

# READER –AKTUELLE ENTWICKLUNGSTRENDS IN DER LOGISTIK – FOKUS BINNENSCHIFFFAHRT

## 1. Aktuelle Entwicklungstrends im Güterverkehr

Der Transportbereich steht vor der Herausforderung, dass das Güteraufkommen in Zukunft stark zunehmen wird. Bis 2030 ist ein Zuwachs des Transportaufkommens von 50 % prognostiziert. Durch die hohe Auslastung der Straße wird die Forderung nach einer nachhaltigen, multimodalen Transportlösung immer größer. Aufgrund der zunehmenden Staus, Unfälle, Hürden und Ineffizienzen sind auch die Kosten des Transportes gestiegen, was wiederum die Konkurrenzfähigkeit des Verkehrsträgers Straße allgemein schwächt. Des Weiteren ist der Transportbereich weiterhin stark abhängig von Erdöl und ist für einen großen Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich.<sup>1</sup> Wie aus der Grafik (Jahr 2014) entnommen werden kann, nimmt der LKW bislang den größten Teil am Modal Split ein, gefolgt von der Bahn. Das Binnenschiff hingegen weist bislang nur einen geringen Anteil am Modal Split auf. Der prognostizierte Anstieg des LKW-Verkehrs um 55% zwischen 2010 und 2050 in Kombination mit einer allgemeinen Zunahme der gesamten Güterverkehrsaktivität von 57% im selben Zeitraum zeigt, dass neue Transportkonzepte aufgrund aufkommender Engpässe in der Verkehrsinfrastruktur dringend benötigt werden. Da auch der internationale Güterverkehr weiter ansteigen wird, sind längere Transportwege von Rohstoffen und/oder Endprodukten die Folge. In Kombination mit den steigenden Energiekosten muss die Transportkette gut geplant werden, damit minimale Kosten für den Versender aber auch für den Kunden garantieren zu können. Darüber hinaus machen es politische und öffentliche Ziele wie die Fokussierung auf nachhaltige Verkehrsträger notwendig, die derzeitige Struktur des Güterverkehrs zu überdenken.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Vgl. INE, EBU und ESO, 2011, S. 4

<sup>2</sup>Vgl. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight\\_transport\\_statistics\\_-\\_modal\\_split](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics_-_modal_split) [02.03.2018]

## Modal Split\* EU-27

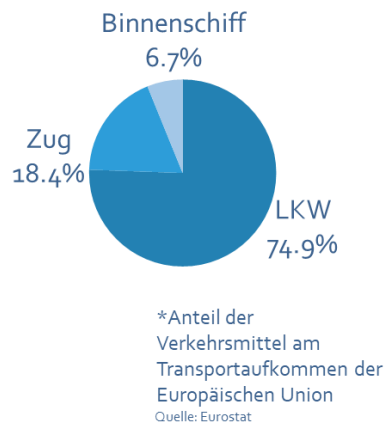


Abbildung 1 - Modal Split EU (2014)

Um den steigenden LKW-Transport entgegen wirken zu können haben sich unterschiedliche Trends im Transportsektor 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 Ressourcenengpass hinsichtlich Verkehrsinfrastruktur gerecht zu werden, sind darüber hinaus Trends wie Innovationen und Kooperation ein wichtiges Thema im Transportbereich.<sup>3</sup>

### 1.1. Megatrends

In der Logistik und im Transportbereich haben sich immer mehr **Megatrends** entwickelt. Diese Megatrends führen bzw. unterstützen die Entwicklung von neuen Trends im Güterverkehr. Der erste Megatrend ist die „**Sicherheit**“. Sicherheit ist ein immer entscheidender Faktor im Transportbereich. Sicherheitsüberprüfungen an unterschiedlichen Punkten innerhalb der Transportkette gewinnen immer mehr an Bedeutung. Zusätzlich müssen die unterschiedlichen Akteure gewährleisten, dass die Transportkette nicht für terroristische Zwecke ausgenutzt werden.<sup>4</sup>

Ein weiterer Megatrend befasst sich mit dem „**Klimawandel**“. Die Folgen des Klimawandels werden zunehmend sichtbar, was nachhaltige Strategien notwendig macht. Einige Maßnahmen wurden bereits gesetzt um den Klimawandel entgegenzuwirken. Zu den Maßnahmen zählen: Emissionslimits für Verkehrsmittel wie den Lkw oder vermehrte Nutzung von alternativen Treibstoffen wie Flüssigerdgas (LNG), welches vor allem in der Binnenschifffahrt Anwendung findet.

<sup>3</sup>Vgl. INE, EBU und ESO, 2011, S. 4

<sup>4</sup>Vgl. Lehmacher W., „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“ (2015), S.9-15

Die zunehmende Größe von Städten, und somit der Megatrend der „**Urbanisierung**“ 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.<sup>5</sup>

Ein weiterer Megatrend ist „**E-commerce**“. E-Commerce und damit der Online-Handel beeinflussen maßgeblich das Transportaufkommen, da der Versand der Ware einen entscheidenden Service für die Kunden darstellt.<sup>6</sup> Unter einem Online Kauf bzw. auch E-Commerce genannt wird eine geschäftliche Transaktion oder ein elektronisch abgewickelter Geschäftsprozess verstanden, bei welchem die Beteiligten Personen nicht im direkten physischen Kontakt stehen. Der Online Kauf wird vor allem mit 3 Vorteilen verbunden: Durch den Vergleich der Produkte können Kostenersparnisse realisiert werden. Auch die Möglichkeit der kostenlosen Lieferung ist für Konsumenten attraktiv. Zusätzlich ist der Online-Handel nicht an Geschäftszeiten gebunden wodurch der Zugang jederzeit möglich ist. Für die jüngere Konsumentengruppe bietet der Online-Handel außerdem einen gewissen Unterhaltungswert.<sup>7</sup>

Auch die „**Digitalisierung**“ gehört zu den Megatrends in der Logistik. 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 obsolet werden.<sup>8</sup>

Der letzte Megatrend befasst sich mit der „**mobilen Welt**“. Ein Großteil der Verkehrsmittel ist bereits mit technischen Schnittstellen ausgestattet, wodurch eine Kommunikation zwischen diesen ermöglicht wird. Dadurch entsteht eine mobile Welt, in welcher Transporte beispielsweise über Smart Phones koordiniert werden können. So kann man beispielsweise am Handy benachrichtigt werden wenn ein Paket geliefert wird und kann dem Paketdienst die Türe öffnen.<sup>9</sup>

In der Transportbranche lassen sich vier aktuelle und relevante Trends für die Transportbranche erkennen:

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

<sup>5</sup>Vgl. Lehmacher W., „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“ (2015), S.9-15

<sup>6</sup>Vgl. Lehmacher W., „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“ (2015), S.9-15

<sup>7</sup>Vgl. DCTI, 2015, S.38f

<sup>8</sup>Vgl. Lehmacher W., „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“ (2015), S.9-15

<sup>9</sup>Vgl. Lehmacher W., „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“ (2015), S.9-15

Für die Umsetzung dieser gelisteten aktuellen Entwicklungstrends im Güterverkehr sind innovative Transportkonzepte essentiell.<sup>10</sup>

