
Inhalt

1. Management Summary 5

1.1 Ausgangslage _____ 5

1.2 Zielsetzung _____ 5

1.3 KV-FTI Themen _____ 5

1.4 Erfolgsfaktoren _____ 6

2. Ausgangslage 7

3. Zielsetzung 9

4. Vorgehensweise 11

5. Trends 12

5.1 KV Entwicklung in Europa _____ 12

5.2 Europäische KV-FTI Trends _____ 15

5.2.1 Innovationen im Hardware Bereich	15
5.2.2 Innovationen in Organisation und IKT	15
5.2.3 Rahmenbedingungen zur Entfaltung von FTI-Potentialen im KV	16
5.2.4 Innovatrain	16
5.2.5 Innovatives Betriebskonzept Terminal Ludwigshafen	18
5.2.6 Combinant - Europaweites interaktives Fahrplansystem des Terminals Antwerpen	19
5.2.7 Nicht kranbare SAL	20
5.3 Nationale KV-FTI Trends	21
5.3.1 MOCO-Montan-Container	21
5.3.2 Innofreight	21
5.3.3 Intelligente Transportüberwachung der Firma Cargomon	22
5.3.4 ISU – Innovativer Sattelaufleger-Umschlag	23
5.3.5 LEWADIS – Disposition leerer Güterwagen	23
5.3.6 Studie Transport von Sattelanhängern im unbegleiteten Kombinierten Verkehr	24

6. FTI Themenschwerpunkte 25

6.1 Gesamte Themen Übersicht	25
6.2 Interviews	32
6.2.1 Beschreibung des Samples	33
6.2.2 Auswertung der Interviews	33
6.2.3 Auswertungsergebnisse	34
6.3 Internetumfrage	36
6.4 Zusammenfassung KV-FTI Schwerpunkte	38
6.4.1 Telematiksysteme und Sensorik für Lokalisierung, Kennzeichnung und Zustandsüberwachung	39
6.4.2 Leichtbau von Waggons und Behältern	39
6.4.3 Lärmarme und –mindernde Bauweisen von Terminalinfrastruktur (inkl. Umschlagstechnologien) und Rollmaterial	40
6.4.4 Terminalorganisation und -services	40
6.4.5 Reefer-Container	40
6.4.6 Verstärkte Integration von (nicht kranbaren) Sattelanhängern in den KV	41
6.4.7 Innovative Services im KV	41

6.4.8 Informations- und Kommunikationstechnologie IKT	42
6.4.9 Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen	42
7. Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren für die Entfaltung der FTI-Potentiale	43
7.1 Rahmenbedingungen aus den ExpertInneninterviews	43
7.2 Europäische Sicht	43
7.3 Spezialisieren	43
7.4 Transparenz	43
7.5 Weiterführende Unterstützung von FTI Entwicklungen	44
7.6 Einfachheit	44
8. Conclusio	44
9. Abbildungsverzeichnis	45
10. Tabellenverzeichnis	45
10. Abkürzungsverzeichnis	46
11. Literaturverzeichnis	47
12. Anhang	48
12.1 Tagungen	48
12.2 MindMap	48
13. Impressum	50

Sofern die Begriffe keine Personen, sondern Institutionen (z.B. Betreiber, Logistikdienstleister, Partner) bezeichnen, wurde aus Gründen der Lesbarkeit, insbesondere auch des Bewertungstools, auf die weibliche Schreibweise verzichtet.

1. Management Summary

1.1 Ausgangslage

Ziel dieser F&E-Dienstleistung war es „organisatorische bzw. prozessorientierte Innovation mit einer durchgängigen nutzer- und praxisorientierten Sichtweise“ zu identifizieren. Der Kombinierte Verkehr (KV) ist, trotz eines schwierigen Marktumfelds, von zunehmender Bedeutung gekennzeichnet. Durch Forschung, Innovation & Technologie (FTI) Programme und Förderungen wurde in den letzten Jahren bereits viel für diesen wichtigen Transportsektor getan. Diese F&E-Dienstleistung stellt eine zielgerichtete Weiterführung dieser Ansätze dar.

1.2 Zielsetzung

Neben den allgemeinen umweltpolitischen Zielsetzungen standen die Ziele des Programms „Mobilität der Zukunft“ (MdZ) und des Freight Vision Austria Prozesses im Vordergrund. Diese sind unter „Verlagerung von Verkehren von der Straße auf die Schiene und Wasserstraße“ zusammenfassbar. Die Ziele dieser F&E-Dienstleistung war die Erarbeitung eines mittelfristigen (für die nächsten 5 Jahre) FTI-Kataloges für den Kombinierten Verkehr, eine Priorisierung der Themen und die Ausarbeitung von Erfolgsfaktoren. Um diese Ziele zu erreichen wurde mit den Stakeholdern der KV Branche eine „Themenmatrix“ erarbeitet, die in zwei Bereiche „Hardware“ und „Software“ unterteilt wurde.

1.3 KV-FTI Themen

Hardware

Im Bereich „Hardware“ wurde einerseits in der Fahrzeugtechnologie Leichtbau (Waggon und Behälter) und andererseits in lärmarmen Entwicklungen ein hohes Innovationspotential ermittelt. Bei den Behältern besteht ein Trend zum „intelligenten“ Container. Darunter fallen Sensorsysteme, RFID und eine elektronische Kennzeichnung (ILU Code) bzw. verstärkte OCR-Technologie zur Identifikation der Ladeeinheiten. Weiters geht der Trend in eine verstärkte Integration von (nicht kranbaren) Sattelanhängern in den KV. Sowohl im Hardwarebereich als auch im Übergang zu den Software-Lösungen steht der Terminal im Mittelpunkt des KV, Lösungen für und mit Terminals haben sich als erfolgsversprechend herauskristallisiert. Ein Spezialgebiet im Containertransport stellt der Reefer-Markt dar. Dieser sollte in Zukunft verstärkt in KV-FTI miteinbezogen werden.

Software

Letzterer Punkt der Hardware ist auch im Übergang zu Software getriebenen Entwicklungen zu sehen. Zu den bestehenden Potentialen im gesamten IKT-Bereich kristallisieren sich die neuen innovativen Services als Hauptschwerpunkt heraus. Vor allem das Datenmanagement (Big Data), Open Data Konzepte sowie der Einsatz von energieautarken Telematiksystemen für Lokalisierung und Zustandsüberwachung (Temperatur, Luftfeuchte, Stoß, etc.) könnten hier zu einem Innovationsschub verhelfen. Grundtenor ist die Möglichkeit einer durchgängigen Planung und Steuerung der Supply Chain; darunter fallen z.B. Tools für Kostenkalkulationen, europaweite Fahrpläne und alle Services, die damit in Zusammenhang stehen (Abweichungsmanagement, Frachtenbörsen, Umlaufkonzepte etc.).

Durch die Fokussierung auf die Entwicklung von neuen innovativen Services wurden auch neue Berufsbilder verstärkt diskutiert, wie z.B. ein KV Coach. Dies leitet zu einem weiteren Hauptschwerpunkt innerhalb der Software über, die Aus-

und Weiterbildung. Diese wurde auch im Hinblick auf einen anstehenden Fachkräftemangel (angefangen vom Staplerfahrer bis hin zum Logistikmanager) verstärkt gefordert. Neben Ausbau und Förderung der Infrastruktur ist dies eine weitere wesentliche Aufgabenstellung für die öffentliche Hand.

