Arbeitsteilung** der Wirtschaft hat zur Folge, dass sich viele Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen fokussieren. Dadurch gilt es in weiterer Folge vermehrt **Make-or-Buy** Entscheidungen zu treffen und so auch mit anderen Unternehmen global zusammen zu **arbeiten**. So haben sich komplexe Unternehmen **z.B.** Zuliefernetzwerke gebildet, welche wiederum vermehrte internationale **Waren- und Güterströme** zur Folge haben, welche schlussendlich zu einem steigenden Güterverkehr führen. Daher haben sich auch für den Güterverkehr unterschiedliche Herausforderungen ergeben wie beispielsweise die steigenden ökologischen Anforderungen an den Güterverkehr als auch die steigende Bedeutung der Zusammenarbeit der verschiedenen Verkehrsträger, um der **gesteigerten Güterverkehrsnachfrage** effizient nachzukommen.¹⁹ Dabei kann zwischen einer Kooperation von Akteuren auf der gleichen Stufe der Logistikkette (horizontale Kooperation) und einer Kooperation von Akteuren auf Folgestufen der Logistikkette (vertikale Kooperation) unterschieden werden.²⁰

¹⁵ Vgl. Haider, et al., 2015, S. 23f.

¹⁶ Vgl. Wittenbrink, 2014, S. 23f.

¹⁷ Vgl. Holderied, 2005, S. 20

¹⁸ Vgl. Manner-Romberg, Symanczyk, & Miller, 2016, S. 4.

¹⁹ Vgl. Holderied, 2005, S. 20

²⁰ Vgl. Pfohl, 2004, S. 141



Aus Sicht der Logistikdienstleister lassen sich unterschiedliche Gründe für eine horizontale oder vertikale Kooperation identifizieren. Für eine horizontale Kooperation sprechen die zunehmende Globalisierung und damit der steigende Kostendruck (Stichwort Billiglohnländer), die hohen Fixkosten im Transportbereich und auch die Deregulierung der Transportindustrie. Durch die horizontale Kooperation lassen sich neue geografische Märkte erschließen, da internationale Transportleistungen angeboten werden können. Zusätzlich können Skaleneffekte genutzt werden, wodurch auch die bestehende Infrastruktur und die Transportmittel effizienter ausgelastet werden können. Schlussendlich können so auch Kostenersparnisse realisiert werden. Darüber hinaus können durch horizontale Kooperationen unterschiedliche Logistikdienstleistungen angeboten werden wodurch unterschiedliche Kunden und Märkte angesprochen werden können. Für eine vertikale Kooperation sprechen die zunehmende Konzentration von Unternehmen auf deren Kernkompetenzen sowie die Zunahme des Wettbewerbs und damit der steigende Zeitdruck in der Transportbranche. Durch eine vertikale Kooperation können spezifische Dienstleistungen angeboten werden, um so auch einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Durch eine enge Einbindung in die Wertschöpfungskette von vorher nachgelagerten Akteuren können auch Rationalisierungsgewinne realisiert werden. Vorteil für den Kunden ist beispielsweise die Verbesserung der Transportnachfrageprognosesicherheit durch eine längerfristige Zusammenarbeit.

2.1 Megatrends und der Güterverkehr

Folgende Megatrends führen bzw. unterstützen die Entwicklung von neuen Trends im Güterverkehr.

- Sicherheit ist ein immer entscheidender Faktor im Transportbereich. Sicherheitsüberprüfungen an unterschiedlichen Punkten der Transportkette gewinnen an Bedeutung. Zusätzlich müssen die unterschiedlichen Akteure gewährleisten, dass die Transportkette nicht für terroristische Zwecke genutzt werden.
- Die Folgen des Klimawandels werden zunehmend sichtbar, was nachhaltige Strategien notwendig macht.

Einige Maßnahmen wurden bereits gesetzt: Emissionslimits für Verkehrsmittel wie den Lkw oder vermehrte Nutzung von alternativen Treibstoffen wie Flüssigerdgas (LNG)

- Die zunehmende Größe von Städten führt zu Engpässen der Infrastruktur in Ballungszentren und stellt Logistikdienstleister vor eine große Herausforderung. Durch die Bündelung von Warenströmen außerhalb der Städte (in Konsolidierungszentren) können die Warenströme in/aus den Städten optimal gestaltet werden.
- E-Commerce und damit der Online-Handel beeinflussen maßgeblich das Transportaufkommen, da der Versand der Ware einen entscheidenden Service für die Kunden darstellt.
- Durch die steigende Digitalisierung können Transportstrecken beispielsweise minimiert werden. Durch den Zugang zu 3D-Druckern können Ersatzteile dort produziert werden, wo sie der Kunde benötigt, wodurch lange Transportstrecken vom Hersteller abgefallen werden.

²¹ Vgl. Claus, 2015, S. 23ff



- Ein Großteil der Verkehrsmittel ist bereits mit technischen Schnittstellen ausgestattet, wodurch eine Kommunikation zwischen diesen ermöglicht wird. Dadurch entsteht eine Welt, in welcher Transporte beispielsweise über Smart Phones koordiniert werden können. So kann man beispielsweise an Handy benachrichtigt werden, wenn ein Paket geliefert wird und kann dem Paketdienst die Türe öffnen.²²

3.2. Neue Technologien

Die Vision des „Internets der Dinge“ bietet für die Logistikwirtschaft einen zukunftsweisenden Ansatz. Im konkreten Kontext beschreibt sie den autonomen Transport von Waren und Gütern durch inner- und außerbetriebliche Netzwerke. Analog zum Fluss digitaler Information im Internet finden im „Internet der Dinge“ logistische Objekte ihre Wege selbständig, wobei sie an Knotenpunkten unter der Maßgabe der dort gegebenen Bedingungen flexibel über den günstigsten Weg des Weitertransports entscheiden und die dazu notwendigen Ressourcen anfordern. Logistik 4.0 bzw. die Nutzung von Physical Internet und Big Data zur weiteren Optimierung der Warenströme und Effizienzsteigerung der Nutzung von Ressourcen sowie Gestaltung der Prozesse während Transport und Lieferketten in der Vergangenheit meist geschlossene Prozesse und Systeme fix definierter Teilnehmer waren, gibt Logistik 4.0 die Präzision, daraus offene Netzwerke zu entwickeln, die durch Modularisierung und Schnittstellenmanagement zu und zwischen Ladungen sowie Ladungsträgern auf die bestmögliche Nutzung von Kapazitäten und optimierte Prozesssteuerung abzielen können. Auch der 3D-Druck große Veränderung für die „traditionellen“ Supply Chain mit sich. Das nachgefragte Produkt könnte direkt beim Kunden gedruckt werden. Grundsätzlich verlagert sich der Produktionsort durch den Einsatz des Verfahrens schrittweise in Richtung des Absatzortes. Dies hat vor allem eine Reduzierung von langen Transportströmen (Near Sourcing), Zwischenlagerung und Pufferung zur Folge. Für Logistikdienstleister bedeutet der Einsatz von 3D-Druck auf der einen Seite zwar den Wegfall von Transportumsätzen, andererseits gibt es aber auch neue Geschäftsbereiche, in denen sich Logistikdienstleister etablieren können, wie zum Beispiel bei der Unterstützung von Kunden bei der Integration des 3D-Drucks in bestehende Wertschöpfungsnetzwerke oder die Spezialisierung auf das Thema „Digital Warehousing“.²³

3.3 Neue Geschäftsmodelle

Neue innovative Geschäftsmodelle setzen eine ganze Reihe von etablierten Unternehmen in den unterschiedlichsten Branchen zunehmend unter Druck. So auch in der Logistikbranche, in der alle Arten von Transportbeziehungen (B2B, B2C und C2C) vom Wandel betroffen sind. Die Hauptursachen, welche für die Entwicklung neuer, innovativer Geschäftsmodelle identifiziert wurden sind: Veränderungen in der Transport- und Logistikbranche, aktuelle Entwicklungstrends und neue Technologien. Auf diese Punkte sind auf den nachfolgenden Seiten näher eingegangen.²⁴

²² Vgl. Lehmann, 2015, S.19.