## 1.2. Nachhaltigkeit im Güterverkehr

Die Logistik spielt eine essenzielle Rolle in der Wirtschaft, da sie dafür sorgt, dass die Waren vom Rohstofflieferanten über den Produzenten bis zum Endkonsumenten transportiert werden. Obwohl die Logistik viele Prozesse und Tätigkeiten umfasst, kann der Transport und damit der Güterverkehr als der umweltschädlichste Bereich identifiziert werden.<sup>11</sup>

Auf globaler Ebene war der Transport 2005 für 23 % der CO<sub>2</sub> Emissionen verantwortlich, über alle OECD Länder lag der Wert bei 30%. Auch auf europäischer Ebene ist der Transportbereich, nach der Kraftstoffverbrennung, der zweit-größte Treibhausgase-Verursacher (23,2 % der Treibhausgase).<sup>12</sup>

Wie der Vergleich 2010 der Treibhausgasemissionen auf Verkehrsträgerebene in Deutschland zeigt, ist vor allem der Lkw für einen Großteil der Treibhausgase verantwortlich (über 50 %), gefolgt vom Binnenschiff mit einem Anteil von 22 %.<sup>13</sup>

Dies verdeutlicht die Notwendigkeit eines Wechsels zu nachhaltigen Verkehrsträgern.

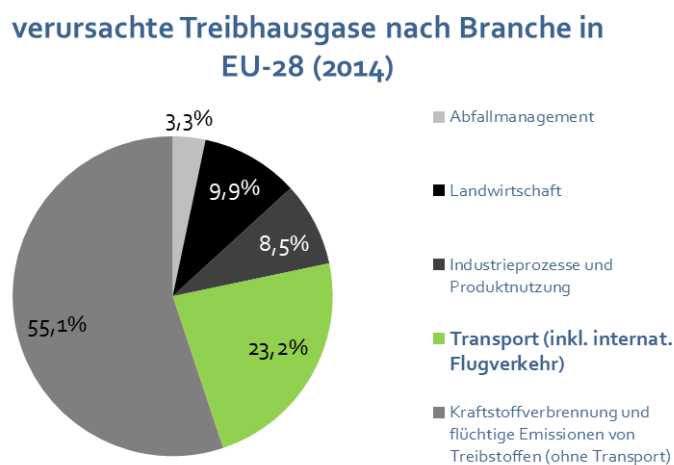


Abbildung 2 - verursachte Treibhausgase nach Branche – Quelle: Eurostat (2016)

<sup>10</sup>Vgl. Lehmacher W., „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“ (2015), S.9-15

<sup>11</sup>Vgl. Whiteing, 2010, S. 7

<sup>12</sup>Vgl. Eurostat, 2016

<sup>13</sup>Vgl. Eurostat, 2016

### verursachte Treibhausgase nach Verkehrsträger in Deutschland (2010)

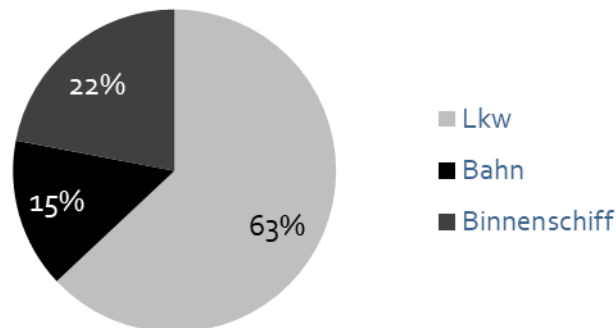


Abbildung 3 - verursachte Treibhausgase nach Verkehrsträger – Quelle: UBA (2012)

Wie bereits erwähnt versucht die Politik durch unterschiedliche Maßnahmen die Nutzung von nachhaltigen 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 in Zukunft nachhaltiger zu gestalten. Da in Zukunft mit einem gesteigerten Transportaufkommen gerechnet werden muss, ist die Verkehrsvermeidung keine Option. Deshalb wird vor allem die Nutzung der unterschiedlichen Verkehrsträger (Multimodalität) als geeignete Maßnahme gesehen, um die vorhandenen Ressourcen effizient zu nutzen und einen weiteren Engpass in der Infrastruktur zu vermeiden. Schiene und Binnenwasser sind als nachhaltige Verkehrsträger anerkannt. Deshalb 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 soll der Wert bei 50 % liegen.<sup>14</sup>

Aktuell gestaltet eine Vielzahl an Unternehmen hauptsächlich ihre Produktion nachhaltig, und versuchen zunehmend auch für ihre Produkte nachhaltige Rohstoffe zu verwenden. Da der Transport in diesem Zusammenhang eine essenzielle Rolle spielt, um die unterschiedlichen Akteure wie Rohstofflieferant und Produzent zu verbinden, müssen auch Transportleistungen zunehmend nachhaltig gestaltet werden, damit ein Produkt wirklich nachhaltig ist.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Vgl. European Commission, 2011, S.3ff

<sup>15</sup> URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5ofhMxRRyec> [03.08.2016], URL: <http://www.envisionfreight.com/value/index.html%3Fid=introduction.html> [03.08.2016]

Beim Vergleich der Verkehrsträger unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit können verschiedene Bewertungskriterien identifiziert werden. Im Umweltkontext können der spezifische Energieverbrauch, die Frachtkapazitäten, die externen Kosten und die Infrastrukturkosten als wichtige Bewertungsindikatoren genannt werden.<sup>16</sup>

In Bezug auf den spezifischen Energieverbrauch kann die Binnenschifffahrt als der effektivste und somit umweltfreundlichste Verkehrsträger bezeichnet werden. Das Binnenschiff kann eine Tonne Ladung bei gleichem Energieverbrauch beinahe viermal so weit transportieren wie der LKW. Auch die externen Kosten, also jene Kosten, die aus Klimagasen, Luftschadstoffen, Unfällen und Lärm resultieren, sind beim Binnenschiff am geringsten. Insbesondere der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist vergleichsweise niedrig, wodurch die Binnenschifffahrt einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele der Europäischen Union leisten kann.<sup>17</sup>