1.4 Erfolgsfaktoren

Als Erfolgsfaktoren für eine verstärkte KV-FTI-Strategie wurden im Rahmen dieser F&E-Dienstleistung folgende Faktoren herausgearbeitet:

- Europäische Sicht – verstärkte europäische Zusammenarbeit und Entwicklung
- Spezialisieren – Teilaspekte und wichtige „Schlüsselemente“ bearbeiten
- Transparenz – auf allen Ebenen (Daten und Prozesse)
- Weiterführende Unterstützung von FTI Entwicklungen
- Einfachheit der Lösungsansätze

2. Ausgangslage

Die vorliegende Forschungs- und Entwicklungs (F&E)- Dienstleistung ist das Ergebnis einer **Rechnungshof (RH) Nachfrage** aus 2012 an das **Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit)** /III - Abteilung Mobilitäts- und Verkehrstechnologien zum Stand der Umsetzung der Empfehlung eine „*Analyse des Potenzials einer Ausweitung der Förderung von Forschung und Innovation im Bereich Verlagerung/Effizienz des Verkehrs*“¹ vorzunehmen.

Das bmvit hat sich der vom RH formulierten Fragestellung angenommen und im Rahmen der **1. Ausschreibung von "Mobilität der Zukunft"** im Herbst 2013 eine **Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung** zum Thema **"Kombinierter Güterverkehr - Aufzeigen zukünftiger Potenziale von Forschung und Innovation"** beauftragt.

Als „**Intermodaler Verkehr**“ wird der „*Transport von Gütern in ein und derselben Ladeinheit oder ein und demselben Straßenfahrzeug mit zwei oder mehreren Verkehrsträgern*“ definiert, „*wobei ein Wechsel der Ladeinheit, aber kein Umschlag der transportierten Güter selbst erfolgt.*“ Beim „**Kombinierten Verkehr**“ gilt außerdem, dass „*der überwiegende Teil der Transportstrecke auf der Bahn und / oder dem Binnenschiff zurückgelegt wird und der Straßenvor- bzw. -nachlauf so kurz wie möglich zu halten ist*“². In der Praxis werden beide Begriffe meist synonym verwendet.

Im Ausschreibungsleitfaden zur 1. Ausschreibung des Programms „Mobilität der Zukunft“ wurden unter Punkt 1 „Mission und Charakteristika des Programms „Mobilität der Zukunft“ folgende Punkte angeführt:

- **Klare Missionsorientierung** (auf Basis von FTI³ -Strategie der Bundesregierung): *Der Beitrag zu gesellschaftlichen Herausforderungen steht im Vordergrund. Durch das entstehende Wissen und die resultierenden Innovationen soll zudem eine synergetische Verbindung zwischen FTI-Politik und Mobilitätspolitik entstehen.*
- **Ganzheitlicher Mobilitätsfokus:** *ganzheitliche Lösungsansätze gehen weit über die physische Manifestation von Mobilität (Verkehr) hinaus und müssen auch vor und nachgelagerte Bewusstseins- und Entscheidungsprozesse behandeln.*
- **Nutzerorientierung und umfassender Innovationsfokus:** *Die Nutzer bilden den Ausgangspunkt für alle Lösungsansätze. Technologien stellen im Kontext der komplexen gesellschaftlichen Zusammenhänge dabei aber nur einen möglichen Lösungspfad dar. Soziale und organisatorische Innovationen werden auch im Mobilitätsbereich eine größere Rolle spielen und erfordern verstärkt akteursübergreifende multi- und/oder interdisziplinäre Forschungsk Kooperationen und -ansätze.*
- **Langfristiger thematischer Orientierungsrahmen:** *Neben der Impulssetzung steht auch eine kontinuierliche Förderung in strategischen Themenfeldern im Mittelpunkt, um z.B. auch systemische Veränderungen einleiten und disruptive Innovationen initiieren zu können (Planungssicherheit).*

Die vorliegende F&E-Dienstleistung folgt dieser Mission soweit wie möglich durch eine Verknüpfung von verkehrspolitischen (volkswirtschaftlichen) und unternehmerischen Zielsetzungen (betriebswirtschaftlich) unter besonderer Berücksichtigung von gesellschaftlichen Herausforderungen (Verlagerung von Verkehren von der Straße auf

¹ Reihe BUND 2013/13

² UN-ECE (2001), Terminologie des Kombinierten Verkehrs, New York und Genf

³ FTI – Forschung, Technologie, Innovation

die Schiene und Wasserstraße). Der ganzheitliche Fokus dieser F&E-Dienstleistung geht aus der Miteinbeziehung aller im Kombinierten Verkehr (KV) beteiligten Akteure (im Projektbeirat und durch die Auswahl der Interview Partner) hervor und aus der Schwerpunktbildung (siehe Ziele nächste Seite), dass „...organisatorische bzw. prozessorientierte Innovationen mit einer durchgängigen „nutzer- und praxisorientierten“ Sichtweise.“ besonders gefördert werden. Der Nutzer steht im Rahmen dieser F&E-Dienstleistung im Mittelpunkt. So wurde verstärkt auf soziale (Aus- und Weiterbildung) und organisatorische Innovationen Wert gelegt unter Berücksichtigung einer „zarten“ technologischen Weiterentwicklung. Die Langfristigkeit ist durch die besondere Stellung der Infrastruktur (z.B. Terminal) im KV gegeben. Investitionen bzw. Innovationen in diesem Bereich sind per se der Langfristigkeit verpflichtet.

3. Zielsetzung

Im Rahmen dieser F&E-Dienstleistung sollte eine Innovations- und Technikanalyse zu gegenwärtigen und künftig zu erwartenden Technologie- und Innovationstrends im Bereich kombinierter Güterverkehr durchgeführt werden. Sozioökonomische und politische Rahmenbedingungen, unter denen sich der Kombinierte Verkehr verbreiten kann, sollten diskutiert und damit Innovationspotenziale und auch Innovationshemmnisse aufgezeigt und thematisiert werden. Die Betrachtung der österreichischen Forschungs- und Innovationslandschaft sollte zwar im Vordergrund stehen, aber auch die europäische und internationale Innovationslandschaft sollten betrachtet werden. Ergebnis sollte ein ausführlicher Themenkatalog werden, in dem wesentliche Technologieoptionen und Innovationsmöglichkeiten angeführt und ihre weitere Entwicklung und Verbreitung abgeschätzt werden. Die F&E-Dienstleistung war perspektivisch und nicht retrospektiv aufgesetzt.

Das Programm Mobilität der Zukunft führt unter seinen Programmzielen im Bereich Gesellschaft als prioritäres Ziel die „Sicherstellung der Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen“, im Bereich Umwelt die „Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs“ und unter Wirtschaft und Forschung die „Wettbewerbsfähigkeit Verkehrssektor“ sowie die „Kompetenzführerschaft im Mobilitätsbereich“ an.

Die vorliegende F&E-Dienstleistung folgte erstens dem allgemeinen verkehrspolitischen Auftrag zur Verlagerung von Verkehren von der Straße auf die Schiene und Wasserstraße sowie den Zielsetzungen der ausgeschriebenen F&E-Dienstleistung (basierend auf der oben beschriebenen RH-Analyse) und ging mit folgendem Lösungsansatz an die Ausarbeitung dieser F&E-Dienstleistung:

Die F&E-Dienstleistung KV-FTI erarbeitet nicht nur rein technologieorientierte Innovationen, sondern setzt auch sehr stark auf organisatorische bzw. prozessorientierte Innovationen mit einer durchgängigen „nutzer- und praxisorientierten“ Sichtweise. Neben den volkswirtschaftlichen werden auch die betriebswirtschaftlichen FTI-Aspekte erarbeitet. Unter Einbettung in sozio-ökonomische und politische Rahmenbedingungen wird somit ein mit der KV-Branche vorabgestimmter Technologie- und Innovationskatalog mit dem Fokus auf Prozessoptimierung erarbeitet, der des Weiteren den Startschuss für einen anhaltenden FTI-Prozess in der KV-Fachwelt darstellen sollte.

