

READER – MULTIMODALE TRANSPORTE ALS BEITRAG ZUM NACHHALTIGEN GÜTERVERKEHR

Sammlung der für den Foliensatz „Multimodale Transporte
als Beitrag zum nachhaltigen Güterverkehr“ relevanten Inhalte

1. Multimodale Transportkette

„Es gibt verschiedene Arten von Verkehrsträgern und Verkehrsmitteln. Ein Verkehrsträger bietet jene Infrastruktur, die für den Einsatz eines bestimmten Verkehrsmittels vorhanden sein muss. Ohne diese Infrastruktur kann kein Transport erfolgen. Die Verkehrsträger verlaufen an Land, auf Wasser und in der Luft. Zu den Landverkehren gehört der Straßen-, Schienen- und Rohrleitungsverkehr.

In den Bereich der Wasserverkehre fallen die Binnen-, Hochsee- und Küstenschiffahrt. Die Luft umfasst den Verkehrsträger Flugverkehr. Unter Verkehrsmitteln versteht man Fahrzeuge und Geräte zur Beförderung von Personen und Gütern wie das Binnenschiff, den Lkw oder die Bahn.

Unter Verkehrsmittel (oder auch Transportmittel) versteht man die technischen Einrichtungen und Geräte, die der Beförderung von Personen und Gütern dienen. Verkehrsmittel im Güterverkehr sind z. B. das Binnenschiff, der Lkw oder das Flugzeug. Da ein Transport meist nicht unter Verwendung eines einzigen Verkehrsträgers bzw. -mittels erfolgen kann (z. B. aufgrund von geografischen Gegebenheiten), haben sich verschiedene Formen von Transporten ergeben, die im Folgenden beschrieben werden.“¹

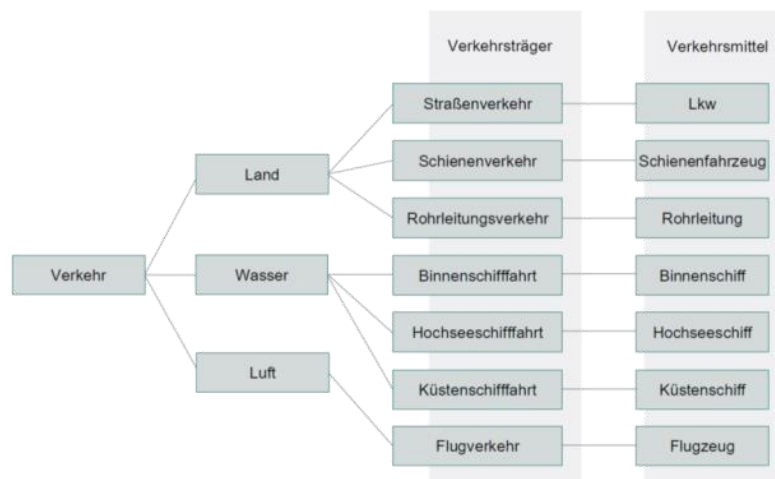


Abbildung 1 – Überblick Verkehrsträger und –mittel (Quelle: viadonau auf Basis Gronalt et al.2010)

„Da ein Transport in verschiedenen Formen erbracht werden kann (z. B. direkt oder unter Nutzung mehrerer Verkehrsträger) ist eine nähere Spezifikation dieser Prozesse notwendig.“² Die unterschiedlichen Spezifikationen sind in Abbildung 2 dargestellt.

¹ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 174f

² Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 175

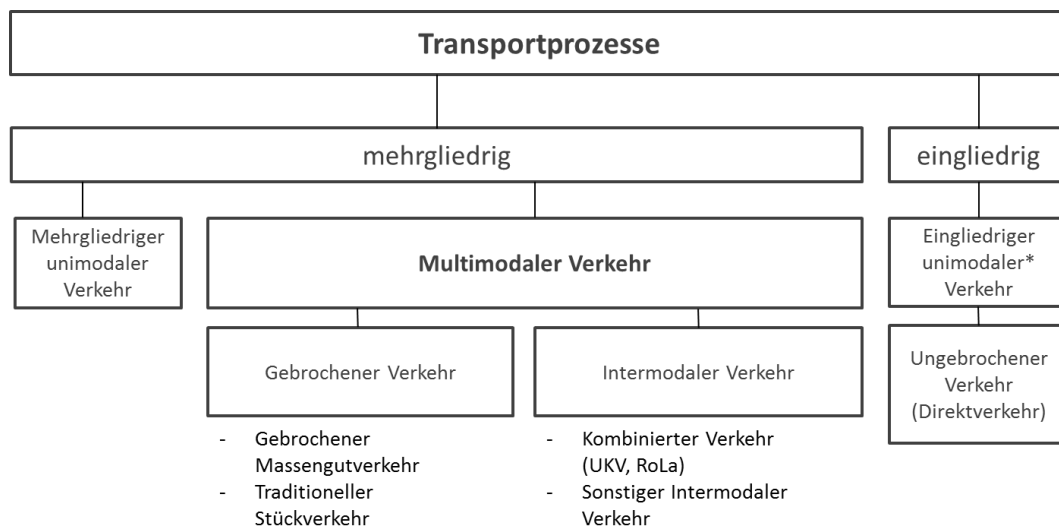


Abbildung 2 - Übersicht Transportprozesse (eigene Darstellung, in Anlehnung an Posset et.al, 2014)

„Die Transportprozesse werden im ersten Schritt nach mehrgliedrigem und eingliedrigem Verkehr unterschieden. Während beim mehrgliedrigen Verkehr die Waren umgeladen werden, findet beim eingliedrigen Verkehr keine Umladung statt. Im Direktverkehr (eingliedrige Transportkette) erfolgt der Transport direkt vom Liefer- bis zum Empfangspunkt, weshalb er auch als Haus-Haus-Verkehr bezeichnet wird. Es wird kein Wechsel des Verkehrsmittels (z. B. Lkw, Bahn, Schiff) bzw. des Verkehrsträgers (z. B. Schiene oder Binnenwasserstraße) vollzogen. Daher ist der Direktverkehr immer unimodal (die Waren werden mit einem Verkehrsmittel von der Quelle bis zum Ziel gebracht). Beispiele hierfür sind Hafen-Hafen-Verkehre mit dem Binnenschiff (z. B. Mineralöltransporte vom Lager A zum Lager B).

Beim multimodalen Verkehr erfolgt der Gütertransport mit zwei oder mehr unterschiedlichen Verkehrsträgern (z. B. Wechsel von der Wasserstraße auf die Schiene). Die Güter werden von einem Verkehrsmittel auf das andere umgeladen. Dabei können die positiven Eigenschaften des jeweiligen Trägers genutzt und die kostengünstigste sowie umweltfreundlichste Kombination gewählt werden. Der multimodale Verkehr findet tendenziell bei längeren und wenig zeitsensiblen Transporten Anwendung, da bei jedem Umschlag Zeit verloren geht und zusätzliche Kosten entstehen.“³

³ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 175f

1.1. Arten des multimodalen Verkehrs

Gebrochener Verkehr

„Als gebrochener Verkehr wird der Transport von Gütern mit zwei oder mehr Verkehrsmitteln bzw. -trägern bezeichnet, wobei die Güter selbst umgeschlagen werden. Dies stellt den großen Unterschied zum intermodalen Verkehr dar, bei dem nicht die Güter selbst, sondern nur die Ladeeinheiten (inkl. Güter) umgeschlagen werden. Der gebrochene Verkehr lässt sich nach der Art der Ladung in den Massengutverkehr und den Stückgutverkehr untergliedern:

- Beim **gebrochenen Massengutverkehr** werden stückige, körnige, staubförmige, flüssige oder gasförmige Güter im unverpackten Zustand befördert. Da Massengüter nicht stückweise transportiert werden können, werden diese in Maßeinheiten wie z. B. Tonnen oder Litern gemessen. Als Beispiele sind hier Flüssigladungen wie Öl, Schüttgüter wie Kohle oder Erz sowie Sauggüter wie Getreide zu nennen.
- Beim **traditionellen Stückgutverkehr** werden im Gegensatz zum Massengutverkehr Güter transportiert, die individualisiert und unterscheidbar sind. Die Güter können einzeln gehandhabt werden, wobei der Bestand in Anzahl der Stück bzw. Gebinde (z. B. Paletten, Ballen, Kisten) angegeben wird. Grundsätzlich fällt unter Stückgut alles, was sich am Stück transportieren lässt und keine speziellen Transportbehälter erfordert. Beispiele für Stückgut sind der Transport von Maschinen, Paletten oder Schwergutteilen.“⁴

Intermodaler und kombinierter Verkehr

„Der intermodale Verkehr stellt eine Spezialform des multimodalen Verkehrs dar. Dabei werden die Güter in derselben Ladeinheit oder mit demselben Straßenfahrzeug auf zwei oder mehr Verkehrsträgern transportiert. Dies bedeutet, dass beim Umstieg von einem Verkehrsmittel auf ein anderes nur die Ladeinheit oder das Fahrzeug umgeladen werden – die Güter verbleiben aber immer in den gleichen Behältern (z. B. Container oder Wechselbehälter). Da nur die Ladeeinheiten bzw. Fahrzeuge und nicht das Transportgut selbst umgeladen werden müssen, können Kosten und Zeit eingespart werden. Auch das Risiko der Beschädigung des Transportgutes beim Umschlag wird minimiert.