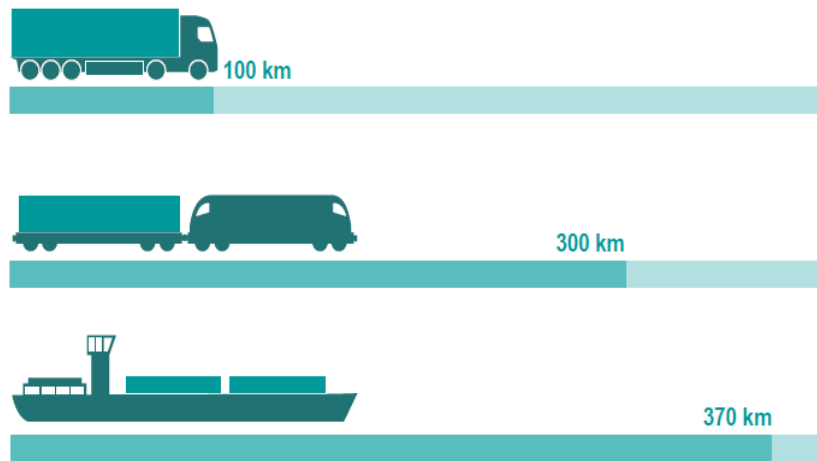


Abbildung 4 - spezifischer Energieverbrauch – Quelle: viadonau

<sup>16</sup>Vgl. Viadonau, „Handbuch der Donauschifffahrt“, S.18-22

<sup>17</sup>Vgl. Viadonau, „Handbuch der Donauschifffahrt“, S.18-22

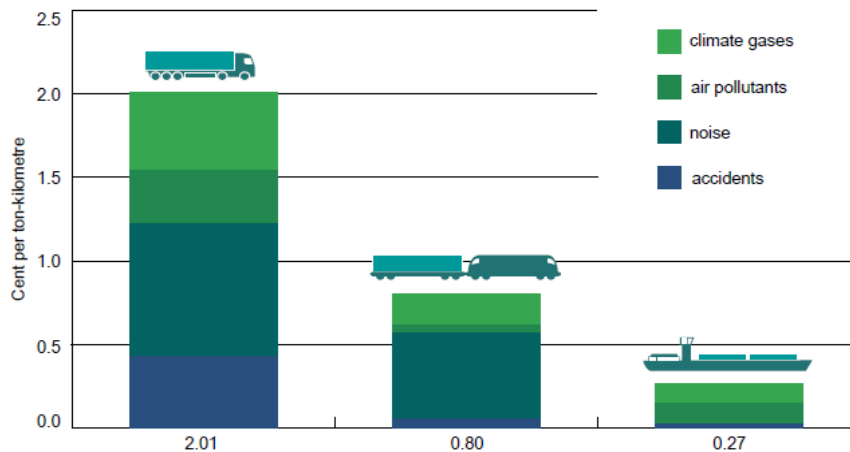


Abbildung 5 - externe Kosten - Quelle: PLANCO Consulting & Bundesanstalt für Gewässerkunde 2007

Des Weiteren bietet das Binnenschiff 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 **Massenleistungsfähigkeit** der Binnenschifffahrt: Ein **Binnenschiff** mit 4 Leichtern (7.000 Nettotonnen) kann so viel transportieren wie **175 Eisenbahnwaggons** oder **280 LKW**. Das entspricht einer **LKW-Kolonne** von rund **20 km** auf der Autobahn! Eine Steigerung des Gütertransportes auf der Donau bedeutet daher eine deutliche Verringerung von Staus, Lärmbelastung, Umweltverschmutzung und Unfällen auf der Straße und eine Entlastung der Schiene. Infrastrukturkosten setzen sich aus den Kosten für die Errichtung und die 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 2.415 km langen Wasserstraße Donau würde gemäß aktueller Kostenschätzungen für Infrastrukturprojekte der Anrainer-Staaten 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. Aktuelle europäische Eisenbahntunnel-Projekte kosten in etwa je 10 bis 20 Mrd. EUR.<sup>18</sup>

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

<sup>18</sup>Vgl. Viadonau, „Handbuch der Donauschifffahrt“, S.18-22



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 einen 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 der 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 rentiert. Daher sind 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 24h-Service sind andere Verkehrsträger dem Straßentransport gegenüber derzeit nicht konkurrenzfähig. Daher wird die Binnenschifffahrt hauptsächlich für Transporte mit einer längeren Lieferzeit genutzt.

Dennoch weist der Transport per Binnenschiff bereits Stärken auf, die für einige Märkte sehr vorteilhaft sind (Baustoffe, Altstoffe und Abfälle, Neuwagen, biogene Rohstoffe, Schwer- und Übermaßgüter, Erdölzeugnisse, Erze, mineralische Rohstoffe, Land- und forstwirtschaftliche Produkte und Nahrungs- und Futtermittel).<sup>19</sup>

Die Realisierung eines nachhaltigen Güterverkehrs bringt auch einige Herausforderungen mit sich zum Beispiel:<sup>20</sup>

- Die Nutzung von neuen Technologien ist oft noch nicht im kommerziellen Sinne möglich.
- Die Transportwahl ist sehr abhängig von dem Wert der transportierten Ware sowie von der Transportzeit. Durch den Kostenvorteil des Lkw-Transportes wird dieser noch immer häufig als Transportmittel genutzt.

---

<sup>19</sup>URL: [https://www.acea.be/uploads/publications/SAG\\_17.pdf](https://www.acea.be/uploads/publications/SAG_17.pdf) S.10

<sup>20</sup>Vgl. Institute for Transport Studies, "Die Zukunft der Nachhaltigkeit in Güterverkehr und Logistik" (2010). S.15

- Der Trend weg von der Massenfertigung hin zur Individualisierung führt dazu, dass die Sendungen zunehmen und das Transportaufkommen weiter steigt.

Ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung Nachhaltigkeit ist der Einsatz von **LNG als alternatives Antriebssystem**. LNG oder verflüssigtes Erdgas ist Erdgas, das auf mindestens  $-162^{\circ}\text{C}$  abgekühlt wird und somit 600-mal weniger Platz einnimmt als unbearbeitetes Erdgas. Neben der Verwendung als Treibstoff für Binnenschiffe und LKW kann LNG auch für industrielle Prozesse in Gasform verwendet werden.<sup>21</sup>

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-zu-Schiff-Bunkerstationen, was bedeutet, dass der LKW mit dem Schiff verbunden ist, das ihn betankt. Norwegen und andere skandinavische Länder können als Vorreiter für LNG angesehen werden. Im Jahr 2009 gab es weltweit bereits 336 Schiffe in der LNG-Tankerflotte.<sup>22</sup>

Die LNG-Wertschöpfungskette beginnt mit der Gewinnung und Produktion von Erdgas. Im nächsten Schritt wird das Gas verflüssigt und ist somit bereit für den Transport auf das Schiff. Nach dem Transport wird LNG wieder verdampft und gelagert, bis der Endverbraucher es benötigt. Der größte Lieferant für LNG ist Katar mit einem Anteil von einem Drittel an der weltweiten LNG-Produktion (Stand 2015). Japan hingegen ist der größte Importeur mit einem Anteil von 37% an der weltweiten Nachfrage (Stand 2015).<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup>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](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 [02.03.2018]

<sup>22</sup>URL: [http://www.ennshafen.at/mediencorner/presseberichte/26\\_09\\_2017\\_eroeffnung\\_der\\_ersten\\_lng\\_tankstelle\\_oesterreichs\\_im\\_ennshafen](http://www.ennshafen.at/mediencorner/presseberichte/26_09_2017_eroeffnung_der_ersten_lng_tankstelle_oesterreichs_im_ennshafen) [03.03.2018]

<sup>23</sup>URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WyZTuzUzR68> [03.03.2018]