Neben den allgemeinen Programm-Zielen und den österreichischen umweltpolitischen Ziel wurde ebenfalls das im „Freightvision Austria - Foresight 2050“ Prozess 2012⁴ angestrebte langfristige Ziel berücksichtigt:

2050 wird der Hauptteil aller Mittel- und Langstreckentransporte intermodal durchgeführt. Auf allen wichtigen Transportachsen gibt es dem Gütertransport gewidmete Korridore oder Infrastruktur, die eine optimierte gemeinsame Betriebsführung zulässt. Das Problem der Interoperabilität nationaler Bahnen ist gelöst.

⁴ Freightvision Austria - Foresight 2050 Zukunft des Güterverkehrs in Österreich, eine Studie finanziert im Rahmen der 3. Ausschreibung der Programmlinie I2V, Jänner 2012

Um dies erreichen zu können, ist neben einer verstärkten nationalen F&E Tätigkeit in diesem Bereich auch der Weg zu einer „gemeinsame EU-Legislative steuert die gesamte europäische Wirtschaft“ zu ebnen (siehe dazu 7 Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren für die Entfaltung der FTI-Potentiale auf Seite 43).

Die ebenfalls in dieser Studie erwähnte Steigerung der „Energie- und Ressourceneffizienz im Güterverkehr“ hatte in der Ausarbeitung dieser F&E-Dienstleistung einen wichtigen Stellenwert und floss in die Gewichtung der prioritären Themenliste ein (siehe dazu 6.4 Zusammenfassung KV-FTI Schwerpunkte auf Seite 38).

4. Vorgehensweise

Zur Durchführung dieses Projekts wurden verschiedene Methoden angewendet und folgende Vorgehensweise gewählt um eine möglichst „nutzer- und praxisorientierten“ Sichtweise zu erlangen.

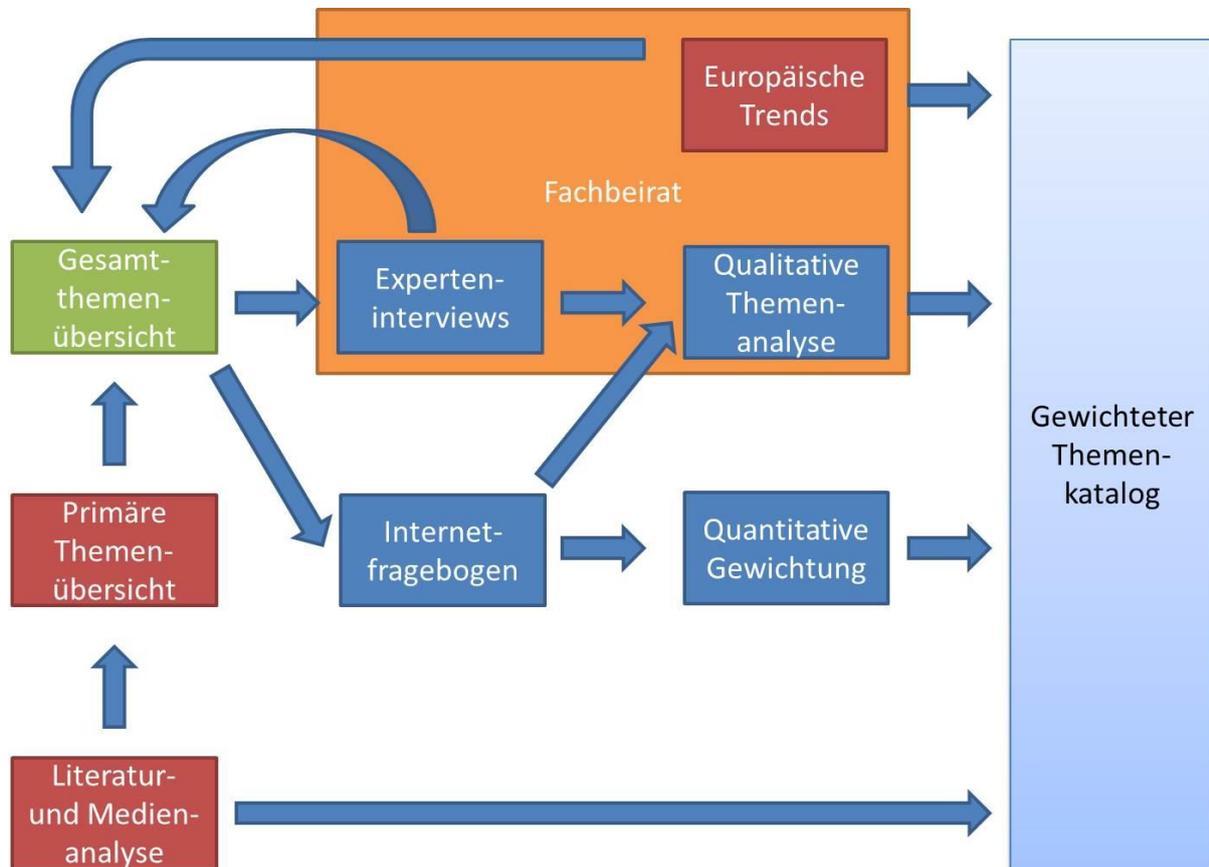


Abbildung 1: Vorgehensweise KV-FTI

Als „Einstiegspunkte“ in die Ausarbeitung des KV-FTI Themenkataloges wurde eine primäre Themenübersicht (in Form einer Mind-Map) gewählt. Sie entstand aus einem „Brain Storming“ des Projektkonsortiums und wurde im Laufe des Projekts erweitert und verändert und führte schlussendlich zu einer Gesamtthemenübersicht. Den zweiten Einstiegspunkt stellte eine umfangreiche Literatur- und Medienanalyse dar, deren Ergebnis ebenfalls in die Gesamtthemenübersicht einfluss. Den dritten Eckpfeiler bildete eine europäische Trendanalyse (durch Besuch zahlreicher Fachtagungen, Workshops, Kongresse & Ausstellungen und einer Literaturrecherche). In einem weiteren Schritt wurden die ausgearbeiteten Themen in einer teilstandardisierte ExpertInnenbefragungen nach Atteslander (2003:156) bzw. Mayring (2002:66ff) mit Fachleuten aus dem KV Umfeld qualitativ bewertet. Die in der Themenübersicht erarbeiteten Hauptthemen wurden in einer Internetumfrage von 77 ExpertInnen aus der Branche quantitativ bewertet und auch inhaltlich (qualitativ) ergänzt (im Fragebogen war die Möglichkeit gegeben ein freies Textfeld mit Ideen/Anregungen/Wünschen zu befüllen). Der Fachbeirat überschneidet sich teilweise mit den ExpertInneninterviews und war vor allem bei der Ausarbeitung des gewichteten Themenkataloges hilfreich und begleitete die Auswertung somit auf quantitativer Ebene.

5. Trends

5.1 KV Entwicklung in Europa

Dem Intermodalen Verkehr kommt ein bedeutender und steigender Anteil bei der Bewältigung des Güterverkehrsaufkommens und insbesondere der Güterverkehrsleistung zu. Verglichen mit anderen europäischen Ländern, weist Österreich bereits seit längerer Zeit einen der höchsten Anteile im Intermodalen Verkehr auf. Diesbezüglich merkt der RH in seiner Nachfrage zum „Nachhaltigen Güterverkehr – Intermodale Vernetzung“ (worauf diese F&E-Dienstleistung beruht) jedoch an⁵:

Die Umsetzung der Empfehlungen des RH scheint vor dem Hintergrund des derzeit in Österreich insgesamt rückläufigen Güterverkehrs – wobei der Anteil der auf der Schiene transportierten Güter stärker sinkt als der Anteil auf der Straße – von besonderer Bedeutung. Diese Verringerung läuft dem im Regierungsprogramm 2008 bis 2013 (Gesetzgebungsperiode XXIV) festgeschriebenen Ziel einer Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene und die Wasserstraße entgegen.