²³ Vgl. WKO, URL: <https://www.wko.at/branchen/ooe/transportverkehr/speditionlogistik/1--4.0-BranchenleitfadenWKOofachgruppe.pdf> [14.05.2020]

²⁴ Vgl. Bearingpoint, URL: <https://www.bearingpoint.com/de/ueber-uns/pressemitteilungen-und-medienberichte/pressemitteilungen/digitalplattformkonzeptep/> [14.05.2020]

3. 4 Treiber für die Entwicklungen von Innovationen

3.1. Treiber 1: Nachhaltigkeit

In Bezug auf den spezifischen Energieverbrauch kann die Binnenschiffahrt die effektivste und somit umweltfreundlichste Verkehrsträger bezeichnet werden. Das Binnenschiff kann eine Tonne Ladung bei gleichem Energieverbrauch beinahe viermal so transportieren wie der LKW.²⁵

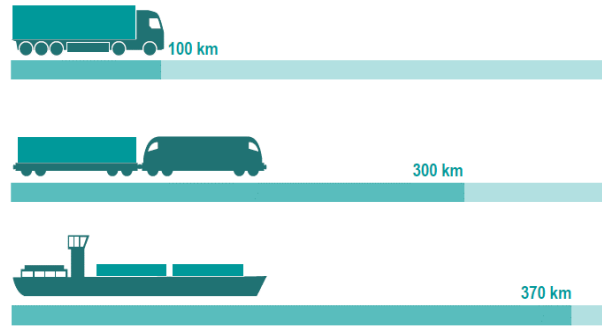


Abbildung 3: Spezitischer Energieverbrauch. Quelle: viadonau

Auch die externen Kosten, also jene Kosten, die aus Klimagasen, Luftschadstoffen, Unfällen und Lärm resultieren, sind beim Binnenschiff am geringsten. Insbesondere der CO₂-Fuß ist vergleichsweise niedrig, wodurch die Binnenschiffahrt einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele der Europäischen Union leisten kann.²⁶

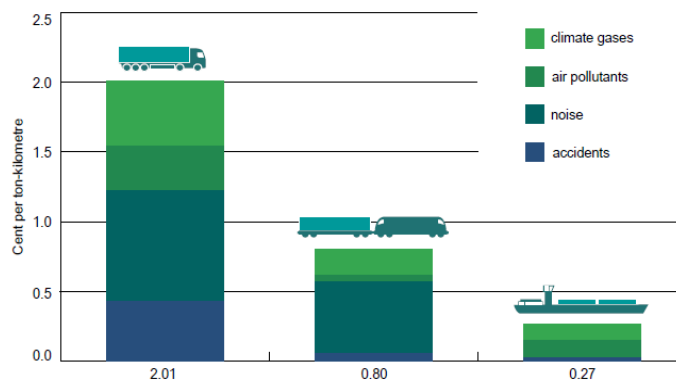


Abbildung 4: Externe Kosten. Quelle: PLANCO Consulting & Bundesanstalt für Gewässerkunde 2007

Das Binnenschiff bietet verglichen mit den anderen Verkehrsträgern eine deutlich größere Transportkapazität je Transporteinheit und kann, beziehungsweise könnte so einen wichtigen Beitrag zur Entlastung von Straße und Schiene leisten. Zur Veranschaulichung der Leistungsstärke der Binnenschiffahrt: Ein Binnenschiff mit 4 Leichtern (7.000 Nettotonnen) kann so viel transportieren wie 175 Eisenbahnwaggons oder 280 LKWs. Das entspricht einer LKW-Kolonnenlänge von rund 20 km auf der Autobahn! Eine Steigerung des Gütertransportes auf der Donau bedeutet daher eine deutliche

²⁵ Vgl. viadonau, 2019, S.18.

²⁶ Vgl. viadonau, 2019, S.18.

Verringerung von Staus, Lärmbelastung, Umweltverschmutzung und Unfällen auf der Straße und eine Entlastung der Schiene.²⁷

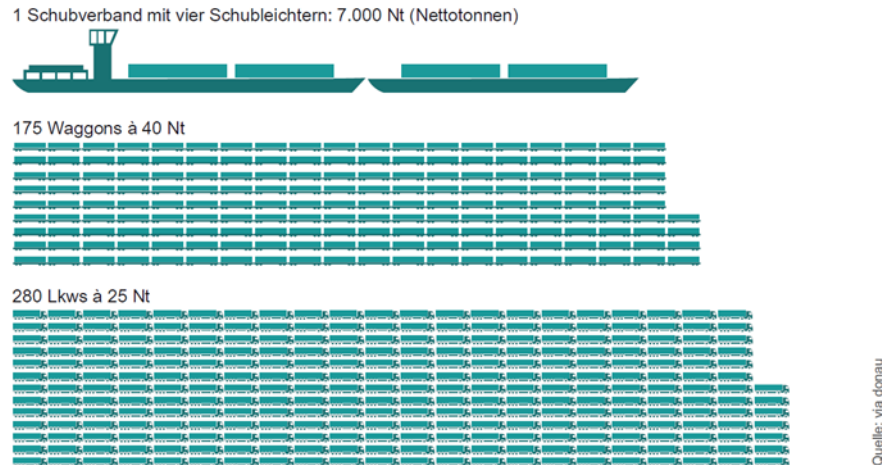


Abbildung 5: Massenleistungsfähigkeit. Quelle: viadonau

Infrastrukturkosten setzen sich aus den Kosten für die Errichtung und Instandhaltung von Verkehrswegen zusammen. Da im Falle von Binnenwasserstraßen meist auf eine natürliche Infrastruktur zurückgegriffen werden kann, sind die Kosten für die Infrastruktur sowie der Flächenverbrauch entsprechend niedrig. Detaillierte diesbezügliche Vergleiche zu den Landverkehrsträgern liegen aus Deutschland vor: Demnach sind die Infrastrukturkosten je Tonnenkilometer bei Schiene oder Straße rund viermal so hoch wie bei der Wasserstraße. Die Verbesserung der gesamten Infrastruktur der knapp 12 km langen Wasserstraße Donau würde gemäß aktueller Kostenschätzungen für Infrastrukturprojekte der Anrainerstaaten in Summe 1,2 Mrd. EUR betragen. Dies entspricht in etwa jenen Kosten, die für die Errichtung von rund 50 km-Straßen oder Schieneninfrastruktur anfallen.²⁸

Wie bereits erwähnt, kann die Verkehrsverlagerung zugunsten nachhaltiger Verkehrsträger wie Schiene und Binnenwasserstraßen durch verschiedene Faktoren begrenzt werden. Zugänglichkeit kann als der erste und wichtigste Faktor bezeichnet werden: bezieht man sich auf die Topografie Europas, haben einige Länder Zugang zu einem breiten Binnenwasserstraßensystem, während andere diese Möglichkeit nicht haben. Aus diesem Grund haben Länder wie die Niederlande, Rumänien und Bulgarien im Modal Split höheren Anteil an Binnenschifffahrt als Länder wie Lettland oder Litauen. Ein weiterer Aspekt der Zugänglichkeit ist, dass der Transport per Bahn oder Binnenschiff Terminals erfordert, wodurch ein Umschlag ermöglicht wird. Umschlagseinrichtungen werden insbesondere für den Vor- und Nachlauf, welcher in den meisten Fällen auf Straße stattfindet, benötigt. Ein weiterer limitierender Faktor ist die Transportdistanz: Da Umladungen zu zusätzlichen Umschlagskosten für Schiene und Binnenschifffahrt führen, ist eine lange Transportdistanz erforderlich, damit sich der Transport per Bahn oder Binnenschiff rechnet. Darüber sind

²⁷ Vgl. viadonau, 2019, S. 19.