Der **kombinierte Verkehr** ist eine Sonderform des intermodalen Verkehrs, bei dem der überwiegende Teil der Strecke mit dem Binnenschiff oder der Bahn zurückgelegt und der Vor- und Nachlauf auf der

⁴ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 177

Straße so kurz wie möglich gehalten wird. Da der Hauptlauf des Transportes mittels Bahn oder Binnenschiff erfolgt, ist der kombinierte Verkehr eine sehr umweltfreundliche Alternative. Ein Beispiel hierfür ist der Transport eines Containers mit dem Lkw von einem Wiener Unternehmen zum Hafen Wien. Danach erfolgt der Versand des Containers mit dem Binnenschiff nach Rumänien. Dort übernimmt der Empfänger den Container mit dem Lkw und bringt ihn zu seinem Unternehmensstandort.“⁵ Abbildung 3 gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten des kombinierten Verkehrs.



Abbildung 3 - Arten des kombinierten Verkehrs (Quelle: viadonau)

„Hinsichtlich des Umschlages kann nach dem Anheben bzw. Nicht-Anheben der intermodalen Ladeeinheiten wie folgt unterschieden werden:

- **Lift-on-Lift-off (LoLo)** stellt die vertikale Form des Umschlages dar. Dabei wird die Ladeeinheit oder der Sattelanhänger in einem Terminal z. B. mit einem Kran oder einem Reach Stacker von einem Verkehrsmittel auf das andere gehoben.
- Im Gegensatz dazu wird beim **Roll-on-Roll-off-(RoRo)-Umschlag** (horizontaler Umschlag) die Ladeeinheit oder der Sattelanhänger ausschließlich gerollt. Der große Vorteil liegt darin, dass die Ladeeinheiten auch ohne Kran oder Reach Stacker umgeladen werden können (z. B. rollende Verladung über eine Rampe).

Überdies wird der kombinierte Verkehr noch danach unterschieden, ob die Fahrer von Sattelkraftfahrzeugen den Transport begleiten oder nicht:

⁵ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 177f

- Der bekannteste Vertreter des begleiteten kombinierten Verkehrs ist die sogenannte **Rollende Landstraße (RoLa)**. Dabei werden Sattelkraftfahrzeuge mit Hilfe der eigenen Räder über eine Rampe auf besonders niedrige Eisenbahnwaggons verladen. Die Fahrerin bzw. der Fahrer begleitet den Transport in einem separaten Liegewagen, wo sie/er die gesetzlich vorgeschriebene Lenk- und Ruhepause verbringen kann.

- Im Gegensatz dazu wird der Transport beim **unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV)** nicht von der Fahrerin bzw. vom Fahrer begleitet. Darunter fallen alle Transporte von Containern, Wechselbehältern und Sattelanhängern. Auch bei einem Transport von ganzen Lkws auf einem Binnenschiff („schwimmende Landstraße“) sind die Fahrerinnen bzw. Fahrer aufgrund von sicherheitstechnischen und rechtlichen Gründen nicht mit an Bord des Schiffes. Der Großteil des kombinierten Verkehrs erfolgt unbegleitet.“⁶

2. Elemente des multimodalen Transportes

Grundsätzlich besteht die multimodale Transportkette aus den Elementen Vorlauf, Umschlag, Hauptlauf und Nachlauf. In manchen Fällen können auch Stuffing und Stripping – die Be- und Entladung der Ladeinheit (Bsp. Container) – zu den Elementen der multimodalen Transportkette gezählt werden.⁷

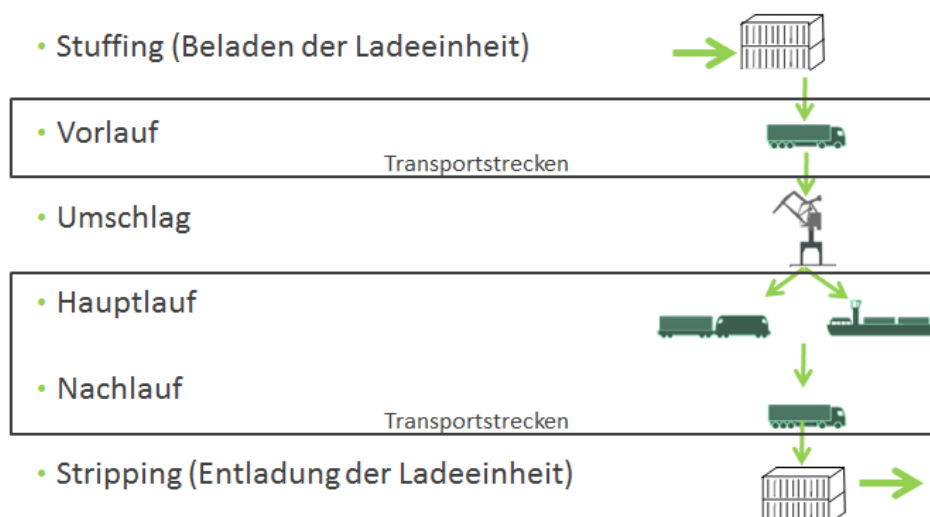


Abbildung 4 - Elemente des multimodalen Transportes (eigene Darstellung)

⁶ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 178f

⁷ Vgl. Posset et al., 2014, S. 48

2.1. Stuffing und Stripping⁸

Bei der Beladung der Ladeinheit (Stuffing) muss die Ware einerseits platzsparend und andererseits so verstaut werden, dass das Risiko der Beschädigung minimiert wird. Weitere wichtige Kriterien beim Beladen einer Ladeinheit wie bspw. dem Container sind das maximale Gewicht (variiert länderspezifisch für Schiene und Straße) sowie die Verteilung dessen im Container. Zusätzlich garantiert ein optimaler Stauplan eine effiziente und sichere Be- und Entladung des Containers. Auch die Verpackung der Ware dient zur Ladungssicherung sowie zur Beschriftung der Ware im Container. Empfehlungen für das Packen von Ladungen für Verkehrsträger zu Wasser und zu Lande sind in der CTU- Packrichtlinie enthalten (siehe: <http://www.tis-gdv.de/tis/lis/ctu/ctu.pdf>).

Durch eine optimale Beladung des Containers kann auch dessen Entladung (Stripping) optimal gestaltet werden. Die Containerentladung wird oftmals als zusätzliche Serviceleistung angeboten – falls bspw. Mehrere Güter von unterschiedlichen Versendern in einem Container gesammelt transportiert wurden.

2.2. Transportprozess⁹

- **Vorlauf:** Als Vorlauf wird der erste Teilabschnitt des Transportes bezeichnet. Dabei wird die Ladeinheit oder die Ware selbst zum ersten, versendenden Umschlagpunkt (Hub) transportiert. Auch Sammelverkehre können als Vorlauf dienen, wenn mehrere Sendungen von unterschiedlichen Versendern zu einem Umschlagpunkt (Hub) transportiert werden. Der Vorlauf wird überwiegend mit dem Lkw organisiert.
- **Hauptlauf:** Als Hauptlauf wird der Transport der Ladeinheit bzw. der Ware vom versendenden Umschlagpunkt (Hub) zum empfangenden Umschlagpunkt (Hub) bezeichnet.
- **Nachlauf:** Als Nachlauf bzw. „Last-Mile“ wird der Transport der Ladeinheit bzw. Ware vom empfangenden Umschlagpunkt (Hub) zum Empfänger bezeichnet. Dabei erfolgt die Verteilung der im Hauptlauf gesammelten Waren an die einzelnen Empfänger.

⁸ Vgl. Posset et al., 2014, S. 51ff

⁹ Vgl. Posset et al., 2014, S. 52ff

2.3. Umschlag¹⁰

Um einen Wechsel der Verkehrsträger (Moduswechsel) zu ermöglichen ist ein Umschlag der Ladeinheit (bspw. Container) notwendig. Dabei werden meist Terminals bzw. Umschlagseinrichtungen benötigt um diesen Umschlag zu bewerkstelligen. Abhängig von der Art der eingesetzten Umschlagseinrichtung wird zwischen vertikalem und horizontalem Umschlag unterschieden.

Beim vertikalen Umschlag handelt es sich um den klassischen Umschlag bei welchem die Ladeinheit mit Hilfe von Kränen oder anderem Equipment angehoben wird und von einem Verkehrsträger zum anderen verladen wird. Diese Art des Umschlags ist langjährig erprobt und es gibt dementsprechend viel Equipment für diese Art des Umschlags.

Beim horizontalen Umschlag wird die Ladeinheit nicht angehoben. Dies führt dazu, dass nicht unbedingt eine Terminalinfrastruktur notwendig ist. Die Verladung eines Lkws auf den Zug („Rollende Landstraße“) fällt in den horizontalen Umschlag.