Da der Kombinierte Verkehr nur schienenseitig erfasst wird, beruht diese Aussage auf der Tatsache des relativ hohen Modal Splits der Schiene und dem entsprechenden Wachstum des Intermodalverkehrs innerhalb dieses Verkehrsträgers⁶.

Für den Kombinierten Verkehr sind europaweit nur unzureichende statistische Angaben verfügbar. Selbst das „statistical pocket book“ der EU⁷ greift dabei auf die Zahlen der UIRR⁸ zurück, die jedoch je nach Mitgliederstand schwanken. So verlor die UIRR durch Ausscheiden der ICA aus dem UIRR-Verband, die durch deren Fusion mit der Rail Cargo Austria (RCA) einherging, in einem Jahr 310.000 Sendungen.

Daher wird hier auf einen Bericht der UIC des Jahres 2012 zurückgegriffen, der von der Fa. KombiConsult erstellt wurde und aus den Zahlen der UIRR, der nationalen Eisenbahngesellschaften und der KombiConsult-Datenbank kompiliert wurde.

Nachstehende Tabelle zeigt die Entwicklung in TEU⁹ sowie in Bruttotonnen. Dabei fällt auf, dass die Bruttotonnenentwicklung wesentlich dynamischer verläuft, d.h. dass die beförderten Behälter immer schwerer werden.

Unbegleiteter Kombiniertes Verkehr	2005	2007	2009	2011	+/- % 2011/05.
1.000 TEU	8.708,2	10.367,8	9.451,9	10.928,1	+25,5 %
Mio. Bruttotonnen	145,6	181,5	164,7	191,8	+ 31,8 %

Tabelle 1 Aufkommensentwicklung des UKV 2005 bis 2011¹⁰

⁵ Reihe BUND 2013/13

⁶ Diese Daten erhebt das österreichische Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit)

⁷ European Commission (2013), EU Transport in Figures – Statistical Pocket Book 2013, Brüssel

⁸ UIRR- Union Internationale des Compagnies du Transport Combiné Rail - Route – Internationale Vereinigung der Gesellschaften des Kombinierten Verkehrs Schiene - Straße

⁹ TEU – Twenty feet Equivalent Unit – eine Ladeeinheit die einem 20-Fuß-Behälter entspricht

¹⁰ UIC (2012) 2012 Report on Combined Transport in Europe, Paris

Grafisch zeigt sich die Bruttotonnenentwicklung wie folgt

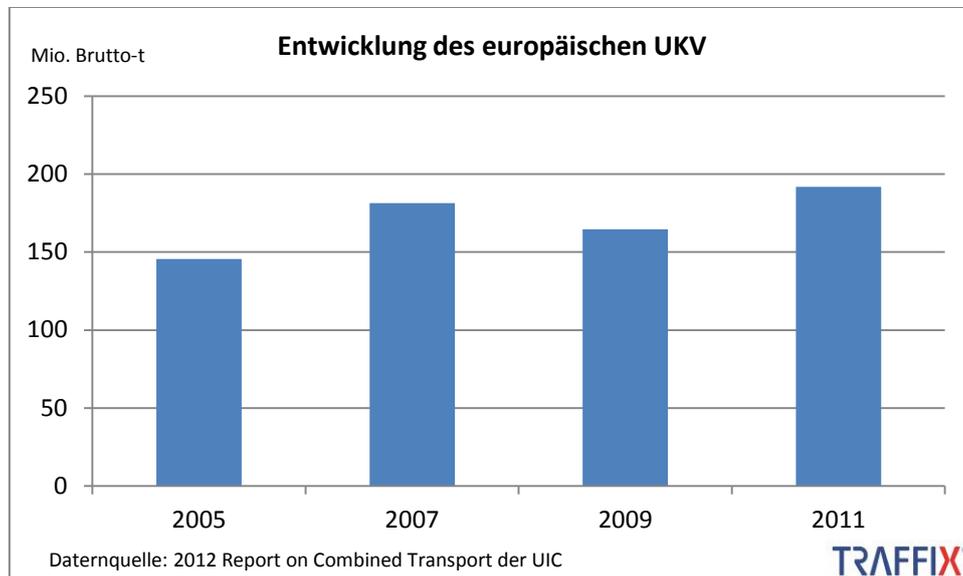


Abbildung 2: Bruttotonnenentwicklung im UKV

So verringerte sich zwar der Anteil der Schiene an der Gesamtverkehrsleistung (tkm) des Güterverkehrs in Österreich von 1996 bis 2011 um 1 Prozentpunkt von 32,2 auf 31,6 %, jedoch stieg im gleichen Zeitraum der Anteil des gesamten Intermodalen Verkehrs (inklusive RoLa) an der Schienengüterverkehrsleistung, gemessen in Netto-Netto-tkm von 17,7 auf 25,9 % und jener des UKV sogar um mehr als 9 Prozentpunkte von 11,8 auf 21,2 %¹¹, wuchs also überproportional.

Alle diese Trends deuten auf eine weitere dynamische Entwicklung des Kombinierten Verkehrs als treibende Kraft im Schienengüterverkehr hin. Dies bestätigen auch mehrere Studien. So wird im Projekt „Spectrum“ des 7. Rahmenprogramms der EU¹² ausgehend von einem Index-Basisjahr 2009 die Entwicklung des Schienengüterverkehrs im Jahr 2020 mit einem Indexwert von 128,95 und 2030 von 137,98 angesetzt. Die entsprechenden Indexwerte für KV-affine Güter liegen hingegen 2020 bei 140,1 und 2030 sogar bei 200,9.

Auch in der Verkehrsprognose 2025+¹³ wird von einem stark steigendem KV-Aufkommen in Österreich je nach Szenario zwischen 33 und 47 Mio. Tonnen im Jahr 2025 ausgegangen, nachdem im „Krisenjahr“ 2009 lediglich 20 Mio. Tonnen, 1985 sogar lediglich 3 Mio. Tonnen im Kombinierten Verkehr befördert wurden. Aus der Kumulierung all dieser Daten und Trends entstand die nachfolgende UKV-Prognose.

¹¹ Primäre Datenquelle: Statistik Austria, Plausibilisierungen und Anpassungen: bmvit, Statistik Austria, SCG TRAFFIX

¹² PANTEIA et al. (2012): SPECTRUM – Solutions and Processes to Enhance the Competitiveness of Transport by Rail in Unexploited Markets. Brüssel