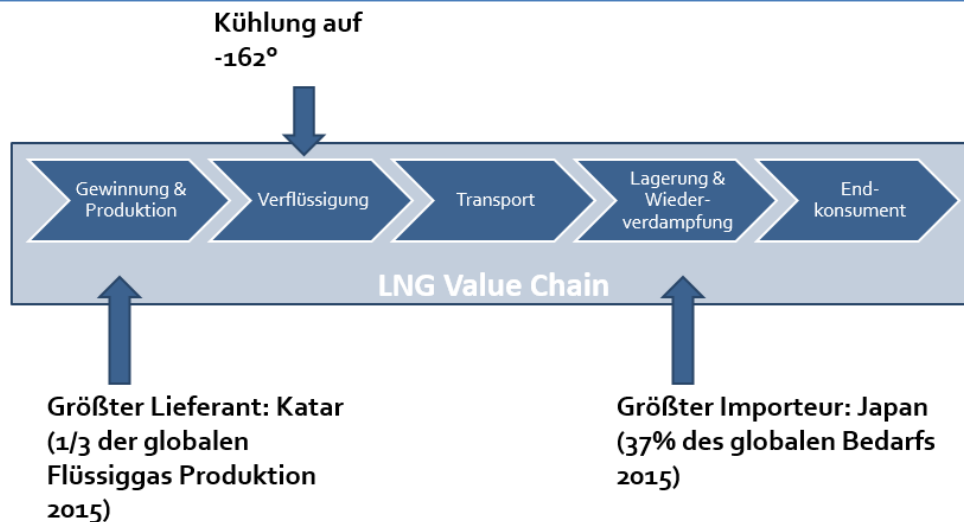


Abbildung 6 - LNG-Wertschöpfungskette<sup>24</sup>

Es gibt jedoch auch in diesem Bereich nicht nur Vorteile und Chancen, auch Herausforderungen müssen in verschiedenen Bereichen berücksichtigt werden zum Beispiel:<sup>25</sup>

- Politische Instabilitäten auf nationaler Ebene oder wirtschaftliche Instabilitäten im Zusammenhang mit Preisen und Nachfrage.
- LNG-Bunkeranlagen sind mit hohen Investitionen verbunden. Daher ist es wichtig, an den richtigen Stellen zu investieren, was jedoch nicht immer vorhersehbar ist.
- Bestehende Schiffe müssen umgerüstet werden und neue Schiffe müssen angemessen geplant werden, dies ist mit Investitionskosten und Entwicklungs- / Rekonstruktionszeiten verbunden.
- Da die Handhabung von LNG mit sehr geringen Temperaturen verbunden ist, ist eine Schulung der Mitarbeiter erforderlich, um den richtigen Umgang sicherzustellen. Darüber hinaus sind weitere Untersuchungen zur Gewährleistung der Sicherheit erforderlich.
- Wie bereits erwähnt wurde, sind zahlreiche Investitionen erforderlich. Daher muss definiert werden, von wem die Kosten getragen werden.

### 1.3. Digitalisierung/Vernetzung der Logistik

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 Internet der Dinge. Aufgrund der Digitalisierung der Gesellschaft im Allgemeinen und der zunehmenden Anzahl an Online-Einkäufen wird die

<sup>24</sup>URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WyZTuzUzR68> [03.03.2018]

<sup>25</sup>URL: [https://www.researchgate.net/profile/Murat\\_Ayamelek/publication/274379729\\_Challenges\\_and\\_opportunities\\_for\\_LNG\\_as\\_a\\_ship\\_fuel\\_source\\_and\\_an\\_application\\_to\\_bunker\\_lng\\_network\\_optimisation/links/55e5bf908aebc1a7ccd4ab6.pdf/S.770](https://www.researchgate.net/profile/Murat_Ayamelek/publication/274379729_Challenges_and_opportunities_for_LNG_as_a_ship_fuel_source_and_an_application_to_bunker_lng_network_optimisation/links/55e5bf908aebc1a7ccd4ab6.pdf/S.770) [02.03.2018]

Logistikbranche immer mehr vor neue Herausforderungen gestellt. Dementsprechend ist eine Vernetzung der Logistikdienstleister mit Kunden und anderen relevanten Akteuren von großer Bedeutung, 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.<sup>26</sup> Darüber hinaus kann beispielsweise durch den Einsatz von (teils) autonomen Fahrzeugen (z.B. beim Platooning) die Verkehrsinfrastruktur besser bzw. effizienter genutzt werden.<sup>27</sup>

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 LKW 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 LKW ohne Gefahr in einem Abstand von wenigen Metern hintereinander fahren und ihren Luftwiderstand wesentlich verringern.<sup>28</sup>

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 CO<sub>2</sub>-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 Güterverkehrs bei. Ziel ist es ein herstellerübergreifendes System zu entwickeln, um noch flexiblere Einsatzmöglichkeiten zu gewährleisten.<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> URL: <http://n.diemacher.at/1083/logistik-4> [20.04.2017]

<sup>27</sup> Kauder, Hasselfeldt, & Oppermann, 2016, S. 1f

<sup>28</sup> URL: <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/platooning.html> [13.03.2018]

<sup>29</sup> URL: <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/platooning.html> [13.03.2018]

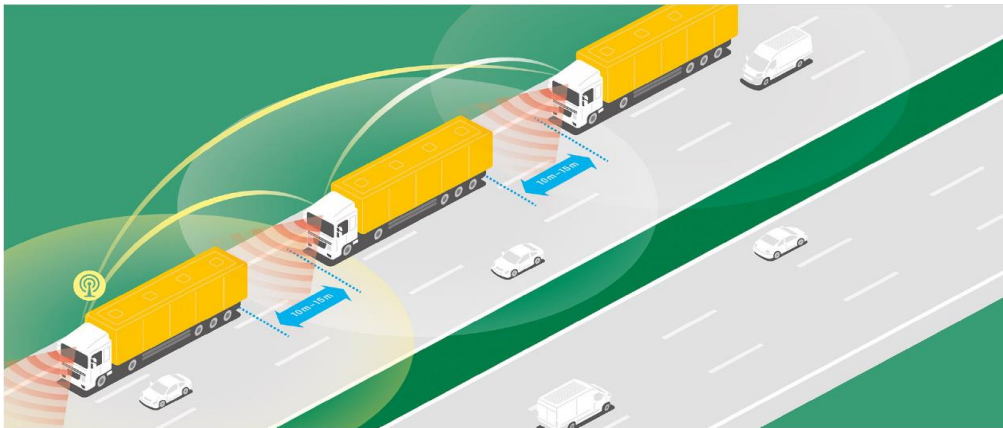


Abbildung 7 – Platooning - Quelle: <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/platooning.html>

Viele landgestützte Verkehrssysteme sind bereits am neuesten Stand der Technik hinsichtlich autonome Fahrzeuge. Es gibt bereits mehrere Beispiele für automatisierte U-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 Schiffsverkehr angesehen, die Herausforderungen von Wettbewerbsfähigkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit zu bewältigen. Dazu gehören fortschrittliche Systeme zur Entscheidungsunterstützung, die die Möglichkeit bieten, 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 Gefahrenpotential 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 bei 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.<sup>30</sup> 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 von elektronischer 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.<sup>31</sup>

<sup>30</sup>Vgl. Kauder, Hasselfeldt, & Oppermann, 2016, S. 7f

<sup>31</sup>Vgl. Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe e.V., 2016, S. 1f

Des Weiteren sind 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 ein 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 RIS-Daten 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 Ausbaues des europäischen Binnenschifffahrtsraums.<sup>32</sup>

#### **1.4. Innovative Transportkonzepte**

Wie bereits zu Beginn aufgezeigt wurde, wird prognostiziert, dass das Verkehrsaufkommen zukünftig ansteigen wird, steht Europa 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. Des Weiteren tritt der Nachhaltigkeitsaspekt immer mehr in den Vordergrund. Dies bedeutet, dass die optimale Nutzung der vorhandenen Transportressourcen für den Güterverkehr immer wichtiger wird, um einen effizienten und kostengünstigen Transport für die Zukunft zu gewährleisten. Damit eine optimale Ausnutzung der verschiedenen Transportmittel garantieren werden kann und somit den

---

<sup>32</sup>Vgl. Handbuch der Donauschifffahrt, 2014, S.58 ff.

aufkommenden Herausforderungen entgegen wirken zu können sind in den letzten Jahren unterschiedliche Transportkonzepte entstanden.