Das für den Umschlag notwendige Equipment wird im folgenden Unterkapitel dargestellt.

2.4. Umschlagsequipment

Kräne und Rampen

„Bei Kränen unterscheidet man zwischen Brückenkränen, Wippdrehkränen, Mobilkränen und Schwimmkränen. Die Kräne unterscheiden sich in ihren Eigenschaften und somit auch in den Anschaffungs- und Betriebskosten. Der Einsatz bzw. auch die Anschaffung von Kränen für bestimmte Terminals hängt somit immer stark von den zu verladenden Gütern ab.

Brücken- oder Portalkräne dienen vorwiegend dem Umschlag von Containern, können aber auch für andere Güter wie Bleche und Rohre eingesetzt werden. Die Kapazität liegt bei durchschnittlich 25 Containern pro Stunde. Die volle Leistungsfähigkeit im Containerumschlag wird durch den Einsatz eines Spreaders – das ist eine spezifische Hebeausstattung – erreicht.

Ein Wippdrehkran ist ein Universalumschlagskran und eignet sich für Haken und Greifergut. Die Anschaffungskosten liegen deutlich unter jenen eines Brückenkrans. Als Erstausrüstung eines Hafens bzw. zur Unterstützung vorhandener Krananlagen können Mobilkräne eingesetzt werden.“¹¹

¹⁰ Vgl. Posset et al., 2014, S. 52f

¹¹ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 82f



Abbildung 5- Brückenkrane im Hafen Krems (Quelle: Mierka Donauhafen Krems)



Abbildung 6 - Mobilkrane mit Raupenfahwerk (Quelle: viadonau)



Abbildung 7 - Wippdrehkrane im Hafen Wien (Quelle: viadonau)



Abbildung 8 - RORO-Rampe im Hafen Wien-Freudenau (Quelle: viadonau)

„Der Umschlag von rollenden Einheiten wie z. B. Pkws erfordert die Errichtung von sogenannten Roll-on-Roll-off-Rampen (RoRo-Rampen). Zahlreiche Donauhäfen sind mit RoRo-Rampen ausgerüstet. Eine Ausgleichsrampe kann mit einer Seilwinde dem jeweiligen Wasserstand angepasst werden und sorgt so für eine optimale Nutzbarkeit der Rampe. Der Winkel der Rampe darf insbesondere beim Umschlag von Lkws, großen Landmaschinen oder Schwergut nicht zu steil sein.“¹²

Verladetrichter

„Verladetrichter werden für Schüttgutumschlag vom Binnenschiff auf die Bahn oder auf den Lkw verwendet. Da das Binnenschiff weit größere Mengen geladen hat als ein einzelner Lkw-Anhänger oder Bahnwaggon fassen kann, benötigt man einen Verladetrichter, um den Umschlagprozess zeitlich zu entkoppeln. Der Kran befüllt den Trichter von oben mit dem Schüttgut aus dem Schiff, während unabhängig davon Lkw oder Bahnwaggons, die sich unter dem Trichter befinden, beladen werden. Diese Trichter werden teilweise auch als Zwischenlager verwendet.“¹³



Abbildung 9 - Verladetrichter im Hafen Krems (Quelle: Mierka Donauhafen Krems)

Saug- und Pumpanlagen

„Für den Umschlag von Flüssiggütern werden spezielle Saug- bzw. Pumpvorrichtungen benötigt. Diese Vorrichtungen, sogenannte Füllständer, werden mittels eines ausschwenkbaren Arms an das Tankschiff angedockt und die Ladung in Lagereinrichtungen oder direkt in bereitstehende Waggons

¹² Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 84

¹³ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 84f

bzw. Lkws gepumpt. Umgekehrt werden Tankschiffe aus dem Lager befüllt. Da der Großteil der umgeschlagenen Flüssiggüter Gefahrgüter sind, bestehen für diese Umschlaganlagen hohe Sicherheitsauflagen.“¹⁴



Abbildung 10 - Umschlaganlage für Flüssiggüter im Hafen Wien-Lobau (Quelle: viadonau)



Abbildung 11 - Reach Stacker im Hafen Wien-Freudenau (Quelle: WienCont Containergesellschaft mbH)

Flurfördergeräte

„Flurfördergeräte dienen dem horizontalen Transport von Gütern; sie werden zumeist innerbetrieblich zu ebener Erde eingesetzt. Bei einem Reach Stacker handelt es sich um ein Radfahrzeug, mit dem man unter Verwendung eines Spreaders Container umschlagen kann. Meist werden derartige Fahrzeuge als Ergänzung zu Kränen oder Brückenkränen eingesetzt. Im Gegensatz zu einem Stapler kann der Reach Stacker Container nicht nur senkrecht nach oben heben, sondern mittels eines ausfahrbaren Hubarmes auch nach vorne – in den Stapel – bewegen. Dadurch können Containerstapel mit einer Höhe von 4 bis 6 Containern bedient werden. Zusätzlich zu Reach Stackern werden Voll- und Leercontainerstapler für die horizontale Manipulation von Containern eingesetzt. Für einen effizienten und möglichst schadenfreien Umschlag ist für zahlreiche Waren wie Rundholz, Papierrollen oder Stahlrollen eine spezielle Ausrüstung, wie beispielsweise Klammern oder Zangen, erforderlich.“¹⁵

¹⁴ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 85

¹⁵ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 85f

3. Akteure im multimodalen Transport¹⁶

In der multimodalen Transportkette ist eine Vielzahl an unterschiedlichen Akteuren involviert. In der nachstehenden Abbildung sind diese dargestellt sowie deren Verbindung hinsichtlich Informations- und Warenfluss.

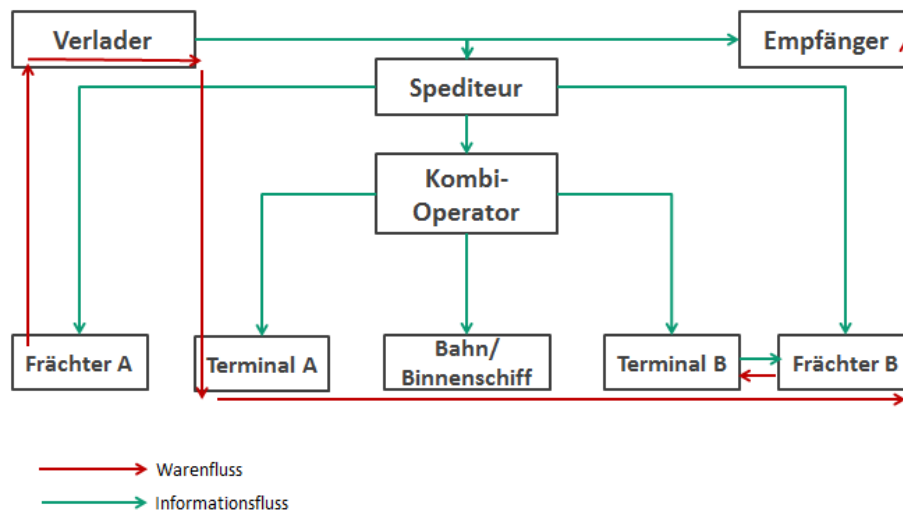


Abbildung 12 - Akteure im multimodalen Transport (eigene Darstellung, in Anlehnung an Posset et.al, 2014)

Verlader: Der Verlader – auch Absender/Versender – übergibt die Güter in die Obhut des Spediteurs oder Frachtführers, welcher für die Lieferung zum Empfänger verantwortlich ist. Der Verlader kann den Transport selbst organisieren oder aber einen Mittler (Spediteur oder Kombi-Operator) mit der Organisation der Transporte beauftragen. Hier wird ein Frachtvertrag abgeschlossen. Der tatsächliche Warenabsender kann dabei der Verlader selbst, der Spediteur bzw. Kombi-Operator oder auch der Empfänger der Ware sein („Abholauftrag“). Als Urverlader wird der Eigentümer/Bereitsteller der transportierten Güter bezeichnet.

Spediteur: Der Spediteur dient als Vermittler im Auftrag des Versenders und organisiert den Transport mit Frachtführer oder Verfrachter von Seeschiffen bzw. erbringt auch weitere Dienstleistungen. In den Aufgabenbereich des Spediteurs fallen unter anderem der Abschluss des Frachtvertrags, Organisation von Frachtdokumenten, Erledigung von Zollformalitäten sowie die Kontrolle der Ware und der Dokumente am Empfangsort. Außerdem hat er unter anderem das Recht auf Ersatz der tatsächlichen Kosten/Aufwendungen sowie das Recht auf Provision.

¹⁶ Vgl. Posset et al., 2014, S. 63-65

Frachtführer: Der Frachtführer ist für den Gütertransport konkret verantwortlich und führt diesen selbst durch oder lässt ihn durch andere durchführen. Anders als der Spediteur, welcher die Transporte hauptsächlich organisiert, stellt der Frachtführer die Verkehrsmittel für den Transport zur Verfügung. Der Frachtführer wird in der Seefracht als Verfrachter bezeichnet und in der Luftfracht als Carrier.