¹³ Käfer, Steininger et al. (2009): Verkehrsprognose Österreich 2025+, Wien

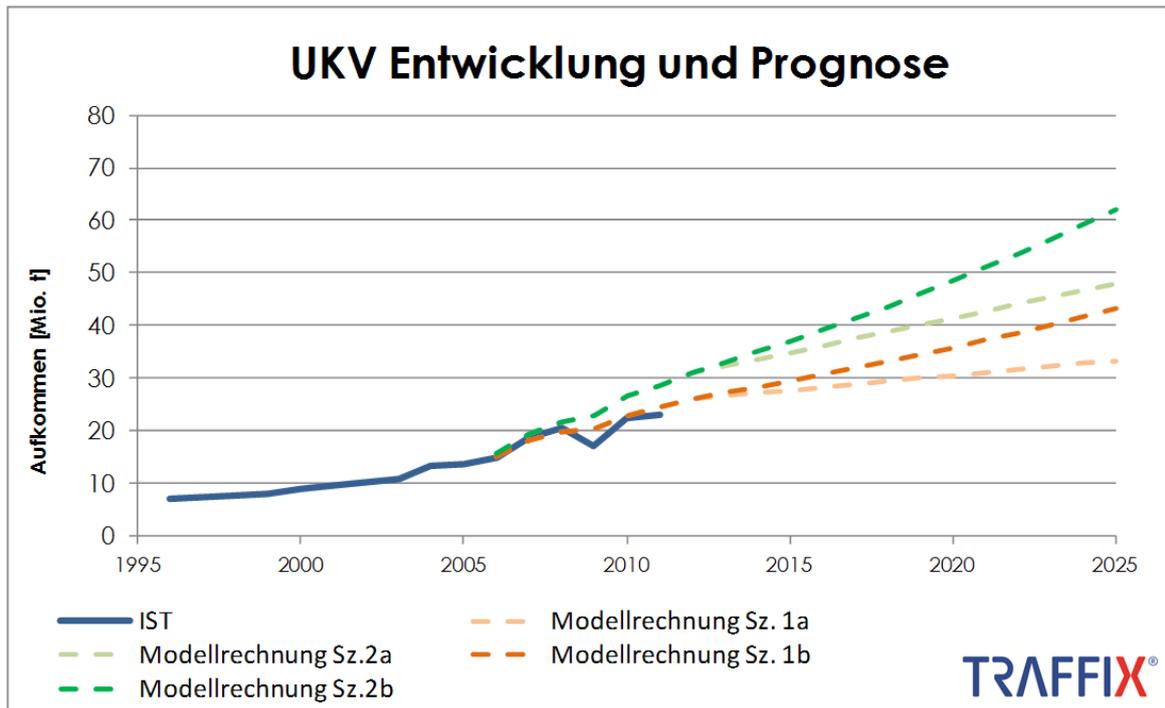


Abbildung 3: Aufkommensentwicklung des Kombinierten Verkehrs in Österreich in Netto-Netto-Tonnen

Um dieses Wachstum bewältigen zu können, bedarf es beim Kombinierten Verkehr der Ausrüstung mit technischem Equipment, umfassender logistischer und organisatorischer Voraussetzungen sowie entsprechender Rahmenbedingungen. Es stellt sich die Frage, wie das relativ hohe Anteilsniveau des Intermodalen Verkehrs nicht nur gehalten, sondern weiter ausgebaut werden kann. Letztlich kann in dieser Verkehrsart die einzige umweltpolitische Chance gesehen werden, eine Flächenbedienung mit Lkw und eine Abwicklung der Langstreckenverkehre mittels Schiene oder Binnenschiff herzustellen und solcherart eine nachhaltige Abwicklung der für den Wirtschaftsstandort Österreich, ja ganz Europas erforderlichen Warenströme sicher zu stellen.

5.2 Europäische KV-FTI Trends

Durch die Analyse mehrere Fachtagungen (siehe Seite 48) und Literaturquellen (siehe Seite 47) konnte eine Übersicht an internationale Ansätze für umgesetzte und umsetzungsnahe Innovationen im Schienengüterverkehr mit Schwerpunkt auf den KV zusammengestellt werden, die auch eine Relevanz für Österreich aufweisen.

5.2.1 Innovationen im Hardware Bereich

Internationale KV-FTI-Trends bei Wagen bzw. Containern sind vor allem im Bereich **Leichtbau** und **bei lärmarmen Entwicklungen** zu finden. Auf diesem Gebiet ist auch die Entwicklung des **Drehgestells** von Tatravagónka Poprad mit Kreuzanker zur Radialeinstellung der Räder (**Lärminderung** und geringerer **Energieverbrauch**) zu sehen. Ebenso gehört die Erhöhung der jährlichen **Laufleistung** und Minimierung der **Wartungsarbeiten** dazu. Auf **LCC-orientierter** Planung beruhende Schienengüterverkehrsangeboten ermöglichen eine schnelle Investitionsamortisation, Einsparungen bei Betrieb und Instandhaltung. Ein wichtiger „Nischenfaktor“ ist die **Energieversorgung** von **Kühlcontainern** auf Containertragwagen über eine Zugsammelschiene. Der **45-Fuß-Container** stellt sich europaweit als eine Herausforderung vor Transportvorgänge und die Integration in KV Supply Chains dar. Ein Problem von maritimen Transporten stellen die allgemein **größeren Schiffsklassen** dar und die darauf angewiesene **Disposition** von **Ladeeinheiten**. Im Bereich des Schienengüterverkehrs allgemein wird an innovativen **Wendezugbetrieb** geforscht. Durch Innovationen in diesem Bereich erhofft man sich lange Stehzeiten, den erhöhten Rangierbedarf durch zu kurze oder fehlende Ladegleise zu vermeiden und somit den Wettbewerbsnachteil gegenüber der Straße (zu umständlich, zu langsam) kompensieren zu können. Ein Mittel zur Erreichung dieses Ziel ist der Einsatz von Funkfernsteuerungen und ASK-Modulen (Steuer-, Technik- und Komfortmodul).

5.2.2 Innovationen in Organisation und IKT

Aus organisatorischer Sicht ist die **Logistikfähigkeit** von Schienengüterverkehren und die Integration in Supply-Chains mit hoher Bedienqualität ein wichtiger Innovations-Faktor. Weiters wird in Europa verstärkt im IKT Bereich an (energieautarken) **Sensorsystemen** (zur Zustandsüberwachung) und **On-Board-Unit** und **On-Board Data Processing**, die die Daten automatisch auswerten und der Betriebsführungssoftware als Basis für die **Kundeninformation**, geforscht. Vor allem die **IT-Vernetzung**, die Ermittlung von neuen **Kundenpotenzialen** und der Trend zu **sicheren Logistikketten** stehen im Mittelpunkt von Forschung und Entwicklung. Ebenso werden **Transportstrategien** für den sich entwickelnden **Reefer-Markt** entwickelt. Weiters besteht hoher Forschungsbedarf um die unterschiedlichen organisatorischen Anforderungen des **Seehafen-Hinterlandverkehrs** und des **kontinentalen Kombinierten Verkehrs** stärker als bisher aufeinander abzustimmen.

Durch die Integration von Technologien, Konzepten und Angeboten für den **Einzelwagen** erhofft man sich auf europäischer Ebene neue **Geschäftsmodelle** und **Produktionssysteme**, Produktionsmodelle mit **Hybridlokomotiven**, neue Modelle in der Feinverteilung und **Hub-Managementkonzepte**. Dahinter liegen die Erwartungen an neue **Business Cases** wie Nahbereichsbedienung auf Nebenbahnen, **EWLV**(Einzelwagenladungsverkehr)-basierte Sondermülltransporte, **Railhubs** in Norddeutschland, Wiederbelebung des EWLV in Italien und den Einsatz von Flexfreight-Wagen ohne durchgehenden Boden (Swiss Split 2).

5.2.3 Rahmenbedingungen zur Entfaltung von FTI-Potentialen im KV

In Deutschland werden verstärkt die **wirtschaftlichen Aspekte** bei der **Terminalförderung** wie beispielsweise für im Seehafen- Hinterlandverkehr dringend benötigte **Abstellkapazitäten** berücksichtigt werden müssen. Auch bei der Ausrichtung der **Förderstrategien** werden mehr **wissenschaftliche Analysen und Forschungen** benötigt.

In weiterer Folge werden einige wichtige europäische Beispiele innovativer Systemzugänge bzw. Entwicklungen im Detail aufgezeigt, die auch besonders für Österreich von Interesse sind und wo ein nationales Potential (zur Weiterentwicklung, Übernahme oder Adaptierung) geortet wurde. Die europäischen Trends sollen auch als eine Anregung zur transnationalen Kooperation, Optimierung und Weiterentwicklung im Sinne der Projekt Ziel „*Bestehende erfolgreiche Entwicklungen verstärken und Internationalisieren & Spezialisieren*“ - darstellen.