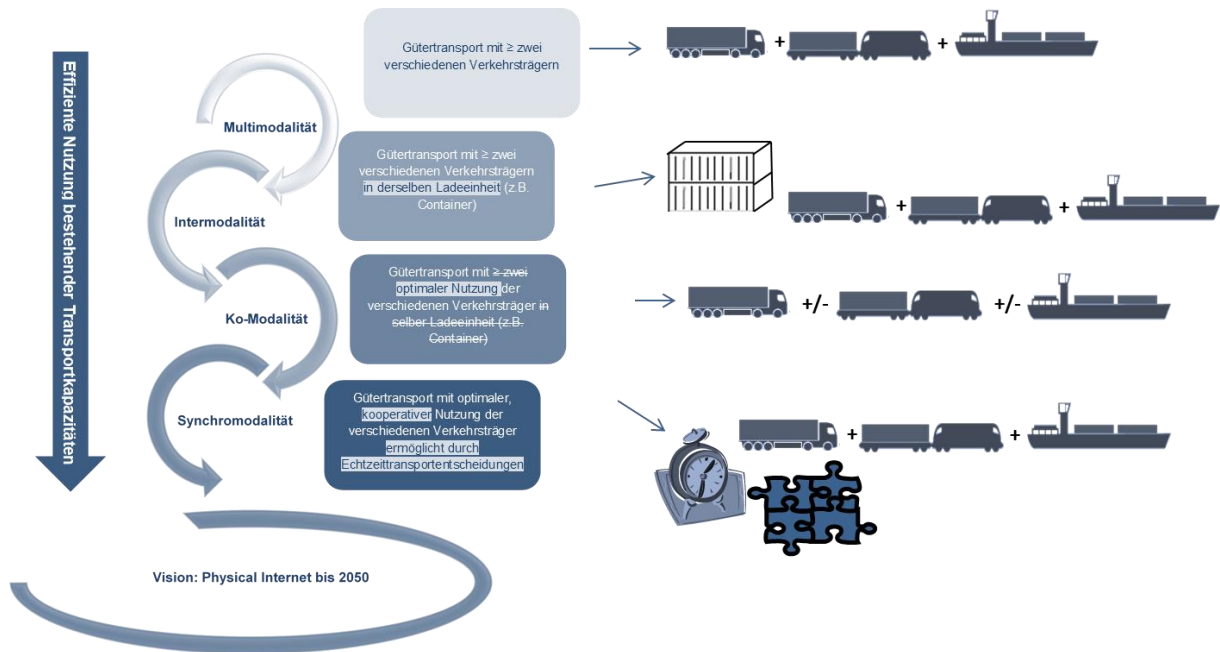


Abbildung 8 - innovative Transportkonzepte

Der Einsatz unterschiedlicher Transportmittel, um die Stärken jedes Transportmodus zu bündeln, ist die Idee der **Multimodalität**. **Intermodalität** ermöglicht die Nutzung verschiedener Transportarten durch den Transport von Produkten in derselben Transporteinheit und senkt somit die Umschlagskosten. Die Idee der **Co-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, bündelt die Stärken der verschiedenen Transportarten, vermeidet unimodalen Transport - durch Hinzufügen von Echtzeitdaten, um somit den effizientesten Transport gewährleisten zu können. Das Konzept der Synchronmodalität kann auch als erster Schritt in Richtung des Physical Internets gesehen werden, welches vom kanadischen Professor Benoit Montreuil entwickelt wurde. Im **Physical Internet** gibt es anonymisierte Sendungen und der Transport wird durch einen ständigen Datenaustausch selbstständig organisiert.<sup>33</sup>

<sup>33</sup>Vgl. Results of Internal report „SynChain“ (2015) – for further information about the used source please contact us [http://www.informatie.binnenvaart.nl/documenten/doc\\_view/158-the-future-of-freight-transport-ect-s-vision-on-sustainable-and-reliable-european-transport](http://www.informatie.binnenvaart.nl/documenten/doc_view/158-the-future-of-freight-transport-ect-s-vision-on-sustainable-and-reliable-european-transport) (slide 5-11)

### 1.4.1. Synchromodalität

**Synchromodalität** zielt darauf ab, ein flexibles und kooperatives Verkehrsnetz zu schaffen, indem die verschiedenen verfügbaren Transportressourcen optimal genutzt werden. Die Hauptvoraussetzung für das Konzept der Synchromodalität ist, dass das Transportmittel nicht vom Kunden definiert wird, und somit Bündelungseffekte ermöglicht werden. Bündelungseffekte, sorgen für eine effiziente Nutzung der Transportkapazitäten, somit können zusätzliche Transportwege vermieden werden, was zu einer Verringerung von CO<sub>2</sub> und anderen Emissionen führt. Der Kunde kann bei Anwendung dieses Konzeptes nur Grundanforderungen wie z.B. Transportkosten und Lieferzeit festlegen. Durch die Nutzung von Bündelungseffekten und der Beseitigung von Vorurteilen der Entscheidungsträger 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.<sup>34</sup>

Auch für die Binnenschifffahrt bietet die Synchromodalität einige Potenziale. 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 genutzt.<sup>35</sup>

### 1.4.2. Physical Internet

Ein weiteres innovatives Transportkonzept ist das **Physical Internet**. Der kanadische Professor Benoit Montreuil gilt als Pionier auf dem Gebiet. Um einen barrierefreien und nahtlosen Transport zu gewährleisten, müssen standardisierte PI-Container, Pakete, Lager und Umschlagpunkte installiert werden. Des Weiteren müssen Prozesse standardisiert werden, um das Risiko von Diskrepanzen zu minimieren. Diese standardisierten Transporteinheiten und -prozesse führen zu einem zuverlässigen

<sup>34</sup>URL: [http://www.intermodal-events.com/files/inland\\_navigation\\_paul\\_ham.pdf](http://www.intermodal-events.com/files/inland_navigation_paul_ham.pdf) Folie 12 [02.03.2018]

<sup>35</sup>URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5ofhMxRRyec> [02.03.2018]



und belastbaren smart-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.<sup>36</sup> Die grundlegende Idee des Physical Internets besteht darin, Fracht wie Informationsflüsse über das Internet zu versenden. 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.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup>URL: [http://www.physicalinternetinitiative.org/Physical%20Internet%20Manifesto\\_ENG\\_Version%201.11.1%202012-11-28.pdf](http://www.physicalinternetinitiative.org/Physical%20Internet%20Manifesto_ENG_Version%201.11.1%202012-11-28.pdf) (slide 21) [02.03.2018]

<sup>37</sup>URL: <https://www.youtube.com/watch?v=lltcWVNrjlo> [02.03.2018]