²⁸ Vgl. viadonau, 2019, S.20.



gleiche Transportdistanzen in Abhängigkeit von Produkt und Markt erforderlich, damit die Binnenschifffahrt oder die Schiene mit dem Straßenverkehr konkurrieren können. Die Eigenschaften der versendeten Produkte können sich auch auf die Entscheidung für das Transportmittel auswirken. Während Produkte mit einem hohen Wert und einem geringen Volumen bevorzugt mit dem LKW transportiert werden, sollten Produkte mit geringem Wert und großem Volumen für den Transport mittels Binnenschiffen oder Zügen in Betracht gezogen werden. Dies führt uns zu dem nächsten limitierenden Faktor: Nutzung von neuen Technologien, ist in den meisten Fällen in der Binnenschifffahrt noch nicht im kommerziellen Sinne möglich. Als letzter limitierender Faktor kann die Lieferzeit genannt werden: Für kurze Lieferzeiten wie den Seilervice sind andere Verkehrsträger dem Straßentransport gegenüber derzeit nicht konkurrenzfähig. Daher wird die Binnenschifffahrt hauptsächlich für Transporte mit einer längeren Lieferzeit genutzt.

Wie bereits weiter oben ausgeführt ist ein Wechsel zu nachhaltigen Verkehrsträgern notwendig. Deshalb versucht die Politik mit Hilfe von unterschiedlichen Maßnahmen einen Wechsel zu solchen Verkehrsträgern zu fördern. Im Weißbuch der Europäischen Kommission von 2011 "Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem" wurde die Vision der EU für den Transport in der Zukunft vorgestellt. Dieses Weißbuch enthält Vorschläge für Maßnahmen von Seiten der EU, um den Transport zukünftig nachhaltiger zu gestalten. Da Schiene und Binnenwasser als nachhaltige Verkehrsträger anerkannt sind soll auch eine Verkehrsverlagerung hin zu diesen Verkehrsträgern erfolgen. Ziel bis 2030 ist es 30 % vom Straßenverkehr, der eine Transportstrecke von 300 km überschreitet auf die Schiene oder das Binnenwasser zu verlagern. Bis 2050 der Wert bei 50 % liegen.

3.1.1 Exkurs: Alternativer Treibstoff LNG

LNG oder verflüssigtes Erdgas ist Erdgas, auf mindestens 162 ° C abgekühlt wird und somit 600 mal weniger Platz einnimmt als unbearbeitetes Erdgas. Dies ist auch der Hauptvorteil in Verbindung mit dem Transport! Neben der Verwendung als Treibstoff für Binnenschiffe und LKW kann LNG auch für industrielle Prozesse in Gasform verwendet werden. Die Unternehmen RAG, Ennshafen OÖ GmbH und IVECO Austria haben am 26. September 2017 im Rahmen des Zukunftsforums LNG im oberösterreichischen Ennshafen die österreichweit erste Tankstelle für LNG (Liquefied Natural Gas) eröffnet. Im Rahmen der Binnenschifffahrt gibt es bereits zwei Bunkerstationen auf dem Rhein: im Hafen von Rotterdam und im Hafen von Amsterdam. Dies sind LKW-Bunkerstationen, was bedeutet, dass der LKW mit dem Schiff verbunden ist und es ihn betankt. Norwegen und andere skandinavische Länder können als Vorreiter für LNG angesehen werden.

²⁹ Vgl. ACEA, URL: https://www.acea.be/uploads/publications/SAG_17.pdf S.10 [14.05.2020]; Eurostat, URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics_modal_split [14.05.2020].

³⁰ Vgl. Europäische Kommission, 2011, S. 3ff.



Im Jahr 2009 gab es weltweit bereits 336 Schiffe in der LNG-Flotte.³¹

3.2. Treiber 2: Digitalisierung und Vernetzung

Auch das Thema Digitalisierung bzw. Vernetzung und die damit verbundenen Trends Industrie 4.0 und das Internet der Dinge sind aktuell relevante Themen in der Logistik. Logistik 4.0 ist eine Erweiterung der zugrundeliegenden Idee eines Internets der Dinge. Aufgrund der Digitalisierung der Gesellschaft im Allgemeinen und der zunehmenden Anzahl an Onlinekäufen wird die Logistikbranche immer mehr vor neue Herausforderungen gestellt. Dementsprechend ist eine Vernetzung der Logistikdienstleister mit Kunden und anderen relevanten Akteuren entscheidend, um dem zunehmenden Transportaufkommen gerecht zu werden. Auch wenn die technischen Voraussetzungen möglicherweise oftmals bereits gegeben sind oder relativ rasch umgesetzt werden können, gilt es dennoch eine entsprechende Vertrauensbasis zwischen den Akteuren herzustellen. Vertrauen ist dabei wichtig, um einen Datenaustausch zu realisieren und sicher zu stellen, dass Akteure bereit sind alle relevanten Daten mit den Partnern zu teilen und diese nicht missbräuchlich für eigene Zwecke genutzt werden. Da die Bereitschaft zum Datenaustausch oftmals aufgrund des fehlenden Vertrauens noch nicht gegeben ist, gilt es auch die Einstellung der Akteure in Zukunft positiv zu beeinflussen. Darüber hinaus kann beispielsweise durch den Einsatz von (autonomen Fahrzeugen (z.B. beim Platooning) die Verkehrsinfrastruktur besser und effizienter genutzt werden.

Vernetzung - Automatisiertes Fahren: Durch die Digitalisierung stehen mittlerweile innovative Lösungen zur Verfügung, um den Güterverkehr auf den Straßen weiter zu optimieren. Platooning ist eines der Konzepte, die den Transport auf Autobahnen revolutionieren können. Dabei werden mehrere LKWs elektronisch miteinander verbunden, um in Echtzeit zu kommunizieren. Die Fahrzeuge werden in einem Konvoi angeordnet, dadurch kann das Führungsfahrzeug sein Fahrverhalten auf die Anderen übertragen. So ist der Konvoi im Stande, Manöver wie Beschleunigen und Bremsen für alle Fahrzeuge synchron zu vollziehen. Durch diese Technologie können LKWs ohne Gefahr in einem Abstand von wenigen Metern hintereinanderfahren und ihren Luftwiderstand wesentlich verringern. Außerdem ist es den Fahrzeugen möglich, durch automatisierte Systeme vorausschauender auf Verkehrssituationen und topographische Gegebenheiten zu reagieren und so weiter Kraftstoff einzusparen. Durch das Platooning wird eine signifikante Effizienzsteigerung im Gesamtplatoon erreicht, wodurch die CO₂-Emissionen erheblich gesenkt werden. Darüber hinaus wird auch der zur Verfügung stehende Verkehrsraum besser genutzt und der Verkehrsfluss optimiert. Je mehr Fahrzeuge über die Technologie verfügen, desto effektiver trägt das Platooning zur Optimierung des

³¹ Vgl. Quelle Youtube, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WyZTuzUzR68> [14.05.2020]; LNG Masterplan, URL: http://www.lngmasterplan.eu/images/D_111__Status_Quo__Trend_Analysis__Danube_and_Italy_v2.1_FINAL_2013-12.pdf, S.24 Aymelek, URL: https://www.researchgate.net/profile/Murat_Aymelek/publication/274379729_Challenges_and_opportunities_for_LNG_as_a_ship_fuel_source_and_an_application_to_bunker_in_g_network_optimisation/links/55e5bf9f08aecb1a7ccd4ab6.pdf [14.05.2020].