5.2.4 Innovatrain¹⁴

InnovaTrain macht den Schienengüterverkehr auf kurzen und mittleren Verkehrsrelationen dank innovativer Technik und einem ausgefeilten Organisationssystem (Fahrplan, Slotmanagement) logistisch und wirtschaftlich attraktiv. Vier Faktoren stehen dabei im Mittelpunkt: Geschwindigkeit, Pünktlichkeit, Flexibilität und Kostenoptimierung. Eine der größten Schweizer Detailhandelsketten hat ihre Versorgungslogistik auf die Bahn rückverlagert und wickelt sie mit der InnovaTrain-Konzeption ab. Diese wurde mittels Schweizer und europäischer Förderprogramme entwickelt und könnte auch für gewisse Marktsegmente in Österreich von Interesse sein, sofern diese den systemimmanenten Schweizer Verhältnissen entsprechen.

Das intelligente und schnelle Umschlagsystem ContainerMover-3000® ist an jedem beliebigem Freilade- oder Anschlussgleis einsetzbar, der vom Fahrer ferngesteuerte Umschlag dauert weniger als 5 Minuten. Das Umschlagsystem besteht aus einer am Lkw-Chassis montierten Hub- und Seitenverschub-Konstruktion sowie einem Wagenadapter, der auf den Container-Tragwagen aufgelegt und über dessen Zapfen gesichert wird.

Mittels dem Abstell-System ContainerStation-3000® entfällt das Abstellen von Wechselbehältern auf die eigenen Stützbeine. In nur 2 Minuten können Wechselbehälter und ISO-Container deponiert bzw. geladen werden.



Abbildung 4: Containerstation von Innovatrain; Quelle www.innovatrain.ch

¹⁴ Weitere Informationen sind unter <http://www.innovatrain.ch> zu finden.

In Kombination mit einem Fahrplan, der in den Takt des Personenverkehrs eingebunden ist, können kurze Distanzen mit strategisch ausgewählten Ladepunkten bzw. Verteilerstationen rasch und pünktlich verbunden werden, wie aus Abbildung 5 hervorgeht, sofern ein entsprechendes Mengenaufkommen vorliegt.

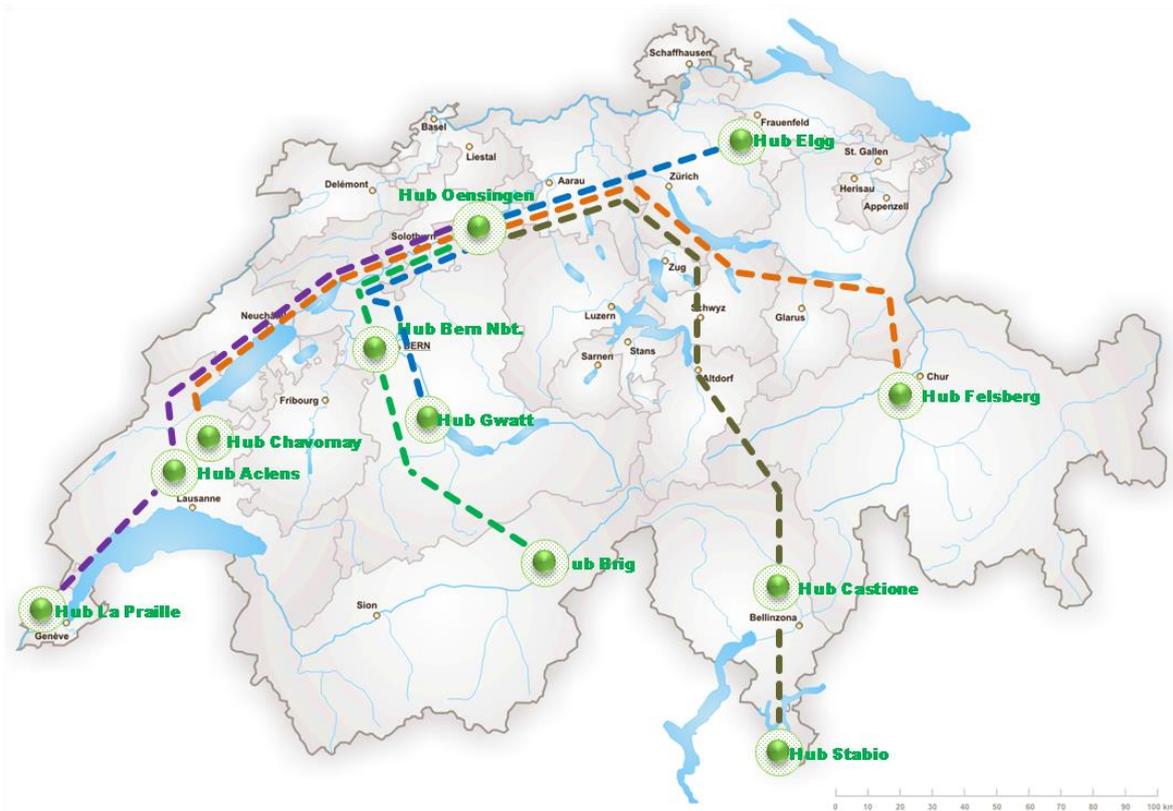


Abbildung 5: Innovatrain Netzwerk Schweiz, Quelle: Innovatrain

Auf österreichische Verhältnisse umgelegt, könnte solch ein System am Kernnetz, vor allem entlang der West- und Südbahn funktionieren. Hier könnte im Rahmen eines Forschungsprojekts ein Pilotprojekt mit österreichischen Handels- und Logistikpartnern initiiert werden.

5.2.5 Innovatives Betriebskonzept Terminal Ludwigshafen

Am Terminal Ludwigshafen werden 9 unterschiedliche Schienencarrier (Kombiverkehr, HUPAC, Greenmodal Transport, IFB, Express Interfracht, Lotras/Nothegger, DB Schenker Rail, ECL und Metrans) bedient und zusätzlich Dienstleistungen wie Trucking, Containerlager, Agentur/Buchung, Logistik-Service und technischer Service angeboten. Der Terminal schaffte es mit einer, alle drei Jahre zu erneuernden, SQAS(Safety and Quality Assessment System)-Zertifizierung, einem guten Betriebssystem, sowie einer Sonntagsöffnungszeit ab 22.00 und einer ausgewogenen Gesellschafterstruktur (BASF SE, Bertschi AG, HOYER GmbH, HUPAC Intermodal S.A. und Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft für kombinierten Güterverkehr mbH & Co KG) einen optimierten Ablauf zu gewährleisten und die 3K (Konkurrenz, Kooperation & Korruption) in den Griff zu bekommen.

KTL- Zugprogramm

KV-Operateure:
DB Schenker Rail
ERS/ECL
EXIF
Greenmodal
Hupac
IFB
Kombiverkehr
LOTRAS
Metrans