Kombi-Operator: Der Kombi-Operator oder multimodaler Frachtführer schließt einen multimodalen Frachtvertrag ab und ist als Frachtführer für die Erfüllung dessen zuständig. Dieser bietet oftmals Transportstrecken zu den wichtigsten Zentren in Europa an, vor allem im Bereich maritimer und kontinentaler Verkehr. Der Kunde stellt dabei zuerst eine Transportanfrage an den Kombi-Operator, welcher anschließend die beste und günstigste Verbindung für die Ladeinheit des Kunden findet. Der Kombi-Operator organisiert entweder den Transport von Terminal zu Terminal (Vor- und Nachlauf müssen vom Kunden selbst organisiert werden) oder aber die gesamte Transportkette.

Empfänger: Der Empfänger ist zur Abnahme der Güter berechtigt. Durch den Frachtvertrag kann er vom Frachtführer die Übergabe der Ware am Ablieferort verlangen und diesem Weisungen erteilen. Der Empfänger kann jedoch auch als Auftraggeber auftreten, wenn er mit dem Spediteur einen Speditionsvertrag abschließt.

Verlader, Spediteur, Kombi-Operator, Frächter sowie Empfänger stellen jeweils natürliche und juristische Personen dar.

4. Vorteile und Herausforderungen im multimodalen Transport

Multimodale Transporte können aus unterschiedlichen Gründen vorteilhafter als unimodaler Transport sein.

4.1. Vorteile

Viele Transporte können beispielsweise aus geographischen Gründen nicht unimodal durchgeführt werden oder es sind gerade nicht ausreichend Lkw-Kapazitäten vorhanden. Der in der Praxis wohl bedeutendste Grund sich für eine bestimmte Transportvariante zu entscheiden ist natürlich der wirtschaftliche Aspekt – welche Transportalternative ist die kostengünstigste? Die Organisation eines multimodalen Transportes ist bedingt durch die vielen involvierten Akteure und die benötigten Umschlagsprozesse naturgemäß um ein vielfaches komplexer und erfordert einen erhöhten Planungsaufwand. Die Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu einem Lkw Transport zu gewährleisten ist demnach oft schwierig und ist oft nur bei längeren Transporten geboten. Auf Kurzstrecken ist der multimodale Verkehr demnach meist nicht konkurrenzfähig.¹⁷

Für eine wirtschaftliche Gestaltung eines multimodalen Transportes sind demnach folgende Faktoren essenziell:¹⁸

- effiziente Gestaltung der Umschlagsprozesse
- Kostenreduktion für Vor- und Nachlauf
- Bündelung im Hauptlauf um Mehrkosten zu kompensieren
- Zusätzliche Dienstleistungen anbieten

Durch eine Kombination der Verkehrsträger können außerdem die spezifischen Vorteile der einzelnen Verkehrsträger genutzt werden und die Nachteile dieser minimiert werden. Einige Stärken und Schwächen der einzelnen Verkehrsträger sind in der nachstehenden Tabelle angeführt.

Aufgrund der hohen Netzdichte und der Schnelligkeit bei kurzen Transportstrecken eignet sich die Straße vor allem für den Vor- und Nachlauf von multimodalen Transporten. Durch die geringe Umweltbelastung sowie die relativ geringen Transportkosten von Schiene und Wasserstraße bei mittlerer bzw. langer Transportstrecke und hohen Volumina eignen sich diese beiden Verkehrsträger für den Hauptlauf im multimodalen Verkehr. Durch die Bündelung von

¹⁷ Vgl. Posset et al., 2014, S. 48

¹⁸ Vgl. Posset et al., 2014, S. 48

Gütertransporten können entsprechende Transportvolumina erreicht werden, die den Transport mit diesen Verkehrsträgern aus wirtschaftlicher Sicht rechtfertigen.¹⁹

Verkehrsträger	Stärken	Schwächen
Straße	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Netzdichte • Schnelligkeit bei kurzen Transportstrecken 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Transportvolumina • Hohe externe Kosten
Schiene	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Umweltbelastung (CO₂, Schadstoffe, Lärm) • Dichteres Netz (Vergleich Wasserstraße) • Günstig & schnell auf mittlerer Transportstrecke 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Netzdichte als Straße
Wasserstraße	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Transportkosten und geringe negative Effekte bei hohen Volumina 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportdauer • Netzdichte

Tabelle 1 - Stärken und Schwächen der Verkehrsträger im Vergleich (eigene Darstellung, Quelle: BMVIT, Rechnungshof, 2012)

Dennoch ist der multimodale Transport nicht immer die optimale Lösung. Unterschiedliche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit ein multimodaler Transport als Option herangezogen wird.

Die Güter müssen für den Transport in Ladeeinheiten geeignet sein und auch ein entsprechendes Transportvolumen sollte vorhanden sein. Vor allem Massengüter oder high & heavy Stückgüter sind für den multimodalen Transport geeignet. Zusätzlich muss die entsprechende Infrastruktur vorhanden sein, damit ein multimodaler Transport möglich ist. Dabei ist vor allem der Zugang zu den unterschiedlichen Verkehrsmitteln und –trägern wichtig. Außerdem spielen Terminals bzw. Hubs beim multimodalen Transport eine wichtige Rolle. Sie ermöglichen einerseits die Umschlagsprozesse zwischen den Verkehrsträgern, dienen bei asynchroner Anlieferung und Abholung als Lager und bieten bei Bedarf Zusatzleistungen. Diese sind beispielsweise die Reparatur, Instandhaltung oder Reinigung der Ladeeinheiten oder auch das Stuffing oder Stripping von Containern.²⁰

¹⁹ Vgl. bmvit/ Rechnungshof, 2012, S.260

²⁰ Vgl. Posset et al., 2014, S. 56,194,202

4.2. Herausforderungen²¹

Da mehrere Akteure und Verkehrsträger am multimodalen Transport beteiligt sind muss der Transport dementsprechend organisiert werden und ist mit einem höheren Organisationsaufwand verbunden. Außerdem müssen entsprechende Verlademöglichkeiten und damit die Infrastruktur vorhanden sein um einen multimodalen Transport zu realisieren und der Zugang zu den unterschiedlichen Verkehrsträgern muss gegeben sein. Ein wichtiger Faktor ist auch die Transportdauer, welche sich durch Umschlagsprozesse verlängern kann und ebenfalls eine entsprechende Koordination von Abholung, Umschlag und Anlieferung benötigt. Durch die Nutzung verschiedener Verkehrsträger und durch Umschlagsprozesse können zusätzliche Kosten anfallen die möglicherweise nicht konkurrenzfähig mit einem unimodalen Transport sind. Zusätzlich ist die Sicherheit ein wichtiger Punkt, da durch Umschlagsprozesse die Beschädigung der Ware bzw. Verspätungen wahrscheinlicher sind.

5. Multimodale Transporte in Europa

In Europa wird ein Großteil (76 %) des Gütertransport mit dem Lkw organisiert, was sich auch im Modal Split widerspiegelt (siehe Abbildung 13).²² Der Modal Split ist dabei der Anteil des jeweiligen Verkehrsmittels am gesamten Güterverkehrsaufkommen.

Modal Split* EU-27 2014

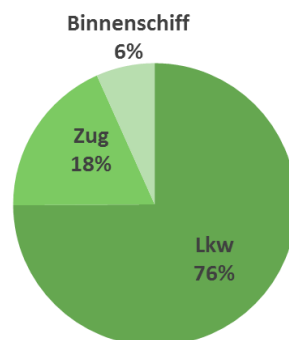


Abbildung 13 - Modal Split in EU-27, 2014 (eigene Darstellung, Quelle: Eurostat, 2016)

Auch für die Zukunft zeigen die Prognosen, dass dem Lkw-Transport weiterhin eine große Bedeutung zukommt. Für 2050 wird eine Zunahme des Lkw-Transportes um 55 % prognostiziert wobei auch das

²¹ Vgl. Posset et al., 2014, S. 56

²² Vgl. Eurostat, 2016, o.S.

gesamte Transportaufkommen um 57 % steigen wird.²³ Vor allem der internationale Güterverkehr wird zunehmen und damit auch die Transportdistanzen. Dies führt unter anderem dazu, dass die Transportinfrastruktur immer mehr an ihre Grenzen stößt – Staus sind die Folge.²⁴ Außerdem führen steigende Energiekosten zu einem zunehmenden Preisdruck im Güterverkehr, da der Transportsektor abhängig von der Ressource Öl ist. Der zunehmende Druck von öffentlicher und politischer Seite hinsichtlich der Forderung nach nachhaltigen Transportlösungen weist zusätzlich auf den Handlungsbedarf im Güterverkehr hin.²⁵

Damit kann der Straßengüterverkehr als ein zentrales verkehrs- und umweltpolitischen Problem identifiziert werden: Der Lkw bewältigt 45 % der Güterverkehrsleistung, ist jedoch auch für 80 % aller verkehrsbedingten Emissionen verantwortlich und verursacht den höchsten CO₂ Ausstoß aller Landverkehrsträger.²⁶

Demnach liegt im Verkehrssektor großes Einsparungspotenzial an Emissionen, vor allem an CO₂-Emissionen. Diesen Ansatz hat auch die EU aufgegriffen und in ihrem Weißbuch „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“, Eckpfeiler für die Neuregelung der europäischen Verkehrspolitik bis 2050 vorgegeben. Zentrales Ziel dabei ist die Verlagerung der Transporte von der Straße hin zur Schiene und Wasserstraße. Vor allem jene Transporte, welche eine Transportstrecke von 300 km überschreiten sollen auf Binnenschiff oder Zug umgelagert werden.