³² Vgl. VDA, URL: <https://www.vda.de/de/themen/innovationundtechnik/automatisiertesfahren/platooning.html> [14.05.2020]; Die Macher, URL: <http://n.diemacher.at/1083/logistik/> [14.05.2020]; Kauder, Hasfeldt, & Oppermann, 2016, S. 13; Bundesvereinigung Logistik (BVL) e. V., Digitalisierung in der Logistik S. 20, URL: <https://www.bvl.de/positionspapierdigitalisierung> [14.05.2020]



Güterverkehrs bei. Ziel ist es ein herstellerübergreifendes System zu entwickeln, um noch flexiblere Einsatzmöglichkeiten zu gewährleisten.³³

Viele landgestützte Verkehrssysteme sind bereits am neuesten Stand der Technik bezüglich autonome Fahrzeuge. Es gibt mehrere Beispiele für automatisierte Bahnen, selbstfahrende Intralogistik Fahrzeuge oder fahrerlose Transportsysteme (AGV) auf modernen Containerterminals. Auch in der modernen Luftfahrt gibt es sehr vielfältige Ansätze autonomer Steuerungskonzepte. Folglich wird Autonomie auch als Möglichkeit für den Schiffverkehr angesehen, die Herausforderungen von Wettbewerbsfähigkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit zu bewältigen. Dazu gehören fortschrittliche Systeme zur Entscheidungsunterstützung, die die Möglichkeit, Schiffe unter halb oder vollautomatischer Steuerung ferngesteuert zu betreiben. Für die Binnenschifffahrt ist der Trend der autonomen Fahrzeuge in naher Zukunft nicht so relevant wie beispielsweise für den Verkehrsträger Straße, da das Gefahrenpotenzial beim Binnenschiff noch überwiegt. Dennoch bietet ein offenes Datenmanagement den Akteuren der Binnenschifffahrt wie beispielsweise Reedereien oder Speditionen die Möglichkeit rasch einen Überblick über die Transportströme zu gewinnen. So können auch in einzelnen Prozessen wie beispielsweise der Schleusung durch automatisierte Anmeldung und Bezahlung enorme Effizienzvorteile realisiert werden. Durch einen raschen Informationsaustausch können darüber hinaus die Transportprozesse wie Umschlag und Vor- und Nachlauf optimal geplant werden, um kostenintensive Wartezeiten zu vermeiden. Vor allem in Häfen mit Containerumschlag ist Digitalisierung bereits ein sehr präsent Thema, da das Handling der vielen Container und deren Umschlag ohne den Einsatz modernster Datenverarbeitung kaum möglich wären. Der Trend der Digitalisierung wird so beispielsweise bereits im Hafen Hamburg gelebt wobei hier ebenfalls noch Potential für Erweiterungen gegeben ist. Um diesen Trend in Zukunft auch im Bereich der Binnenschifffahrt nutzen zu können, müssen jedoch hohe Investitionen in Anlagen sowie im Bereich Aus- und Weiterbildung getätigt, die Sicherheit eines digitalen Netzwerkes sichergestellt sowie internationale Standards eingeführt werden.³⁴

3.1.2 Exkurs: Pionier: „smartPORT“ - Hamburg

Ein Pionier auf dem Gebiet der Digitalisierung in Verbindung mit der Binnenschifffahrt ist der Hamburger Hafen. Ziel des Pioniers "smartPORT Logistics" ist es, den Landverkehr aufgrund der begrenzten Straßenkapazität zu optimieren. smartPORT logistics verbindet ökonomische und ökologische Aspekte in drei Teilbereichen: Verkehrsströme, Infrastruktur und Warenströme. Ein intermodales Port Traffic Center für den Schiff, Bahn und Straßenverkehr bildet die Grundlage, um die Verkehrsströme miteinander zu vernetzen. Eine intelligente Vernetzung ist Voraussetzung für den reibungslosen und effizienten Verkehr im Hamburger Hafen so wie letztendlich auch der Warenströme. Optimale Datenerfassung und ein schneller Informationsaustausch ermöglichen

³³ Vgl. VDA, URL: <https://www.vda.de/de/themen/innovativ-und-technik/automatisiertes-fahren/platooning.html> [14.05.2020].

³⁴ Vgl. Projekt Munin, <http://www.unmanned-ship.org/munin/about/theautonomusship/> [14.05.2020] Youtube URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Z5cTxSjE1X4> [14.05.2020] Projekt NOVIMAR, URL: <https://www.researchgate.net/publication/330359084> Platooning_auf_Wasserstrassen_Erste_Ergebnisse_aus_dem_Projekt_NOVIMAR [14.05.2020]



Logistikern, Spediteuren und Agenten, den jeweils effizientesten Verkehrsträger für den Transport zu wählen. Eine cloudbasierte Plattform, die von SAP bereitgestellt wird, wird verwendet, um alle Transport- und Logistikpartner zu vernetzen, damit alle relevanten Informationen (z.B. Informationen über bestimmte Streckenabschnitte) übermittelt werden. Durch die Überwachung der Lkw-Bewegungen per GPS können alternative Routen in Echtzeit empfohlen werden und Wartezeiten, zum Beispiel verursacht durch Staus, vermieden werden. Darüber hinaus zeigt ein Kontrollinstrument den Weg in und aus dem Hafen und berücksichtigt gleichzeitig die aktuellen Verkehrsbewegungen. Darüber hinaus verfügt der smartPORT über ein virtuelles Containerdepot, das dazu beiträgt, den Leertransport von Containern zu vermeiden. Durch eine landseitige Stromversorgung aus erneuerbaren Energien für Kreuzfahrtschiffe wird die Umweltbelastung in Hamburg erheblich reduziert. Intelligente Weichen der Hafenbahn sind mit Sensoren ausgestattet, die Echtzeit-Daten an ein zentrales System übermitteln und so Aufschluss über deren Zustand geben, wodurch die Instandhaltung zeitgerecht erfolgen kann und damit Ausfallzeiten reduziert bzw. vermindert werden.

3.1.3 Exkurs: River Information Services (RIS)

Hochwertige, kosten- und zeitsparende Transportleistungen sowie die Bereitstellung von elektronischen Informationen sind zu einem wesentlichen Erfolgsfaktor geworden. Damit die Binnenschifffahrt diesen Bedürfnissen gerecht werden kann, wurde in Europa der Informations- und Managementdienst, die River Information Services (RIS) generiert. Die RIS sind in der Lage, sowohl den Gütertransport als auch die Personenschifffahrt auf den Wasserstraßen zu unterstützen. Durch die RIS wird die Sicherheit im Verkehr, die Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und die Planbarkeit der Transporte verbessert. Grundidee ist, dass mittels der RIS Informationsgrundlagen zur Unterstützung von verkehrs- und transportbezogenen Aufgabenstellungen zur Verfügung gestellt werden. Die RIS haben einen großen Wert für die gesamte europäische Binnenschifffahrt. Durch die RIS können die neuesten Fortschritte der Logistik auf den Wasserwegen genutzt werden. Darüber hinaus können verlässlich geplante Angebote ausgearbeitet werden. Die RIS sind ein entscheidender Faktor bezüglich des Ausbaus des europäischen Binnenschifffahrtstraums.

3.3. Treiber 3: Individualisierung und steigende Komplexität der Logistik

Um aktuell im Wettbewerb zu bestehen, müssen viele Unternehmen die von ihnen angebotenen Produkte und Dienstleistungen individueller gestalten. Zusätzlich wird vom Kunden eine immer kürzere Lieferzeit gefordert. Dies führt schlussendlich zu einer steigenden Komplexität der Logistikketten und stellt eine große Herausforderung für die Logistikdienstleister dar. Diese Entwicklung ist auch auf die große Bedeutung des E-Commerce zurückzuführen, vor allem im Bereich B2C. Vor allem der Einzelhandel ist in Österreich durch den Online-Handel geprägt. Der Bruttojahresumsatz im Internet-Einzelhandel betrug im Jahr 2018 rund 3,8 Milliarden Euro und entspricht damit 5,02 % des gesamten Einzelhandelsvolumens. Untersuchungen zeigen, dass es eine gesteigerte Nachfrage nach höherwertigen Güterarten gibt, wobei das Gewicht der Transportaufträge abnimmt. Dies bedeutet, dass von Seiten der Kunden kleinere, individualisierte Güter von höherem

³⁵ Vgl. Hafen Hamburg, URL: <https://www.hafen-hamburg.de/de/hpa-360/smartport/> [14.05.2020]

³⁶ Vgl. viadonau, 2019, 204ff.