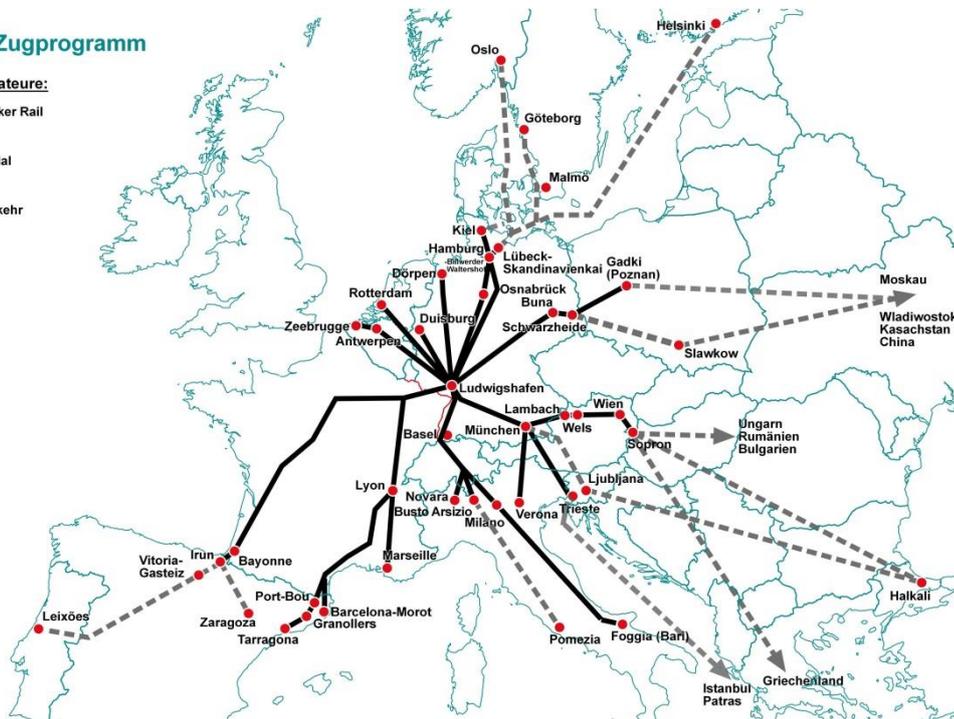


Abbildung 6: KTL Zugprogramm am Terminal Ludwigshafen, Quelle: <http://ktl-lu.de>

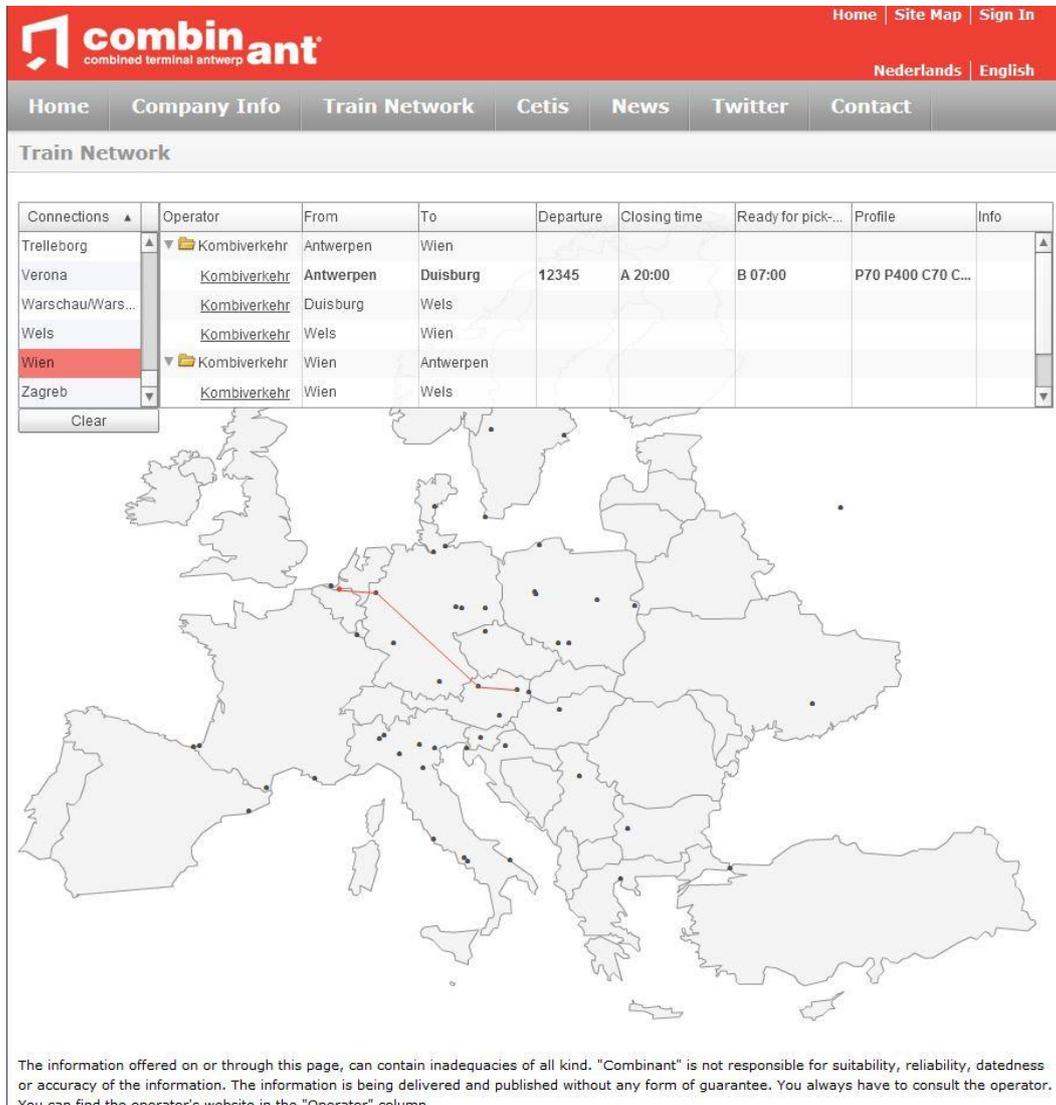
Das Terminal Betriebssystem hilft den Operatoren einen sehr großen und komplexen Terminal zu managen. So verfügt der Terminal Ludwigshafen über 9 Umschlaggleise à 620 m kranbare Länge (Modul 10 und Modul 30), 4 Umschlaggleise à 564 m kranbare Länge (Modul 20), 12 Abstellgleise à 800 m Länge, Abstellkapazität: ca. 2300 TEU (20' Container – Einheiten) und 7 Portalkrane (Hersteller Künz, A – Bregenz-Haid) mit einer Nutzlast von je 42 t

Es können bis zu 53 Züge pro Tag (mit bis zu 500.000 Ladeeinheiten p.a.) abgefertigt werden und bis zu 2.300 TEU abgestellt werden. Ein zentraler Punkt in der Betriebsabwicklung ist die Kontrolle der Ladeeinheiten mit einem digitalen Check in und Check out-System.

Der Terminal Ludwigshafen kann als Beispiel für eine optimierte Organisation in einem komplexen (liberalisierten) System gesehen werden. In Österreich sind auch bereits in mehreren Terminals verschiedene Schienencarrier anzutreffen, wobei die Abwicklung jeweils mittels eigener Systeme erfolgt. Deren Standardisierung und Weiterentwicklung im Sinne der Projekt-Zielsetzungen stellt ein interessantes Forschungsgebiet dar.

5.2.6 Combinant - Europaweites interaktives Fahrplansystem des Terminals Antwerpen

Der belgische Terminal bietet einen interaktiven europaweiten Fahrplan im Internet an. Ähnlich wie der Terminal Ludwigshafen stellt das eine transparente standardisierte Informationsquelle dar.



The screenshot shows the website interface for Combinant, a Belgian terminal. The header includes the logo and navigation links for Home, Site Map, Sign In, Nederlands, and English. A secondary navigation bar lists Home, Company Info, Train Network, Cetis, News, Twitter, and Contact. The main content area is titled 'Train Network' and features a table of connections and a map of Europe.

Connections ▲	Operator	From	To	Departure	Closing time	Ready for pick-...	Profile	Info
Trelleborg ▲	▼ Kombiverkehr	Antwerpen	Wien					
Verona	Kombiverkehr	Antwerpen	Duisburg	12345	A 20:00	B 07:00	P70 P400 C70 C...	
Warschau/Wars...	Kombiverkehr	Duisburg	Wels					
Wels	Kombiverkehr	Wels	Wien					
Wien	▼ Kombiverkehr	Wien	Antwerpen					
Zagreb	Kombiverkehr	Wien	Wels					
Clear								

The map below the table shows a map of Europe with a red line indicating the rail network route between Antwerpen and Wien.