Da es bedingt durch die erwähnten Infrastrukturengpässe schwierig ist Transporte isoliert auf Schiene und Wasserstraße zu verlagern, ist es sinnvoll die jeweiligen Verkehrsträger intelligent zu kombinieren und ihre jeweiligen Vorteile durch die Organisation von multimodalen Transporten, insbesondere kombinierte Transporte, gezielt zu nutzen.²⁷

Zur Veranschaulichung: Im Vergleich zum reinen Lkw Transport besteht beim multimodalen Verkehr ein Einsparungspotenzial an Energie von bis zu 30 % und an Schadstoffen sogar von bis zu 90%. Zusätzlich wird dadurch das bereits jetzt sehr überfüllte Straßennetz entlastet und so auch die Verkehrssicherheit gesteigert.²⁸

²³ Vgl. European Union, 2013, S.39

²⁴ Vgl. OECD/International Transport Forum, 2015, S.25ff

²⁵ Vgl. Bretzke/Barkawi, 2010, S.30ff

²⁶ Vgl. Posset et al., 2014, S. 15-17

²⁷ Vgl. European Commission, 2011, S.4-6,9

²⁸ Vgl. Posset et al., 2014, S. 15-17

Der aktuelle Anteil des multimodalen Transportes am europäischen Güterverkehr ist schwierig zu erfassen, da durch die Erhebungsmethode der einzelnen Staaten jeder Verkehrsträger extra erfasst wird. (Ein Transport von Hannover (D) nach Bologna (I), welcher zwischen Regensburg und Trento die rollende Landstraße (RoLa) benutzt, wird in Österreich beispielsweise als Bahntransit im kombinierten Verkehr erfasst. In Deutschland wird der Straßentransport sowie der Bahntransport separat erfasst. In der EU-Statistik wird nur der Straßentransport auf italienischer Seite erfasst).

Eurostat, das statistische Amt der Europäischen Union, greift dabei auf Zahlen der UIRR zurück – der Vereinigung von Kombi-Operatoren aus 14 europäischen Ländern die den kombinierten Verkehr organisiert. Auch für die Darstellung der Sendungsentwicklung wurden die Daten der UIRR verwendet.²⁹ (Durch den Fokus der UIRR auf den Verkehrsträger Schiene, sind bei der Verwendung anderer Datenquellen differenzierte Ergebnisse möglich!)

In den unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) fällt der Transport von Containern (ab 20 Fuß), Wechsellaufbauten und Sattelanhängern die auf Bahnwaggons verladen/abgeladen werden. Bei der rollenden Landstraße (begleiteter kombinierter Verkehr) wird der Transport von Lkw/Sattel-Kfz mit speziellen Niederflurwaggon erfasst.³⁰

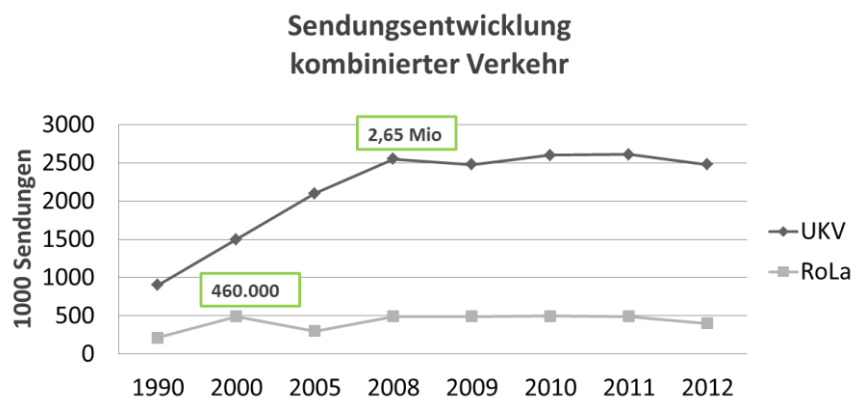


Abbildung 14 - Sendungsentwicklung im europäischen kombinierten Verkehr 1990-2012

Im Jahr 1990 wurden knapp 1 Million Sendungen im unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) transportiert. Das Sendungsaufkommen der Rollenden Landstraße (RoLa) betrug im Vergleich dazu nur 215.000 Sendungen. Die RoLa erreichte den Beförderungssrekord im Jahr 2000 (460.000 Sendungen) und der UKV erst 2011 (2,65 Millionen Sendungen). Der Einbruch der RoLa im Jahr 2005 kann auf den EU-Beitritt mehrerer Staaten zurückgeführt werden. 2012 verzeichneten beide Transporte einen Rücklauf des Sendungsaufkommens. Zusammenfassend stellt der kombinierte Verkehr mit einer

²⁹ Vgl. Posset et al., 2014, S. 22

³⁰ Vgl. Posset et al., 2014, S. 23

durchschnittlichen Wachstumsrate von ca. 5% ein dynamisches Segment im europäischen Güterverkehr dar.³¹

5.1. Multimodaler Transport in Österreich³²

In Österreich lag der Anteil des intermodalen Verkehrs an der Gesamtverkehrsleistung (tkm) 2009 bei 7 %. Ein Großteil dieser Verkehrsleistung wurde im unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) erbracht, welchem auch ein höheres Wachstumspotenzial für die Zukunft zugeschrieben wird. Zwischen 2000 und 2009 stieg der UKV um 85 % während der Anteil der Rollenden Landstraße (RoLa) am Güterverkehrsaufkommen in der gleichen Periode um 24 % zurückging.

Der Verkehrsträgerwechsel findet vor allem zwischen den Verkehrsträgern Straße und Schiene statt – das Binnenschiff hat eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Der Anteil des Binnenschiffs am intermodalen Verkehr betrug 2009 nur 0,02 % in Österreich. Dies kann unter anderem auf die geringere Netzdichte der Wasserstraße im Vergleich zur Schiene zurückgeführt werden.

6. Anwendungsbeispiele

Im Folgenden werden 4 Praxisbeispiele vorgestellt bei welchen der multimodale Transport bereits Anwendung findet.

6.1. Bioweizen



Abbildung 15 - Umschlag von Weizen im Hafen Wien Albern (Quelle: Hafen Wien, Bioprodukte Pinczker GmbH)

³¹ Vgl. Posset et al., 2014, S. 23

³² Vgl. bmvit/Rechnungshof, 2012, S.258-260

„Das Unternehmen Bioproducte Pinczker GmbH ist im Hafen Wien Albern angesiedelt und ist dort Eigentümer und Betreiber eines Getreidesilos mit einer Kapazität von 10.000 Tonnen – eine Erweiterung um 8.000 Tonnen ist derzeit in Bau. Für den Transport von 900 t Bioweizen von Wien nach Zürich kommen drei Verkehrsträger (Straße, Schiene und Wasserstraße) zum Einsatz, wobei der Großteil der Strecke Wien–Zürich per Binnenschiff zurückgelegt wird. Die Transportdauer beträgt etwa 10 Tage. Das Getreide wird per Lkw vom pannonischen Raum zum kundeneigenen Silo im Wiener Hafen gebracht. Dort erfolgt die Zwischenlagerung in temperaturüberwachten Zellen und eine nochmalige Kontrolle der Qualitätsparameter. Die komplette Ladungsmenge wird anschließend in zwei Tagen mittels Förderanlagen (Becher-Elevatoren und Trogkettenförderer) auf das Binnenschiff verladen. Um eine optimale Ausnutzung des Laderaumes zu erzielen, kommt ein Schwenkrohr bei der Verladung zum Einsatz. Über die Donau bzw. den Rhein erreicht die Ware den Auhafen in Basel, wo die Löschung des Schiffes per Greiferkran erfolgt. Der Weitertransport des Getreides zum Endkunden in Zürich wird per Bahn durchgeführt. Dazu Martin Pinczker, Geschäftsführer Bioproducte Pinczker GmbH: „Die Transportlösung mit dem Binnenschiff ist für unsere Ansprüche die effizienteste, sowohl was den Kosten- als auch den Umweltfaktor anbelangt. Der Hafen Wien bietet mit seiner Lage und Infrastruktur optimale Voraussetzungen für den Versand österreichischen Überschuss- bzw. Exportgetreides.“³³

6.2. Stahlprodukte



Abbildung 16 - Umschlag von Stahlprodukten in der gedeckten Umschlaghalle der Industrie-Logistik-Linz