Wert nachgefragt werden. Für die Anbieter und die Akteure der Logistik bedeutet diese Entwicklung wiederum neue Anforderungen im Bezug auf Schnelligkeit, Termintreue, Flexibilität und Qualität der angebotenen Leistung, um die Wertsicherung zu garantieren. Durch dieses Bestellverhalten der Konsumenten werden auch die logistischen Prozesse beeinflusst, welche flexibel auf die geänderten Anforderungen reagieren müssen. Die Entwicklung spiegelt sich auch in der zunehmenden Bedeutung der KE-Verkehre wieder.³⁷

Auch die Binnenschifffahrt ist vom Trend der Individualisierung und der steigenden Komplexität der Transportprozesse betroffen, da zunehmend individuelle Transportwege die Möglichkeiten von Transportbündelungen mindern. Dies ist wiederum ein Trend welcher für die Binnenschifffahrt von Nachteil ist, da in diesem Bereich der Verkehrsträger Straße den großen Vorteil der Netzdichte und Flexibilität bietet. Dennoch können sich vor allem in Ballungszentren, wie großen Städten, Möglichkeiten für den Einsatz des Binnenschiffs für den Transport von kleineren Sendungen ergeben.

3.4. Treiber 4: Kooperationen im Logistikbereich

Die zunehmende Globalisierung und damit auch steigende Arbeitsteilung der Wirtschaft hat zu Folge, dass sich viele Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen fokussieren. Dadurch gilt es in weiterer Folge vermehrt Make-or-Buy Entscheidungen zu treffen und so auch mit anderen Unternehmen global zusammen zu arbeiten. So haben sich komplexe Unternehmens- bzw. Zuliefernetzwerke gebildet welche wiederum vermehrte internationale Waren- und Güterströme zur Folge haben, welche schlussendlich zu einem steigenden Güterverkehr führen. Daher haben sich auch für den Güterverkehr unterschiedliche Herausforderungen ergeben wie beispielsweise die steigenden ökologischen Anforderungen an den Güterverkehr als auch die steigende Bedeutung der Zusammenarbeit der verschiedenen Verkehrsträger, um der gesteigerten Güterverkehrsanfrage effizient nachzukommen. Dabei kann zwischen einer Kooperation von Akteuren auf der gleichen Stufe der Logistikkette (horizontale Kooperation) und einer Kooperation von Akteuren auf Folgestufen der Logistikkette (vertikale Kooperation) unterschieden werden. Aus Sicht der Logistikdienstleister lassen sich unterschiedliche Gründe für eine horizontale oder vertikale Kooperation identifizieren.³⁸

Für eine horizontale Kooperation sprechen die zunehmende Globalisierung und damit der steigende Kostendruck (Schwartz Billiglohnländer), die hohen Fixkosten im Transportbereich und auch die Deregulierung der Transportindustrie. Durch die horizontale Kooperation lassen sich neue geografische Märkte erschließen, da internationale Transportleistungen angeboten werden können. Zusätzlich können Skaleneffekte genutzt werden wodurch auch die bestehende Infrastruktur als auch die Transportmittel effizient ausgelastet werden können. Schlussendlich können so auch Kostenersparnisse realisiert werden. Darüber hinaus können durch horizontale Kooperationen unterschiedliche Logistikdienstleistungen angeboten werden wodurch unterschiedliche Kunden und

³⁷ Vgl. Wittenbrink, 2014, S. 23f; Holderied, 2005, S. 20; Statista, URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/947968/umfrage/umsatz-im-stationaeren-handel-und-im-online-handel-in-oesterreich/> [19.05.2020]

³⁸ Vgl. Pfohl, 2004, S. 141; Ahrenkamp & Kotzab, 2012, S. 18, URL: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783642193323.pdf?SGWID=0-45-1199838p174123868 [14.05.2020].



Märkte angesprochen werden können. Für eine vertikale Kooperation sprechen die zunehmende Konzentration von Unternehmen auf deren Kernkompetenzen sowie die Zunahme des Wettbewerbs und damit der steigende Zeitdruck in der Transportbranche. Durch eine vertikale Kooperation können spezifische Dienstleistungen angeboten werden, um so auch einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Durch eine enge Einbindung in die Wertschöpfungskette von weiter nachgelagerten Akteuren können auch Rationalisierungsgewinne realisiert werden. Vorteil für den Kunden ist beispielsweise die Verbesserung der Transportnachfrageprognosesicherheit durch eine längfristige Zusammenarbeit.³⁹

Auch für die Binnenschifffahrt könnten horizontale oder vertikale Kooperationen die Konkurrenzfähigkeit des Verkehrsträgers erhöhen. So könnten Skaleneffekte dazu führen, dass Binnenschiffe effizient ausgelastet werden und dadurch auch Kostenvorteile realisiert werden können. Da der Transport mit dem Binnenschiff oftmals international und nicht national ist, sind auch internationale Kooperationen durchaus möglich. Auch die Erschließung von neuen Märkten wäre durch Kooperationen möglicherweise einfacher. Durch eine vermehrte Ansiedlung von Betrieben in Hafennähe könnten so auch Kooperationen auf vertikaler Ebene vereinfacht werden. Dies könnte eine vermehrte Integration des Binnenschiffs in die Transportkette begünstigen.⁴⁰

Zusammenfassend sind neue Transportkonzepte, die den Güterverkehr und andere Entwicklungen beeinflussen (z. B. Allgemein ansteigender Güterverkehr, Engpässe in der Verkehrsinfrastruktur usw.), erforderlich. Vorhandene Infrastrukturengpässe und die negativen Auswirkungen des Transportvolumens führen zu neuen Trends in der Logistikbranche.

Die aktuellen Entwicklungstrends sind in den folgenden Bereichen entstanden:

- Nachhaltigkeit
- Digitalisierung/Vernetzung
- Individualisierung und steigende Komplexität
- Kooperation

4 Innovative Transportkonzepte

Europa steht vor der Herausforderung, dass in vielen Fällen nur zwei Verkehrsträger (Straße und Schiene) zur Verfügung stehen, da in vielen Bereichen das Binnenschiff und die dazugehörigen Wasserstraßen noch nicht adäquat ausgebaut sind bzw. infrastrukturell nicht zur Verfügung stehen. Dies hat zur Folge, dass die europäischen Transportketten oftmals nicht über ausreichende Kapazitäten verfügen, da die Infrastruktur vor allem im Straßenbereich bereits ihren maximalen Auslastungsgrad erreicht hat. Des Weiteren tritt der Nachhaltigkeitsaspekt immer mehr in den Vordergrund. Dies bedeutet, dass die optimale Nutzung der vorhandenen Transportressourcen für

³⁹ Vgl. Claus, 2015, S. 23ff

⁴⁰ Vgl. Claus, 2015, S. 23ff

den Güterverkehr immer wichtiger wird, um einen effizienten und kostengünstigen Transport für die Zukunft zu gewährleisten. Damit eine optimale Ausnutzung der verschiedenen Transportmittel garantiert und somit den aufkommenden Herausforderungen entgegengewirkt werden können, sind in den letzten Jahren unterschiedliche Transportkonzepte entstanden.