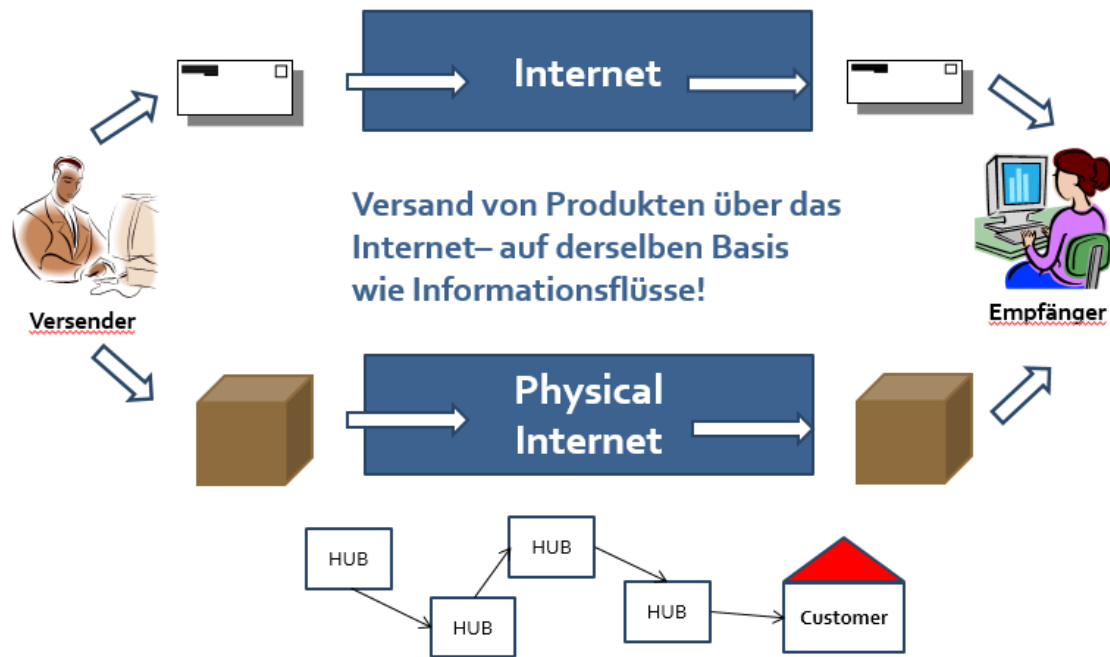


Abbildung 9 - Physical Internet

### 1.4.3. Blockchain

Das neueste innovative Transportkonzept ist die **Blockchain**. In einer Blockchain werden Daten in Datenblöcken aneinandergereiht, fälschungssicher verschlüsselt (Hash = Algorithmus zur Umwandlung einer Zeichenfolge von beliebiger Länge in eine Zeichenfolge von fixer Länge) und redundant auf allen „Full Nodes“, also Rechenknoten im System, abgelegt. Für die Daten werden „Zugriffsschlüssel“ vergeben mit denen die Beteiligten der Transportkette auf die für sie relevanten Informationen (auch mit der Möglichkeit einer zeitlichen Beschränkung) zugreifen können. In dem verteilten Netzwerk wird die Validität der eingespielten Blöcke mithilfe von komplizierten Rechenaufgaben von den Rechenknoten geprüft und bei „gemeinsamen Konsens“ der Datenblock in die Kette hinzugefügt. Ein Datenblock, welcher bereits in die Kette eingefügt wurde, kann im Nachhinein von niemandem mehr geändert werden, was die Blockchain zusätzlich transparent macht.<sup>38</sup>

Zentralisierte Datenbanken sind etwa Serverfarmen auf denen an einer Instanz sämtliche Daten gespeichert werden. Bei Ausfällen oder Hackerangriffen sind somit alle Daten betroffen. In einem verteilten Datenregister werden die Daten redundant gehalten mit einer Verschlüsselung versehen, damit die Daten auf sämtlichen Speicherplätzen „Full Nodes“ vor unerlaubten Zugriffen sicher abgelegt sind. Dies hat den Vorteil, dass bei einem Angriff oder Fehler auf einem der Full Nodes die Daten auf allen anderen Instanzen in Echtzeit abgerufen werden können. Dies wird erst durch die

<sup>38</sup>URL: [https://www.openinsights.de/so-funktioniert-das-blockchain/\[02.03.2018\]](https://www.openinsights.de/so-funktioniert-das-blockchain/[02.03.2018])

Vernetzung durch das Internet möglich gemacht. Man kann also sagen, dass die Blockchain Technologie auf dem Internet aufbaut. Durch die Verbindung von Warendaten mit Eventdaten kann beispielsweise die Echtheit von Gütern überprüft werden. Everledger bildet diesen Prozess etwa an Diamanten ab: Jeder offiziell geschürfte Diamant wird vermessen und mit seinen Attributen Nummeriert, also jede Nummer kann eindeutig einem bestimmten Diamanten zugeordnet werden. Durch die Verknüpfung dieser Nummer mit Eventdaten kann der Ursprung des Diamanten festgestellt werden und der Erkennung von sogenannten „Blutdiamanten“ dienen bzw. diese sofort auffliegen lassen. In dem „Peer to Peer“ Netzwerk müssen alle Rechenknoten einer Transaktion zustimmen, was Vertrauen in das System schafft. Die Änderung eines Datensatzes würde zwangsläufig zu einer Veränderung des Hash-Wertes (kompliziertes Rechenergebnis) führen und von allen Knoten sofort erkannt und als Betrügerisch hervorgehoben werden. Damit ist die Kette unveränderbar und eine transparente Nachvollziehbarkeit gegeben. Diese Sicherheit über die Echtheit von Daten macht zentrale Autoritäten überflüssig und ebenfalls das Vertrauen der beteiligten Akteure.<sup>39</sup>

## **1.5. Relevante aktuelle Entwicklungstrends für die Binnenschifffahrt**

### **1.5.1. 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 Logistik und deren Akteure dar.<sup>40</sup> 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. Der Bruttojahresumsatz im Internet-Einzelhandel betrug im Jahr 2013 rund 2,9 Milliarden Euro und entspricht damit 4,5 % des gesamten Einzelhandelsvolumens. Dies entspricht einem Anstieg von 30 % innerhalb der letzten 3 Jahre. Auch die Anzahl der Online Shops hat drastisch zugenommen: Im Jahr 2014 verkauften 7.500 Handelsunternehmen ihre Waren online während es 2006 noch 3.200 waren. 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 Wert nachgefragt werden. Für die Anbieter und die Akteure der Logistik bedeutet diese Entwicklung wiederum neue Anforderungen in Bezug auf Schnelligkeit, Termintreue, Flexibilität und Qualität der angebotenen Leistung, um die Wertsicherung zu garantieren. Durch dieses Bestellverhalten der Konsumenten werden auch die

---

<sup>39</sup>Vgl. Fraunhofer FIT (2016), Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale – White Paper  
<sup>40</sup>Vgl. Wittenbrink, 2014, S. 23f

logistischen Prozesse beeinflusst, welche flexibel auf die geänderten Anforderungen reagieren müssen.<sup>41</sup> Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der zunehmenden Bedeutung der KEP-Verkehre wieder.<sup>42</sup>

Auch die Binnenschifffahrt ist vom Trend der Individualisierung und der steigenden Komplexität der Transportprozesse betroffen, da zunehmend individuelle Transportleistungen 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. Als Beispiel kann hier das französische Unternehmen „Vert Chez Vous“ genannt werden.<sup>43</sup>