„Das Unternehmen Industrie-Logistik-Linz (ILL) bietet Logistikdienstleistungen entlang der gesamten Versorgungskette für ihre Kunden an. ILL besitzt Standorte in Österreich (Linz und Steyr) und in den Niederlanden (Moerdijk). Auf der Strecke von Linz nach Moerdijk werden jährlich 500.000 t Stahl mit dem Binnenschiff transportiert. Dabei werden die Verladung in Linz und die Transportsteuerung in die

³³ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 181f

Niederlande von der ILL selbst durchgeführt. Der physische Transport des Materials mit dem Schiff wird durch Dritte bzw. Partner der ILL übernommen. Die Stahlprodukte gelangen mit einem Waggon von diversen Lagerhallen am Werksgelände in die gedeckte Umschlaghalle im Werkschafen des Stahlproduzenten voestalpine in Linz. Dort wird die Ware direkt von den Waggons auf das Binnenschiff verladen. Für den Umschlag in der Hafenhalle Linz wird ein Brückenkran, der bis zu 35 t heben kann, eingesetzt. Danach erfolgt der Transport mittels Schubverband nach Moerdijk. Dort wird die Ware auf ein Seeschiff umgeschlagen und zu den Häfen in der Nähe der Endkunden gebracht. Die Endkunden sitzen beispielsweise in Brasilien, USA, Singapur, Indien, Malaysia oder Südafrika. In den meisten Fällen erfolgt der Endtransport per Bahn, es wird aber auch teilweise der Lkw eingesetzt. Die Versendungsart hängt nicht zuletzt von der Größe der Stahlprodukte ab.³⁴

Mineralische Rohstoffe:



Abbildung 17 - Umschlag von mineralischen Rohstoffen im Hafen der Linz AG (Quelle: Hafen Linz (Linz AG))

„Der Hafen Linz besitzt ein 150 ha großes Areal mit einer Wasserfläche von 45 ha und modernsten Einrichtungen für einen effizienten Umschlag. Transporte und Umschlag von mineralischen Rohstoffen werden im Hafen der Linz AG durchgeführt. Aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften dieses Gutes (d. h. die Rohstoffe sind extrem nässempfindlich und verschmutzungsanfällig) stellt der Transport ein schwieriges Unterfangen dar. Der Laderaum der Schiffe muss vor der Verladung genauestens überprüft werden, um mögliche Schäden durch Nässe und Verunreinigung zu vermeiden. Am Beginn der Transportkette werden die mineralischen Rohstoffe mittels Hochseeschiff nach Rotterdam gebracht. Dort wird die Ware, meist mit Mobilgerät oder per Wippdrehkran, auf das Binnenschiff umgeschlagen. Über den Rhein, den Main und den Main-Donau-Kanal werden diese Rohstoffe dann von Rotterdam nach Linz transportiert. Dabei werden meist Motorgüterschiffe oder Schubverbände eingesetzt, die

³⁴ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 185

durchschnittlich mit 1.000 t pro Ladungsträger beladen werden. Im Hafen Linz wiederum wird die Ware abhängig davon, welcher Kunde sie später erhält, auf Lkw oder Bahn umgeschlagen und zum endgültigen Bestimmungsort transportiert.“³⁵

6.3. Magnesium

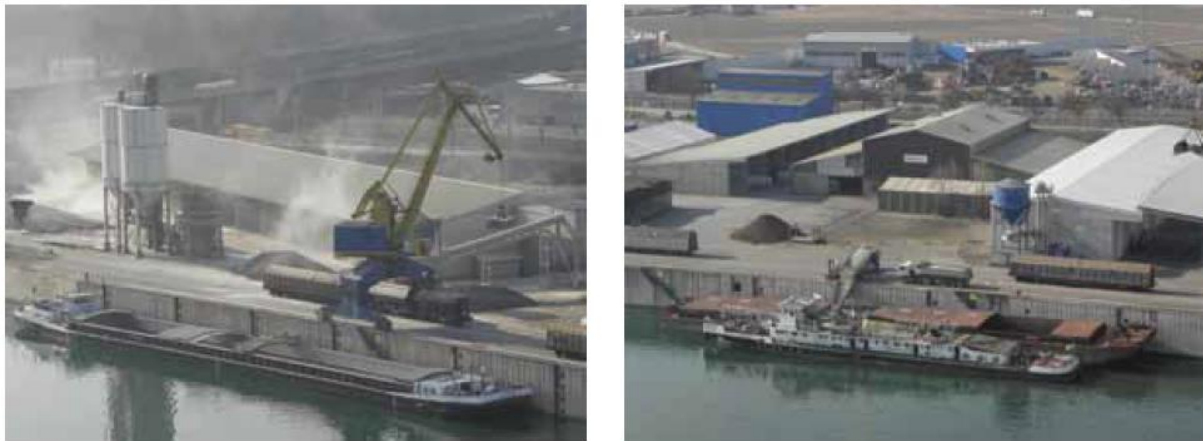


Abbildung 18 - Umschlag von Magnesium im Ennshafen (Quelle: Danubia Speicherei GesmbH)

„Die Danubia Speicherei GesmbH ist ein Umschlag-, Lager- und Speditionsagentur-Unternehmen, das im Ennshafen ansässig ist. Sie bezieht für ihre Kunden verschiedene Rohstoffe aus aller Welt und lagert diese im eigenen Speicher ein. Vom Ennshafen aus erfolgt der Transport der Ware dann punktgenau zum jeweiligen Kunden. Die Danubia Speicherei organisiert dabei beispielsweise den Transport von Schmelzmagnesium oder Sintermagnesium aus China. Die Ware wird mit dem Seeschiff aus China zu einem der ARA-Häfen (Antwerpen, Rotterdam, Amsterdam) oder zu den Häfen Vlissingen bzw. Terneuzen in den Niederlanden gebracht. Dort erfolgt der Umschlag auf Binnenschiffe. Über den Rhein, den Main und den Main-Donau-Kanal wird das Magnesium zum Ennshafen transportiert. Dort angelangt, wird die Ware mit Hilfe eines 16-t- oder 40-t-Krans umgeschlagen und darauf folgend sortenrein in Boxen eingelagert. Auf Kundenabruf werden die Güter wieder ausgelagert und per Bahn oder Lkw zu ihrem endgültigen Bestimmungsort gebracht.“³⁶

³⁵ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 184

³⁶ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 187

7. Tools

Im Folgenden werden zwei nützliche Tools präsentiert, die den Einsatz von multimodalen Transportlösungen fördern können.

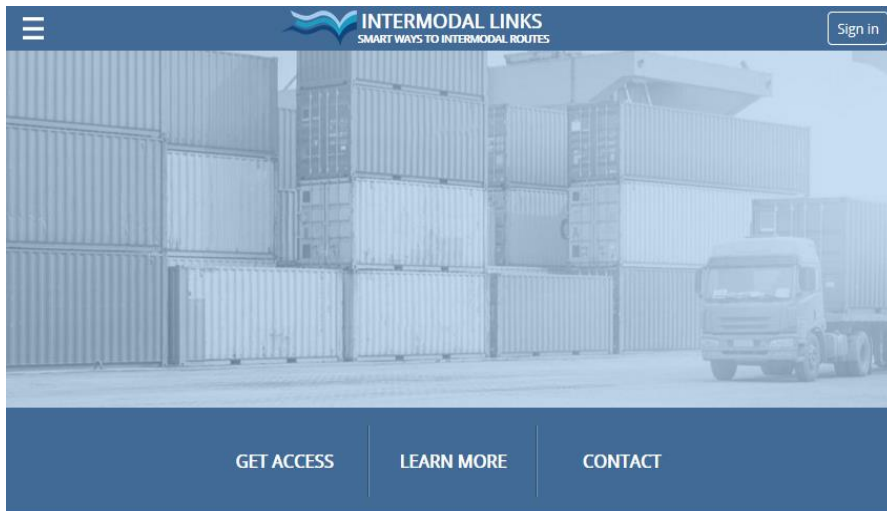
7.1. Intermodal Links Planner

Dieses Tool visualisiert multimodale und intermodale Verbindungen in den europäischen Regionen. Es werden Logistikdienstleister aufgelistet, die auf intermodalen Routen operieren sowie deren Betriebspläne. Dadurch erlaubt es der Intermodal Links Planner, alternative Transportmöglichkeiten aufzuzeigen, um damit einen Modal Shift (Verkehrsverlagerung) weg vom Lkw zu initiieren.

Ziel:

- Bewusstsein Schaffung für den multimodalen Verkehr
- Aufzeigen potenzieller Transportwege
- Hilfestellung bei der Umstellung auf einen nachhaltigeren Verkehrsträger

Zugang: <https://intermodallinks.com/GetAccess>



GET ACCESS

INTERMODAL LINKS IS YOUR CONTROL TOWER FOR INTERMODAL TRANSPORT

Get access to accurate schedules of 150 intermodal operators, 25.000 weekly departures by rail, inland shipping and short sea between 1000 terminals and save time and money

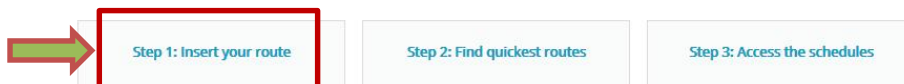


Abbildung 19 – Screenshot Intermodal Links Planner

7.2. CO2 Calculator

Dieses Tool bietet die Möglichkeit der Messung des CO₂-Fußabdrucks von verschiedenen Transportlösungen mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln..