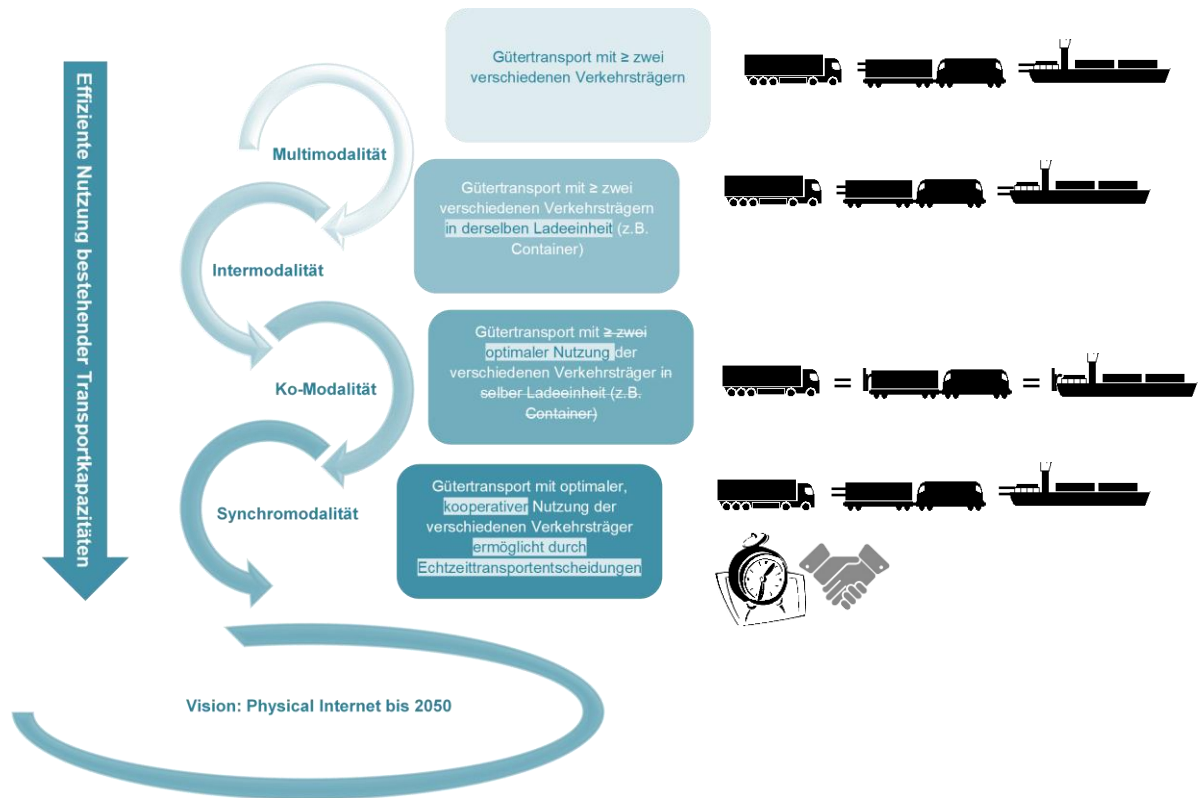


Abbildung 6: Innovative Transportkonzepte

Der Einsatz unterschiedlicher Transportmittel, um die Stärken jedes Transportmodus zu nutzen, ist die Idee der Multimodalität. Intermodalität ermöglicht die Nutzung verschiedener Verkehrsträger durch den Transport von Produkten in derselben Transporteinheit und senkt somit die Umschlagskosten. Die Idee der Ko-Modalität ist es jene Transportmittel zu verwenden, die für die verschiedenen Transportwege am besten geeignet sind (abhängig beispielsweise von dem Produkt).

Die Synchromodalität kombiniert die besten Aspekte der bisherigen Konzepte: standardisierte Transporteinheiten über alle Transportarten, Bündelung der Stärken der verschiedenen Transportarten, Vermeidung von unimodalem Transport durch Hinzufügen von Echtzeitdaten, um somit den effizientesten Transport gewährleisten zu können. Das Konzept der Synchromodalität kann auch als erster Schritt in Richtung des Physical Internets gesehen werden, welches von kanadischen Professor Benoit Montreuil entwickelt wurde.

⁴¹ Vgl. Reis, Vasco, 2015, S. 173.



4.1 Synchronmodalität

Synchronmodalität zielt darauf ab, ein flexibles und kooperatives Verkehrsnetz zu schaffen, indem die verschiedenen verfügbaren Transportressourcen optimal genutzt werden. Die Hauptvoraussetzung für das Konzept der Synchronmodalität ist, dass das Transportmittel nicht vom Kunden definiert wird. Der Kunde kann bei Anwendung dieses Konzeptes nur Grundanforderungen wie z.B. Transportkosten und Lieferzeit festlegen. Die freie Transportmittelwahl ermöglicht Bündelungseffekte, die zu einer effizienten Nutzung der Transportkapazitäten beitragen. Somit können zusätzliche Transportwege vermieden werden, was zu einer Verringerung von CO₂ und anderen Emissionen führt. Durch die Nutzung Bündelungseffekten und der Beseitigung von Vorurteilen der Entscheidungsträger gegenüber alternativen Verkehrsträgern (Schiene, Binnengewässer) kann das Konzept zu einer zunehmenden Nutzung des Schienen- und Binnenschiffsverkehrs beitragen. Durch Hinzufügen der Echtzeitüberwachung wird eine vorteilhafte Transportmittel- und Routenwahl ermöglicht. Dies führt zu einer effektiven Nutzung der Infrastruktur und einer Reduzierung der Wartezeiten. Um den Erfolg dieses Konzepts zu gewährleisten, ist eine enge Zusammenarbeit aller Akteure entlang der Lieferkette erforderlich. Mitglieder des synchronmodalen Transportnetzwerkes müssen sich abstimmen um eine optimale Auslastung der Transportmittel zu erzielen und gleichzeitig die Einhaltung aller Liefertermine zu gewährleisten. Ein reger Datenaustausch und gegenseitiges Vertrauen aller Akteure ist somit zwingend notwendig.⁴²

Die Synchronmodalität bietet auch einige Potenziale für die Binnenschifffahrt: Durch die Errichtung von Umschlagpunkten werden Bündelungseffekte ermöglicht und somit können höhere Volumina transportiert werden. Da Binnenschiffe besonders für Massenguttransporte attraktiv sind, wirkt sich diese Bündelung positiv auf die Binnenschifffahrt aus. Darüber hinaus können aktuelle Vorurteile überwunden werden und das Image der Binnenschifffahrt als zuverlässige Transportmöglichkeit gestärkt werden. Des Weiteren entspricht die Verkehrsverlagerung auch den politischen Zielen. Da persönliche Präferenzen neben anderen Faktoren bei der Entscheidungsfindung für Transportarten wesentlich sind, werden durch die Zentralisierung des Entscheidungsprozesses persönliche Präferenzen vernachlässigt. Ein weiteres Potential für die Binnenschifffahrt besteht darin, dass es in Europa viele ungenutzte Wasserstraßen gibt, z.B. werden bislang nur 15% der Kapazität der Donau geflutet.⁴³

Praxisbeispiel Synchronmodalität: European Gateway Services

EGS bietet ein Netzwerk an Schienen- und Binnenschifffahrtsverbindungen zwischen Rotterdam und anderen Hinterlandterminals in Europa. Auf der Website wird eine Übersicht über das Transportnetz inkl. Fahrtzeiten geboten sowie über die Leistungen der einzelnen Terminals. Für Reedereien, Logistikdienstleister, Transportfirmen und Verlader bietet EGS auch weitere Services

⁴² Vgl. Reis, Vasco, 2015, S. 173.

⁴³ Vgl. Fraunhofer http://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/studien/Wirtschaftliche_Rahmenbedingungen_des_Güterverkehrs.pdf p.14 [14.05.2020]; youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=5ofhMxRRyec> [14.05.2020].



an wie TransportplanungSoweit möglich werden die Transporte syncromodal durchgeführt. Dabei müssen Kunden lediglich den Zeitpunkt angeben, an welchem der Container am Bestimmungsort eintreffen sollte. Der Transport erfolgt durch den zum jeweiligen Zeitpunkt günstigsten Verkehrsträger und über die günstigste Strecke. Außer wirtschaftlichen Aspekten spielt auch die Nachhaltigkeit eine wesentliche Rolle. Es wird die optimalste Lösung aus Bahn, Binnenschiff, Lkw oder eine Kombination dieser Verkehrsträger ausgewählt.