### 1.5.2. Kooperation im Logistikbereich

Ein weiterer wichtiger Entwicklungstrend für die Binnenschifffahrt ist die steigende Anzahl an Kooperationen im Logistikbereich. Die zunehmende Globalisierung und damit auch die 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 Güterverkehrsnachfrage effizient nachzukommen.<sup>44</sup> 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.<sup>45</sup>

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

<sup>41</sup>Vgl. Manner-Romberg, Symanczyk, & Miller, 2016, S. 4

<sup>42</sup>Vgl. Holderied, 2005, S. 20

<sup>43</sup> URL: <http://www.dvz.de/rubriken/landverkehr/single-view/nachricht/bild-grafikhaefen-suchen-ihre-rolle-in-der-stadt.html>; <https://www2.ffg.at/verkehr/projekte.php?id=1191>, <http://www.zukunft-mobilitaet.net/117213/binnenschifffahrt-seeschifffahrt/innenstadtlogistik-binnenschiff-lastenrad-amsterdam-utrecht-paris/> [21.04.2017]

<sup>44</sup>Vgl. Pfohl, 2004, S. 141

<sup>45</sup>Vgl. Vahrenkamp & Kotzab, 2012, S. 18

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 Märkte angesprochen werden können.<sup>46</sup>

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 vor- oder nachgelagerten Akteuren können auch Rationalisierungsgewinne realisiert werden. Vorteil für den Kunden ist beispielsweise die Verbesserung der Transportnachfrage-Prognosesicherheit durch eine längerfristige Zusammenarbeit.<sup>47</sup>

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.<sup>48</sup>

---

<sup>46</sup>Vgl. Claus, 2015, S. 23ff

<sup>47</sup>Vgl. Claus, 2015, S. 23ff

<sup>48</sup>Vgl. Claus, 2015, S. 23ff

## 1.6. Fazit

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
- 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.

## 1.7. Anhang

### 1.7.1. 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 PortTraffic Center für den Schiffs-, 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 sowie letztendlich auch der Warenströme: Optimale Datenerfassung und ein schneller Informationsaustausch ermöglichen Logistikern, Spediteuren und Agenten, den jeweils effizientesten Verkehrsträger für den Transport zu wählen. Eine cloudbasierte IT-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 Stauungen, vermieden werden. Darüber hinaus zeigt ein Kontrollinstrument den Weg in und aus dem Hafen und berücksichtigt gleichzeitig die aktuellen Verkehrsbewegungen.

Des Weiteren ermöglichen Apps für LKW-Fahrer die Kommunikation mit anderen Parteien und vereinfachen somit die Übertragung von Frachtdokumenten. Damit dies realisiert werden kann ist die Zusammenarbeit mehrerer Partner wie z.B. SAP gefragt.<sup>49</sup>

### **1.7.2. Niederlande**

Der Erfolg der Niederlande auf dem Gebiet der Synchromodalität lässt sich durch ihre Kernkompetenz erklären. Aufgrund ihrer Handelserfahrung und ihres Pioniergeistes sind sie führend im Umschlag von Warenströmen. Darüber hinaus erfüllen die Niederlande, insbesondere der Rotterdamer Hafen, alle Bedingungen welche für den Erfolg von Synchromodalität notwendig sind – dazu zählt die logistische Größe der Transporte und das ausgebaute Infrastrukturnetz, um den multimodalen Transport zu ermöglichen.

Die Niederlande führten bereits ein erfolgreiches Modellprojekt im Zusammenhang mit Synchromodalität ein.

Das „European Gateway Services“ wurde 2008 gegründet. Es bietet ein integriertes Netzwerk von Inlandterminals mit hochfrequentierten Zug- und Binnenschiffverbindungen.

2011 wurde ein weiterer Pilot auf dem Korridor von Rotterdam nach Tilburg eingeführt, dieser umfasst ein trimodales Netzwerk, in dem Verladener Transporte buchen ohne vorab eine Auswahl des Transportmittels zu wählen. Wie in der angeführten Tabelle ersichtlich wird, übertreffen die Ergebnisse des Modal Split die angestrebten Prozentsätze für 2033.

Während der Transport per Binnenschiff "nur" den angestrebten Prozentsatz erreicht, hat die Schiene einen noch höheren Anteil und der Anteil des Lkw wurde radikal reduziert.

Dennoch muss berücksichtigt werden, dass sich die Topographie der Niederlande im Vergleich zu anderen Ländern in Europa unterscheidet. Daher lässt sich ableiten, dass die Infrastruktur zu einem größeren Erfolg der Synchromodalität beiträgt.

---

<sup>49</sup>URL: [http://www.hamburg-port-authority.de/en/press/Brochures-and-publications/Documents/HPA\\_AnnualReport\\_image2012.pdf](http://www.hamburg-port-authority.de/en/press/Brochures-and-publications/Documents/HPA_AnnualReport_image2012.pdf) p.13-15

## 1.8. Quellen

ACEA - Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (2011) - Modal Shift Target for Freight Transport Above 300 km: An Assessment, [https://www.acea.be/uploads/publications/SAG\\_17.pdf](https://www.acea.be/uploads/publications/SAG_17.pdf), Abfrage: 14.03.2018

Bretzke, Wolf-Rüdiger/Karmin Barkawi: Nachhaltige Logistik: Antworten auf eine globale Herausforderung. Berlin Heidelberg, 2010

BVL - Bundesvereinigung Logistik e. V. (2017): Digitalisierung in der Logistik, <https://www.bvl.de/positionspapier-digitalisierung>, Abfrage: 02.02.2018

Claus, P. (2015). Abgerufen am 21. April 2017 von Werteffekte durch Ankündigung von Kooperationen mit Logistikdienstleistern: [http://valueday.at/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/Masterarbeit\\_Claus.pdf](http://valueday.at/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/Masterarbeit_Claus.pdf)

Die Macher – Das Wirtschaftsmagazin (o.D): Logistik 4.0, <http://n.diemacher.at/1083/logistik-4>, Abfrage: 06.03.2018

ECT (2015): Results of Internal report „SynChain“, [http://www.informatie.binnenvaart.nl/documenten/doc\\_view/158-the-future-of-freight-transport-ect-s-vision-on-sustainable-and-reliable-european-transport](http://www.informatie.binnenvaart.nl/documenten/doc_view/158-the-future-of-freight-transport-ect-s-vision-on-sustainable-and-reliable-european-transport), Abfrage 02.01.2018

EHG - Ennshafen GmbH (2017): RAG eröffnet die erste LNG-Tankstelle in Österreich, [http://www.ennshafen.at/mediencorner/presseberichte/26\\_09\\_2017\\_eroeffnung\\_der\\_ersten\\_lng\\_tankstelle\\_oesterreichs\\_im\\_ennshafen](http://www.ennshafen.at/mediencorner/presseberichte/26_09_2017_eroeffnung_der_ersten_lng_tankstelle_oesterreichs_im_ennshafen), Abfrage: 14.03.2018

Europäische Kommission (2013): EU ENERGY, TRANSPORT AND GHG EMISSIONS TRENDS TO 2050, <http://ec.europa.eu/transport/media/publications/doc/trends-to-2050-update-2013.pdf>, Abfrage: 14.03.2018