Der Rechner basiert auf den Erkenntnissen von Alan McKinnon und kann Näherungswerte für die CO₂-Emissionen beim unimodalen Transport im Vergleich zum multimodalen Transport liefern.³⁷

Zugang: <https://ifs150.mb.uni-magdeburg.de/chemmultimodal/>

³⁷ A. McKinnon, M. Piecyk, Measuring and Managing CO₂ Emissions of European Chemical Transport, 2011

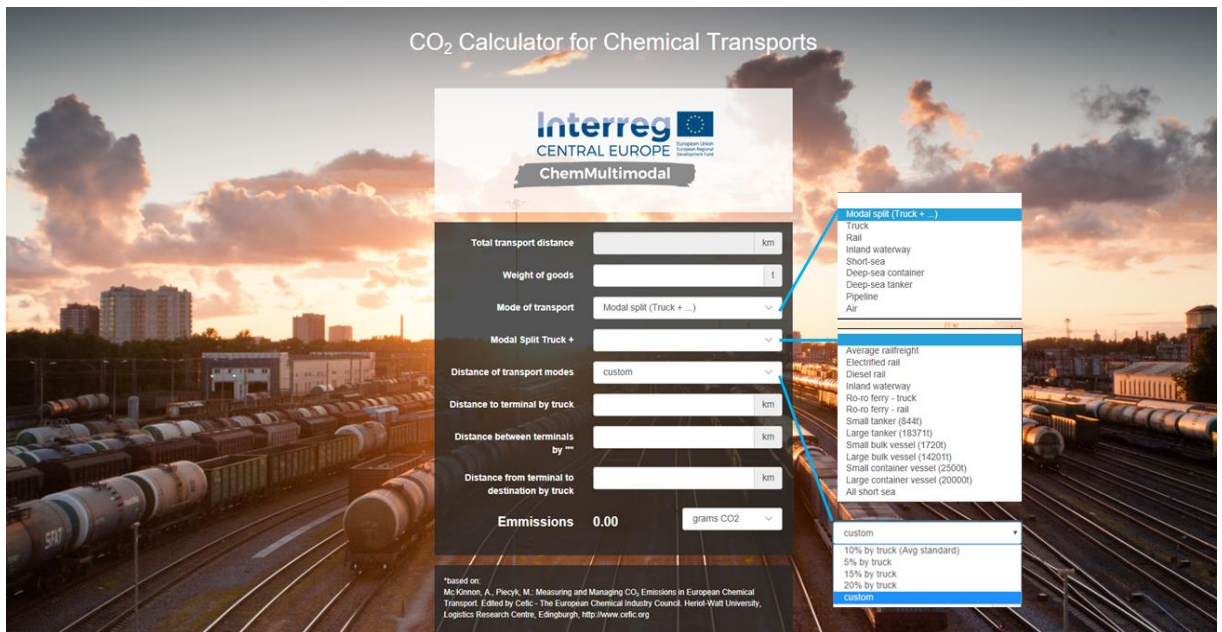


Abbildung 20 – Screenshot CO2 Calculator

Anleitung für die Verwendung des CO2 Calculator:

1. Gesamte Transportdistanz

Bitte geben Sie die gesamte Transportdistanz vom Absender bis zum Bestimmungsort in Kilometern an. Für multimodale Verbindungen verwenden Sie bitte Intermodal Links (<https://intermodallinks.com/>) zur Berechnung der Entfernung.

3. Gewicht

Bitte geben Sie das Gesamtbruttogewicht aller transportierten Güter in Tonnen an.

4. Wahl des Transportmittels

Bitte wählen Sie das Transportmittel aus der Liste aus. Wenn Sie einen unimodalen Transport wählen, werden die CO2-Emissionen sofort berechnet.

5. Modal Split Truck +

Wenn Sie "Modal Split (Truck +)" wählen, wird ein neues Eingabefeld angezeigt: "Modal Split Truck +" und "Distance of transport modes":

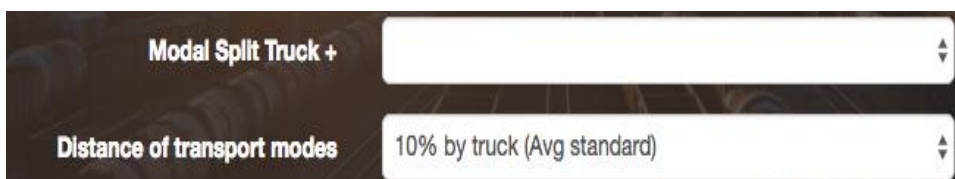



Abbildung 21 – Eingabefeld „Modal Split Truck +“

6. Entfernung pro Verkehrsträger

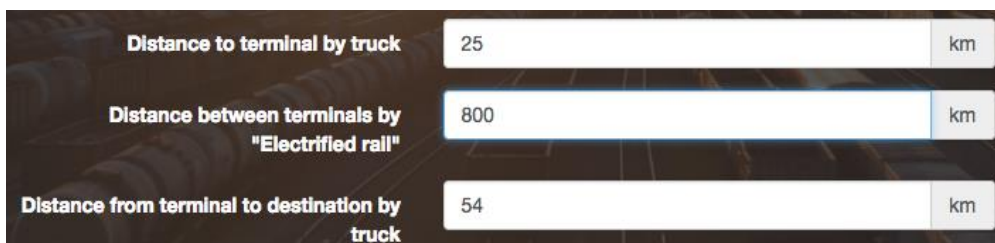
Sie können feste Durchschnittswerte wählen (5%, 10%, 15%, 20% der Gesamtstrecke mit dem LKW):



The image shows a dark-themed interface with a dropdown menu. The label 'Distance of transport modes' is on the left. The selected option is '10% by truck (Avg standard)'. A small upward and downward arrow icon is on the right side of the dropdown box.

Abbildung 22 – Eingabefeld „distance of transport modes“

Oder fügen Sie genaue Werte ein, indem Sie "custom" wählen:

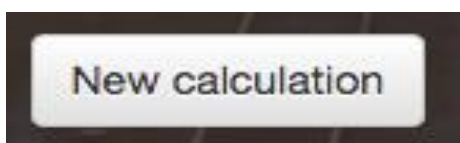


The image shows three input fields on a dark background. Each field has a label on the left and a value in the center, with 'km' in a small box on the right. The first field is labeled 'Distance to terminal by truck' with the value '25'. The second field is labeled 'Distance between terminals by "Electrified rail"' with the value '800'. The third field is labeled 'Distance from terminal to destination by truck' with the value '54'.

Abbildung 23 – Eingabefeld „custom“

7. Neue Kalkulation

Die Schaltfläche „New Calculation“ öffnet eine neue Registerkarte. Dies ermöglicht den Vergleich verschiedener Berechnungen.



The image shows a single button with a dark background and a light-colored rounded rectangle in the center. The text 'New calculation' is written in a white, sans-serif font inside the rectangle.

Abbildung 24 – Eingabefeld „New calculation“

8. Ausblick

„Europäische und internationale rechtliche Bestimmungen

Einen wichtigen Schritt zur Steigerung der Nutzung von kombinierten Verkehren hat die Europäische Union in der Erlassung einer Richtlinie über die Festlegung gemeinsamer Regeln für bestimmte Beförderungen im kombinierten Güterverkehr zwischen Mitgliedsstaaten getätigt (Europäische Kommission 1992). Ziel dieser Richtlinie ist es, den Vor- und Nachlauf des kombinierten Verkehrs zu liberalisieren und dadurch die Attraktivität der Nutzung zu steigern. Die wesentlichen Punkte betreffen dabei die Erleichterung des grenzüberschreitenden Verkehrs. Darüber hinaus sind steuerliche Erleichterungen vorgesehen.

Zusätzlich existieren weitere wichtige Regelungen, die über den EU-Raum hinausgehen. Im Bereich des Binnenschiffverkehrs gilt das Budapester Übereinkommen über den Vertrag über die Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt (CMNI). Für den grenzüberschreitenden, internationalen Straßengüterverkehr sind die Bestimmungen des internationalen Übereinkommens über den Beförderungsvertrag im internationalen Straßengüterverkehr (CMR) zwingendes Recht (für Österreich: BGBl. 138/1961). Internationale Regelungen für die Eisenbahnverkehre sind in den Einheitlichen Rechtsvorschriften für den Vertrag über die internationale Eisenbahnbeförderung von Gütern (CIM) verankert.