4.2 Physical Internet

Ein weiteres innovatives Transportkonzept ist das Physical Internet. Der kanadische Professor Benoit Montreuil gilt als Pionier auf dem Gebiet. Die grundlegende Idee des Physical Internets besteht darin, Fracht wie Informationsflüsse über das Internet zu versenden (Abb.3). Zum Beispiel beim Versenden einer E-Mail ist in den meisten Fällen nicht bekannt, welcher Anbieter vom Empfänger verwendet wird oder über welche „Route“ die E-Mail zu diesem gelangt. Man verlässt sich darauf, dass das Internet die E-Mail an den richtigen Empfänger senden wird. Im Physical Internet besteht diese Nachricht aus einem physischem Objekt wie z.B. einem Paket. Ein Netzwerk von Hubs, welche die Produkte senden und empfangen, bilden die Grundlage für das Physical Internet (dieses Netzwerk ist den verschiedenen Servern im Internet nachempfunden). Der nächstgelegene Hub zum Kunden / Empfänger führt die letzte Lieferung durch. Im Physical Internet sind alle Verkehrsträger und Dienstleister miteinander vernetzt, um eine effiziente Versendung und Nutzung des Netzes gewährleisten zu können. Um einen barrierefreien und nahtlosen Transport zu gewährleisten, müssen standardisierte Container, Pakete, Lager und Umschlagpunkte installiert werden. Diese sind mit dem Internet der Dinge verbunden (siehe Folie 33) und kommunizieren selbstständig miteinander. Des Weiteren müssen Prozesse standardisiert werden, um das Risiko von Diskrepanzen zu minimieren. Diese standardisierten Transporteinheiten und Prozesse führen zu einem zuverlässigen und belastbaren smarten Network, in dem die Einheiten nahezu unabhängig kommunizieren. Dieses intelligente Netzwerk sollte für alle Akteure der Lieferkette (auch auf globaler Ebene) zugänglich sein. Dadurch wird ermöglicht, dass die Transporteinheiten die beste Transportroute selbst wählen und mit anderen Transporteinheiten und Stationen interagieren. Dies macht eine menschliche Interaktion fast überflüssig (z. B. fällt das Planen eines Umschlagprozesses weg). Die Verbindung zwischen den Akteuren, der Infrastruktur und den verschiedenen Verkehrsträgern ist für das Physical Internet essentiell und führt zu einer umfassenden Interkonnektivität. Der Austausch aller relevanten Informationen und die Gewährleistung der Aktualität der Daten in Echtzeit sind ebenfalls entscheidende Elemente für das Konzept des Physical Internets.

⁴⁴ Vgl. European Gateway Services Website, URL: <http://www.europeangatewayservices.com/de> [18.05.2020]

⁴⁵ Vgl. Montreuil, Benoit, 2011, S. 787; Modulushca project (2014): Physical Internet, online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=lltcWVNrjI0> [19.05.2020]



5 Innovative Geschäftsmodelle

Expert*innen zu Folge werden sich vor allem in vier Bereichen neue Geschäftsmodelle entwickeln:

1. Buchungs- und Optimierungsplattformen
2. Frachtführer und Terminalbetreiber
3. Supply Chain Spezialisten
4. Service Provider⁴⁶

Durch Buchungs- und Optimierungsplattformen kann das traditionelle Geschäft von Transportunternehmen effizienter und kostengünstiger gestaltet werden. Die direkte Vernetzung von Kunden und Logistikdienstleistern ermöglicht eine optimierte Abwicklung und eine effiziente Transportauslastung, was wiederum die Senkung der Frachtkosten mit sich bringt. Für Logistikunternehmer ist es vorteilhaft Kooperationen mit anderen Logistikunternehmern einzugehen, um gemeinsam als neutraler Plattformanbieter agieren zu können. Mithilfe von Kooperationen ist es möglich, eine größere Reichweite zu erreichen.⁴⁷

Frachtführer und Terminalbetreiber sind wesentlicher Teil der Wertschöpfungskette. Zukünftig müssen sie Größenvorteile & neueste Technologien nutzen, um die Auslastung und Kosten zu optimieren. Spezielle Frachtpakete sollten konzipiert werden, um nicht nur von den Aufträgen von Buchungsplattformen abhängig zu sein, somit könnten kleine Unternehmen mit ihren Logistikketten die Buchungsgebühren der Plattformen einsparen. Der Aufbau einer eigenen Online Plattform in Kooperation mit anderen Frachtführern oder Terminalbetreibern wäre hierzu denkbar.⁴⁸

Supply Chain Spezialisten erfordern industriespezifisches KnowHow für die Abwicklung von komplexen Lieferprozessen. Zur effizienten und transparenten Gestaltung von komplexen Lieferketten muss auch die Automatisierung von Prozessen stärker voranschreiten. Eine der größten Herausforderungen von Supply Chain Spezialisten ist es, gleichzeitig innovativ zu sein und Technologiesprünge nicht zu verpassen, und preislich wettbewerbsfähig zu bleiben. Sinnvoll wären dazu Kooperationen mit Service Providern.⁴⁹

Durch Service Provider werden Softwareprodukte und Lösungen für die Sammlung und systematische Auswertung großer Datenmengen sowie weitere digitale Dienstleistungen zur Verfügung gestellt. Das Angebot reicht von Online-Bezahlungssystemen bis hin zu automatisierter Zollabwicklung. Service Provider sind somit das Kernstück der digitalen Logistik. Durch Service Provider wird die Abwicklung von

⁴⁶ Vgl. Kalaidos Fachhochschule Schweiz, URL: <https://www.kalaidos.ch/Blogs/Posts/2017/01/uf1065-Logistikvier-Geschaeftsmodelle> [04.05.2020]

⁴⁷ Vgl. Kanal Egal, URL: <https://www.kanalegal.de/wiedigitale-geschaeftsmodelle-in-der-logistikbranche-veraendern/> [19.05.2020] Business, URL: <https://www.ibusiness.de/aktuell/db/568814veg.html> [19.05.2020] Erste Bank und Sparkasse, URL: <https://newsroom.sparkasse.at/2016/11/03/logistiker-geschaeftsmodelle-digitaler-zukunft/34626> [18.05.2020].

⁴⁸ Vgl. ebenda.

⁴⁹ Vgl. iBusiness, URL: <https://www.ibusiness.de/aktuell/db/568814veg.html> [19.05.2020]



Geschäften erst möglich. Der Zugang zu validen Daten, in Echtzeit und die lückenlose Vernetzung mit Partnern ist Voraussetzung für den Erfolg von digitalen Lösungen und Softwareprodukte

Auch die Binnenschifffahrt ist von diesen Geschäftsmodellen beeinflusst. Vor allem der Trend der Digitalisierung und die sich daraus ergebenden Geschäftsmodelle sind für die Binnenschifffahrt sehr relevant. Große Herausforderung für die Implementierung innovativer und datengetriebener Geschäftsmodelle ist es, geeignete Daten zu finden. Das Datenvolumen steigt zwar stetig, jedoch können die Daten nur bedingt direkt verwendet werden, viele davon werden sogar noch analog aufgezeichnet!

6 Fazit

Allgemein steht der Transportbereich vor der Herausforderung, dass das Güteraufkommen in Zukunft stark zunehmen wird, dies veranlasst auch die Entstehung neuer innovativer Geschäftsideen. Neue Transportkonzepte, die den Güterverkehr und andere Entwicklungen beeinflussen (z.B. Allgemein ansteigender Güterverkehr, Engpässe in der Verkehrsstruktur usw.) sind erforderlich. Vorhandene Infrastrukturengpässe und die negativen Auswirkungen des Transportvolumens führen zu neuen Trends in der Logistikbranche.