Europäische Kommission (2011): Weissbuch - Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum - Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>, Abfrage: 09.03.2018

Eurostat (2018): Freight transport statistics - modal split, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight\\_transport\\_statistics\\_-\\_modal\\_split](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics_-_modal_split), Abfrage: 10.02.2017



- Eurostat, „Greenhouse gas emission statistics“, (2016), [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse\\_gas\\_emission\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics), Abfrage: 12.03.2018
- Fraunhof-Institut für Integrierte Schaltung IIS (2008): Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs, [https://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/studien/Wirtschaftliche\\_Rahmenbedingungen\\_des\\_Gueterverkehrs.pdf](https://www.scs.fraunhofer.de/content/dam/scs/de/dokumente/studien/Wirtschaftliche_Rahmenbedingungen_des_Gueterverkehrs.pdf), Abfrage: 02.01.2018
- Hamburg Port Authority (2013): Report - the smart port: [http://www.hamburg-port-authority.de/en/press/Brochures-and-publications/Documents/HPA\\_AnnualReport\\_image2012.pdf](http://www.hamburg-port-authority.de/en/press/Brochures-and-publications/Documents/HPA_AnnualReport_image2012.pdf), Abfrage: 09.03.2018
- Holderied, C. (2005). Güterverkehr, Spedition und Logistik. Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Holland International Distribution Council (2009): Holland: Pioneers in global logistics Leading European supply chain models, <http://www.digitimes.com.tw/tw/B2B/Seminar/Service/download/0519802260/0226DAF-05B.pdf>, Abfrage: 02.01.2018
- Inland Navigation Europe (INE), European Barge Union (EBU) and European Skippers' Organisation (ESO). (2011). Setting the course - a new transport policy for 2020. Abgerufen am 12. März 2018 von [www.inlandnavigation.eu](http://www.inlandnavigation.eu):  
[http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiMht7WrpnTAhWbHsAKHYrZBoAQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.inlandnavigation.eu%2Fmedia%2F18189%2FINE\\_setting\\_course.pdf&usq=AFQjCNEeyK1oS4DgSolwixQpUdhrqowS8A&bvm=bv.152174688,d.ZGg](http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiMht7WrpnTAhWbHsAKHYrZBoAQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.inlandnavigation.eu%2Fmedia%2F18189%2FINE_setting_course.pdf&usq=AFQjCNEeyK1oS4DgSolwixQpUdhrqowS8A&bvm=bv.152174688,d.ZGg)
- Institute for Transport Studies, Univerisät Leeds (UK). (2010). Workshop "Die Zukunft des Verkehrs": Die Zukunft der Nachhaltigkeit in Güterverkehr und Logistik, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/431578/IPOL-TRAN\\_NT\(2010\)431578\\_DE.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/431578/IPOL-TRAN_NT(2010)431578_DE.pdf), Abgerufen: 12.03.2018
- International Transport Forum (2010): "Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions. Trends & Data 2010", <http://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/10ghgtrends.pdf>, Abfrage 20.02.2018
- Kauder, V., Hasselfeldt, G., & Oppermann, T. (2016). Intelligente Mobilität fördern - Die Chancen der Digitalisierung für den Verkehrssektor nutzen. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807362.pdf>, Abfrage: 12.02.2018
- Lehmacher W. (2015): „Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0“
- Logcom (2014): Consent Markt- und Sozialforschung: Imageanalyse FRIENDS on the road, <http://www.logcom.at/consent-studie-bestaetigt-positives-image-und-bekanntheit-der-marke-lkw-friends-on-the-road/>, Abfrage: 13.03.2018
- MUNIN - Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks (2016): The Autonomous Ship, <http://www.unmanned-ship.org/munin/about/the-autonomus-ship/>, Abfrage: 02.01.2018

- OECD (2015), ITF Transport Outlook 2015, <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/7414021e.pdf?expires=1521023235&id=id&accname=ocid56027859&checksum=5187CB22E7FB2BE95931A082A4A30501>, Abfrage: 14.03.2018
- Pfohl, H. C. (2004). "Freight Integrator" - eine neue Rolle in der Logistikkette? In H. C. Pfohl, Erfolgsfaktor Kooperation in der Logistik (S. 139 - 166). Darmstadt: Erich Schmidt Verlag GsmBH & Co.
- Plattform – Synchromodaliteit (o.D.): opportunities, <http://www.synchromodaliteit.nl/en/opportunities/>, Abfrage: 02.01.2018
- PWC (2008): Truck Industrys green challenge, <https://www.pwc.be/en/transport-logistics/pdf/truck-industry-s-green-challenge-2008-09-23.pdf>, Abfrage: 20.02.2018
- Researchgate (2014): Challenges and opportunities for LNG as a ship fuel source and an application to bunkering network optimization, [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/55e5bf9f08aecb1a7ccd4ab6.pdf](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/55e5bf9f08aecb1a7ccd4ab6.pdf), Abfrage 11.03.2018
- Rossi S. (Cranfield University) (2012): CHALLENGES OF CO-MODALITY IN A COLLABORATIVE ENVIRONMENT, [http://www.co3-project.eu/wo3/wp-content/uploads/2011/12/CO3-D-2-3-Position-Paper-on-Co-modality\\_def.pdf](http://www.co3-project.eu/wo3/wp-content/uploads/2011/12/CO3-D-2-3-Position-Paper-on-Co-modality_def.pdf), Abfrage: 02.01.2018
- Umweltbundesamt (2012): "Daten zum Verkehr – Ausgabe 2012", <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4364.pdf>, Abfrage: 06.03.2018
- Vahrenkamp, R., & Kotzab, H. (2012). Logistik: Management und Strategien. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- VDA – Verband der Automobilindustrie (2018): Platooning – Innovation im Güterverkehr, <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/platooning.html>, Abfrage: 13.03.2018
- van Loon M. (o.D.): Driving innovation across the LNG value chain, <http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewiH-4PAgZ3LAhVI2SwKHbsvAoQQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.firstmagazine.com%2FDownloadSpecialistPublicationDetail.475.ashx&usq=AFQjCNHA3p1tXvou2G-mum2mVng-MosVCA&bvm=bv.115339255,d.bGs>, Abfrage 12.03.2018
- via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH (2013): Handbuch der Donauschifffahrt, Wien
- Whiteing A. (2010): „Die Zukunft der Nachhaltigkeit in Güterverkehr und Logistik“
- Wittenbrink, P. (2014). Transportmanagement - Kostenoptimierung, Green Logistics und Herausforderungen an der Schnittstelle Rampe. Lörrach: Springer Verlag.
- YouTube (2016): Automated Cargo Ships: The Next Transport Revolution?, <https://www.youtube.com/watch?v=Z5cTxSjjEXI>, Abfrage: 15.03.2018
- YouTube (2015): Liquefied Natural Gas (LNG) 101, <https://www.youtube.com/watch?v=WyZTuzUzR68>, Abfrage: 15.03.2018

---

YouTube (2014): Physical Internet, <https://www.youtube.com/watch?v=lltcWVNrjlo>, Abfrage:  
15.03.2018

YouTube (2013): Synchromodality, <https://www.youtube.com/watch?v=5ofhMxRRyec>, Abfrage:  
15.03.2018