Das CMR räumt dem Frachtbrief zur Erleichterung des grenzüberschreitenden Verkehrs einen hohen Stellenwert ein. Der Frachtbrief ist ein Transportpapier, das das Rechtsverhältnis zwischen Frachtführer und Absender regelt. Er beinhaltet unter anderem Informationen über den Absender, den Empfänger, den Lade- und Entladeort, die Ware und die Lieferbedingungen. Der Frachtbrief ist für Straße, Schiene und Wasserstraße anwendbar, jedoch ist im Bereich der Binnenschifffahrt die Verwendung eines Ladescheins üblicher.

Das Carnet TIR ist ein internationales Zollpapier und trägt zur Vereinfachung der Förmlichkeiten des internationalen Straßentransports und zur Überwachung der grenzüberschreitenden Warenbeförderungen bei. Es findet jedoch nur Anwendung, wenn während des Transports auch Nicht-EU-Gebiete betroffen sind. Das TIR-Verfahren ist grundsätzlich nur zur Anwendung im Straßenverkehr

vorgesehen, es kann jedoch auch im kombinierten Verkehr (Straße-Schiene oder Straße-Wasserstraße) genutzt werden, wenn wenigstens ein Teilabschnitt auf der Straße verläuft.“³⁸

„Förderungen für den kombinierten Verkehr

Die Nutzung des kombinierten Verkehrs wird verkehrspolitisch durch zahlreiche Maßnahmen gefördert. Dadurch soll eine frühzeitige Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsträger – also vom Lkw auf das Schiff oder die Bahn – sichergestellt werden. Maßnahmen zur Förderung der Nutzung des kombinierten Verkehrs umfassen neben diversen finanziellen Förderungen, die auf nationaler und internationaler Ebene möglich sind, auch steuerliche und ordnungspolitische Maßnahmen.

Um eine gesteigerte Nutzung der Schiene und der Wasserstraße zu ermöglichen gilt es dabei die Verkehrsnetze in Europa weiterzuentwickeln, die Kapazitäten zu erhöhen, um eine Bündelung attraktiver zu machen und Verkehrsengpässe zu vermeiden. Zusätzlich werden durch eine zunehmende Liberalisierung des Schienengüterverkehrs wettbewerbsfähige Preise im Bahnverkehr ermöglicht. Auch eine technische Verbesserung, um eine optimale Transportplanung und die Leistungsfähigkeit der Verkehrsträger zu steigern, kann den Einsatz vom multimodalen Transport begünstigen. Für Ladeeinheiten müssen entsprechende Standards festgelegt werden damit diese problemlos auf den unterschiedlichen Verkehrsträgern transportiert werden können und der Umschlag optimal gestaltet werden kann.

Eine bedeutende europäische Organisation, die im Rahmen des kombinierten Verkehrs Schiene-Straße tätig ist, ist die Internationale Vereinigung der Gesellschaften für den Kombinierten Verkehr Schiene-Straße (UIRR). Die UIRR hat sich zum Ziel gesetzt, die Verkehrsverlagerung mittels kombinierten Verkehrs zu fördern und dient auch als Anlaufstelle für Fragen zur Thematik. Der Verein ist eine registrierte Interessenvertretung beim Europäischen Parlament und der Europäischen Kommission.“³⁹

Megatrends⁴⁰

Für die Zukunft lassen sich einige Megatrends identifizieren, welche die Logistik und damit auch den Güterverkehr in der Zukunft beeinflussen werden. Diese Megatrends führen dazu, dass neue Transportkonzepte notwendig sind bzw. unterstützen sie auch die Entstehung von diesen:

- **Sicherheit** ist ein immer entscheidender Faktor im Transportbereich. Sicherheitsüberprüfungen an unterschiedlichen Punkten der Transportkette gewinnen an Bedeutung. Zusätzlich müssen

³⁸ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 188

³⁹ Vgl. Dolinsek et al., 2013, S. 189f

⁴⁰ Vgl. Lehrmacher, 2015, S.9-15

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 wurden eingeführt und die vermehrte Nutzung von alternativen Treibstoffen wie Flüssigerdgas (LNG), welches vor allem in der Binnenschifffahrt Anwendung findet, werden gefördert.
- 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 obsolet werden.
- 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.

Hier zeigt sich klar der Vorteil von multimodalen Transportkonzepten, welche auf diese geänderten Herausforderungen entsprechend reagieren können. Folgende Transportkonzepte haben sich daher ausgehend vom multimodalen Transport entwickelt und integrieren einen Teil der oben genannten Megatrends:

Der **intermodale Transport** kann als Spezialform des multimodalen Transportes eingeordnet werden. Mindestens zwei Verkehrsträger kommen zur Anwendung wobei nur die Ladeinheit (bspw. Container) umgeschlagen wird und nicht die Güter selbst. Dadurch lässt sich der Umschlag noch effizienter gestalten wodurch Kosteneinsparungen realisiert werden können. Auch das Risiko einer Warenbeschädigung ist geringer.

Eine Verkehrsverlagerung vom Verkehrsträger Straße auf andere Verkehrsträger wird von der Politik immer mehr unterstützt. Das Konzept der **Ko-Modalität** wird diesem Anspruch gerecht, da es das Ziel

hat das Bewusstsein für nachhaltigen Güterverkehr zu steigern und dadurch eine optimale Nutzung der verschiedenen Verkehrsträger zu erreichen.

Das Konzept der **Synchromodalität** verbindet die Konzepte Inter- und Ko-Modalität. Durch eine effiziente und kooperative Nutzung der verschiedenen Verkehrsträger soll die vorhandene Transportinfrastruktur optimal genutzt werden. Durch den Austausch von Echtzeitdaten ist ein Echtzeit-Wechsel zwischen den Verkehrsträgern möglich. Dadurch soll der unimodale Transport – wenn möglich und sinnvoll – vermieden werden.⁴¹

⁴¹ Vgl. Haider, et al. 2015, S.23ff ; Stead, 2006, S. 367 und European Container Terminals BV, 2011, S.5-11

9. Literaturverzeichnis

- A. McKinnon, M. (2011) Piecyk, *Measuring and Managing CO2 Emissions of European Chemical Transport*, Logistics Research Centre Heriot-Watt University EDINBURGH, UK.
- bmvit, Rechnungshof. (2012, Mai). *Bericht des Rechnungshof: Nachhaltiger Güterverkehr – Intermodale Vernetzung*. Retrieved Juli 28, 2016, from http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2012/berichte/teilberichte/bund/Bund_2012_05/Bund_2012_05_4.pdf
- Bretzke, W.-R., & Barkawi, K. (2010). *Nachhaltige Logistik. Antworten auf eine globale Herausforderung*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Dolinsek, M., Hartl, S., Hartl, T., Hintergräber, B., Hofbauer, V., Hrusovsky, M., . . . Slavicek, D. (2013). *Handbuch der Donauschifffahrt*. Vienna: viadonau.
- European Commission. (2011). *White Paper on transport. Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system*. Retrieved Juli 28, 2016, from http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_en.pdf
- European Container Terminals BV. (2011). *The future of freight transport – ECT’s vision on sustainable and reliable European transport*. Retrieved Juli 28, 2016, from http://www.informatie.binnenvaart.nl/documenten/doc_view/158-the-future-of-freight-transport-ect-s-vision-on-sustainable-and-reliable-european-transport
- European Union. (2013, Dezember). *EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050 - Reference Scenario 2013*. Retrieved Juli 28, 2016, from <http://ec.europa.eu/transport/media/publications/doc/trends-to-2050-update-2013.pdf>
- Eurostat. (2016, April). *Freight transport statistics - modal split*. Retrieved Juli 28, 2016, from Freight transport statistics - modal split : http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics_-_modal_split
- Haider, C., Haller, A., Lenz, G., Pfoser, S., Ponweiser, W., Prandstetter, M., . . . Turetschek, C. (2015). *SynChain - Work Report*. Steyr/Wien.
- Institute for Transport Studies, Universität Leeds, Vereinigtes Königreich. (2010). *Die Zukunft der Nachhaltigkeit in Güterverkehr und Logistik*. Retrieved Juli 28, 2016, from [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)
- Lehrmacher, W. (2015). *Wirtschaft, Gesellschaft und Logistik 2050 in Logistik – eine Industrie, die (sich) bewegt. Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0*. Bonn: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- OECD, International Transport Forum. (2015). http://www.oecd-ilibrary.org/transport/itf-transport-outlook-2015_9789282107782-en;jsessionid=8gr2ul2hqogs0.x-oecd-live-02. Retrieved Juli 28,

2016, from ITF Transport Outlook 2015: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/7414021e.pdf?expires=1469715280&id=id&accname=ocid56027859&checksum=A9ED9AA47E6A1A1C7C540CC2CCA1F12C>

Posset, M., Gierlinger, D., Gronalt, M., Peherstorfer, H., Pripfl, H., & Starkl, F. (2014). *Intermodaler Verkehr Europa*. Wien: Eigenverlag der FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH - Logistikum Steyr.

Stead, D. (2006). *Mid-term review of the European Commission's 2001 Transport White Paper*. Retrieved Juli 28, 2016, from http://www.ejtir.tudelft.nl/issues/2006_04/pdf/2006_04_04.pdf