Die aktuellen Entwicklungstrends sind in den folgenden Bereichen entstanden:

- Nachhaltigkeit
- Digitalisierung/Vernetzung
- Individualisierung und steigende Komplexität
- Kooperation
- Innovative Transportkonzepte

Neue Entwicklungstrends können eine vermehrte Integration des Binnenschiffs in multimodale Verkehrssysteme begünstigen. Wie gezeigt wird, ist der Bereich der Binnenschifffahrt kein innovationsresistenter Bereich der Transportbranche, da sich bereits unterschiedliche innovative Lösungen, entwickelt haben.

Somit lässt sich durchaus eine positive Entwicklung der Binnenschifffahrt in Zukunft erwarten. Dennoch gilt es unterschiedliche Voraussetzungen zu berücksichtigen, um den Erfolg zu gewährleisten. Dafür sind die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure, Maßnahmen vonseiten der Politik und die Bewusstseinsbildung (Mindshift) für das Binnenschiff als nachhaltiges Transportmittel notwendig.

⁵⁰ Vgl. Kanal Egal, URL: <https://www.kanal-egal.de/wiedigitale-geschaeftsmodelle-in-der-logistikbranche-veraendern/> [19.05.2020]; iBusiness, URL: <https://www.ibusiness.de/aktuell/db/568814veg.html> [19.05.2020]

⁵¹ Vgl. Deutsches Zentrum für innovative Binnenschifffahrt, Studie Digitalisierung in der Binnenschifffahrt, URL: <https://d-zib.eu/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/190212-HandoutEIBIP.pdf> [18.05.2020]



5. Quellen

Abimagazin, URL: http://doku.iab.de/abi/2011/abi0311_22.pdf [14.05.2020].

ACEA, URL: http://www.acea.be/uploads/publications/SAG_17.pdf S.10 [14.05.2020]

Aymelek, URL:

https://www.researchgate.net/profile/Murat_Aymelek/publication/274379729_Challenges_and_opportunities_for_LNG_as_a_ship_fuel_source_and_an_application_to_bunkering_network_optimisation/links/55e5bf9f08aeb1a7ccd4ab6.pdf S.768 [14.05.2020].

Bearingpoint, URL: <https://www.bearingpoint.com/de/ueber-uns/pressemitteilungen-und-medienberichte/pressemitteilungen/digitalplattformkonzeptpr/> [14.05.2020].

Best Practice Factory for Freight Transport, URL: <http://www.bestfact.net/mokumariteam/> [18.05.2020].

Bundesvereinigung Logistik (BVL) e. V., Digitalisierung in der Logistik S. 20, URL: <https://www.bvl.de/positionspapierdigitalisierung> [14.05.2020].

BVL, 2019, URL:

https://www.bvl.de/files/1951/1988/2128/Begleitende_Publikation_zur_Session_Maennerdomaene.pdf [14.05.2020].

Cargo Center Graz Website, URL: <http://www.cargocenter-graz.at/dienstleistungen/logistik-plattform/> [18.05.2020]

Claus, P. (2015): Werteffekte durch Ankündigung Kooperationen mit Logistikdienstleistern, Masterarbeit.

Deutsches Zentrum für innovative Binnenschifffahrt, Studie Digitalisierung in der Binnenschifffahrt, URL: https://zib.eu/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/190212-Handout_EIBIP.pdf [18.05.2020]

Die Macher, URL: <http://n.diemacher.at/1083/logistik/> [14.05.2020] .

Der Wirtschaftsingenieur, URL: <https://www.der-wirtschaftsingenieur.de/index.php/die-7-dimensionen-der-logistik/> [14.05.2020].

Die Welt, URL: <https://www.welt.de/motor/article155884171/Nutzfahrzeug-Studie.html> [05.05.2020].

Erste Bank und Sparkasse, URL: <https://newsroom.sparkasse.at/2016/11/03/logistik-geschaeftsmodell-digitalen-zukunft/> [18.05.2020].

Europäische Kommission: Der europäische Grüne Deal, 2019.



Manner-Romberg, H., Symanczyk, W., & Miller, J. (2016). Individualisierung der Lieferung - Wie neue Konzepte den E-Commerce verändern:

https://www.bevh.org/uploads/media/Die_Individualisierung_der_Lieferung_Studie.pdf,
Abfrage: 20.02.2018

Montreuil, Benoit (2011): Toward a Physical Internet: meeting the global logistics sustainability grand challenge. In: Logistics Research 3 (2), S. 377-387. DOI: 10.1007/s12159-011-0045-x.

Modulushca project (2014): Physical Internet. Online verfügbar unter
<https://www.youtube.com/watch?v=lltcWVNrlj0> [19.05.2020]

OPEN Insights, <https://www.openinsights.de/de/sunktioniert-dasblockchain/> [14.05.2020].

Pfohl, H. C. (2004). "Freight Integrator: eine neue Rolle in der Logistikkette? In H. C. Pfohl, Erfolgsfaktor Kooperation in der Logistik (S. 130-136). Darmstadt: Erich Schmidt Verlag GsmbH & Co.

Physical Internet Manifest, URL: https://de.slideshare.net/physical_internet/physical-internet-manifest-19-2011-0426mled-ger [14.05.2020].

Projekt Munin, <http://www.unmannedship.org/munin/about/theautonomusship/>
[14.05.2020].

Projekt NOVIMAR, URL:
https://www.researchgate.net/publication/330359084_Platooning_auf_Wasserstrassen_-_Erste_Ergebnisse_aus_dem_Projekt_NOVIMAR [14.05.2020]

Psaraftis, H. N. (2016). Green Transportation Logistics: The Quest for Viable Solutions. Dänemark: Springer Verlag.

Reis, Vasco (2015): Should we keep on renaming a 40-year-old baby? In: Journal of Transport Geography 46, S. 173-179. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.06.019

T3, URL: <https://t3n.de/magazin/innovativ-logistik-trends-onlinehandel-zukunftspaket-238987/>
[14.05.2020].

TheGuardian, URL: <https://www.theguardian.com/cities/2016/mar/01/franrich-retailer-franpix-deliversgoodsby-boat-river-seinetransport-water-future-urban-logistics> [18.05.2020].

Transportlogistic, URL: <https://www.transportlogistic.de/de/messe/industry-insights/logistik-konzepte-der-zukunft/> [14.05.2020].

Vahrenkamp & Kotzab, 2012, S. 18, URL:
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783642193323_c1.pdf?SGWID=0-45-1199838p174123868 [14.05.2020].

VDA, URL: <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/platooning.html> [14.05.2020].



viadonau (2019): Handbuch der Donauschifffahrt, Wien.

Wittenbrink, P. (2014). Transportmanagement, Kostenoptimierung, Green Logistics und Herausforderungen an der Schnittstelle Rampe. Lörrach: Springer Verlag.

WKO, URL: https://www.wko.at/branchen/handel/Studie__Interim Einzelhandel_2014.html [05.05.2020]

WKO, URL: <https://www.wko.at/service/aussenwirtschaft/logistik/branchenstruktur-zukunft-trends.html> [14.05.2020].

WKO, URL: <https://www.wko.at/branchen/ooe/transportverkehr/speditionlogistik/1--4.0-BranchenleitfadenWKOoefachgruppe.pdf> [14.05.2020].

Youtube, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WyZTuzUzR68> [14.05.2020].

Youtube, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Z5cTxSjjEXI> [14.05.2020].

Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=5ofhMxRRyec> [14.05.2020].

Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=lltcWVNrjI0> [14.05.2020].

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt, Marktbeobachtung 2019, URL: https://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om19_II_de.pdf [14.05.2020].

Zentralverband für Spedition und Logistik, URL: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20191129_OTS0158/logistikcheals-innovationstreiberdigitalisierungmehr-chanceals-bedrohungsbild [14.05.2020].

ZukunftMobilität, URL: <http://www.zukunftmobilitaet.net/117213/binnenschifffahrt-seeschifffahrt/innenstadtlogistikbinnenschiff-lastenrad-amsterdam-utrecht-paris/> [18.05.2020].