The information offered on or through this page, can contain inadequacies of all kind. "Combinant" is not responsible for suitability, reliability, datedness or accuracy of the information. The information is being delivered and published without any form of guarantee. You always have to consult the operator. You can find the operator's website in the "Operator" column.

Abbildung 7: Train Network des Terminal Combinant, Quelle <http://www.combinant.be/en/train-network.aspx>

Das Angebot des Terminal Combinant kann als Modell für einen europaweiten, öffentlich zugänglichen KV-Fahrplan gesehen werden. Ebenso ist wie beim Terminal Ludwigshafen ein offener, allerdings noch nicht standardisierter (Open Data Formate) Zugang zu den Daten gegeben. Wie im vorigen Beispiel ebenfalls gegeben, tritt der Terminal als „Innovations-Treiber“ auf. Hier punkten Terminals mit Services, die über ihr ursprüngliches Angebotsportfolio hinausgehen.

5.2.7 Nicht kranbare SAL

Mit seinem großen und weiter zunehmenden Anteil am Güterverkehr in Europa ist der Sattelaufleger (SAL) ein auch den KV beherrschendes Thema und sollte verstärkt in die Innovationsarbeit miteinbezogen werden.

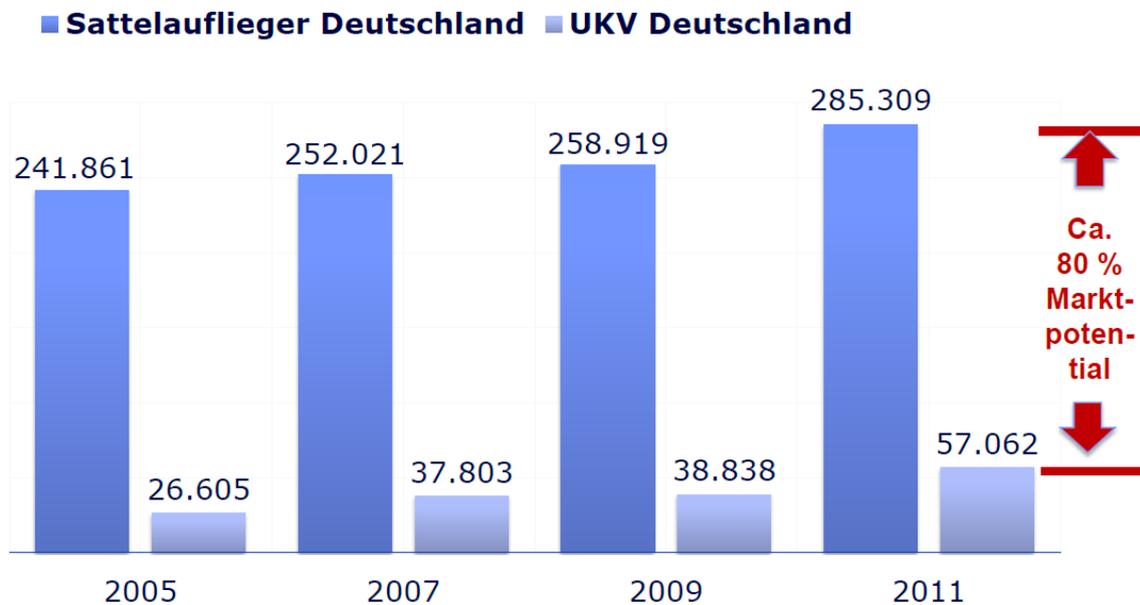


Abbildung 8: Anteil SAL in Deutschland im Vergleich zum UKV, Quelle UIC – 2012 Report on Combined Transport; aus einer Präsentation von Karl Fischer LKZ Prien GmbH Anlässlich des Logistik Forums Nürnberg am 5.11.2013

Der SAL verfügt im Vergleich zum UKV in Deutschland über ein Marktpotential von 80%! Zusätzlich kommt hinzu, dass 80% der Unternehmen des gewerblichen Güterkraftverkehrs in Deutschland (ähnlich in Österreich) über einen SAL Fuhrpark von max. 10 Lkw verfügen. Dies bedeutet einerseits, dass teures Extra Equipment für diese Unternehmen schwer refinanzierbar ist und jeder SAL optimal ausgelastet sein muss. Speziell für diese Unternehmen müssen sich die Kosten und der Nutzen von KV-Equipment die Waage halten. Ebenso erforderten bisherige Entwicklung zumeist auch Änderungen bei der Umschlagstechnologie und dem Wagenmaterial. Beispielhaft seien hier das Modalohr System oder der CargoBeamer genannt. Um diesen hohen SAL Anteil auf die Bahn zu bringen (und somit dem KV zugänglich zu machen) sollten folgende Faktoren gegeben sein:

1. Keine oder wenig Änderungen am Sattelaufleger
2. Keine Änderung an den Güterwagendimensionen
3. Verwendung der bisherigen Umschlagsanlagen
4. Keine Änderung der Geschäftsprozesse
5. Kostengünstige Lösungen im Wettbewerb mit dem Straßentransport

Hier könnten den obigen Kriterien entsprechende Systeme (z.B. ISU) und deren gemeinsame Nutzung/ Weiterentwicklung verstärkt gefördert werden.

5.3 Nationale KV-FTI Trends

5.3.1 MOCO-Montan-Container

Die steirische Firma Montan entwickelte ab 2008 spezielle 30-Fuß-Container für den UKV mit multiflexibler Einsatzmöglichkeit als kostengünstige Alternative zum Straßentransport. Der MOCO-Multi ist Allrounder für lose Güter und Fertigwaren. Der 2013 anlässlich des 40-jährigen Firmenjubiläums vorgestellte MOCO-TRIPLE stellt eine Sonderform des MOCO-Bulk für die Beförderung schwerer Schüttgüter z. B. Erze dar. Im Leerzustand können sie bis zu 3-fach hoch gestapelt werden, wodurch die maximal zulässige Transporthöhe optimal ausgenutzt und dadurch unpaarige Warenströme durch optimierte Vorlaufkosten wirtschaftlich darstellbar werden.



Abbildung 9: MOCO Multi und MOCO TRIPLE der Firma Montan-Spedition, <http://www.montansped.com>

Das MOCO-System stellt ein gutes Beispiel für die Ziele dieser F&E-Dienstleistung dar, bestehende Infrastruktur und Technologien zu optimieren und durch gezielte FTI-Ansätze das Gesamtsystem effizienter zu gestalten.

5.3.2 Innofreight

Die Firma Innofreight arbeitet seit Jahren an Entwicklungen für innovative Behältnisse für Güter, um diese im Kombinierten Verkehr befördern zu können. So wurden das Woodtainer-, das Agrotainer- und das Rocktainer-System entwickelt, teilweise in Zusammenhang mit neuen Lösungen für die Kranung und Entladung in Zusammenarbeit mit der Firma CARGOTEC-Austria. Die jüngste Entwicklung stellt der Innowaggon dar, ein Multifunktionswaggon, der auch für den UKV geeignet ist und durch seine vielseitige Verwendbarkeit die Waggondisposition wesentlich vereinfachen kann.



Abbildung 10: Innofreight Woodtainer- und Agrotainer-System (von I. n. r.), www.innofreight.com

Auch wenn die Innovationen von Innofreight bei einigen spezifischen Anwendungen dazu verwendet werden, „konventionellen Schienengüterverkehr“ mit Behältern des Kombinierten Verkehrs abzuwickeln, geht von diesen Entwicklungen eine Attraktivierung und Aufwertung von KV-Technologien einerseits und des Schienengüterverkehrs andererseits aus, die durchaus Anreize für eine Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene bietet.

5.3.3 Intelligente Transportüberwachung der Firma Cargomon

CargoMon-Systemlösungen ermöglichen eine effiziente und intelligente Transportüberwachung sowohl auf Straße, Schiene oder See. Außer der Position über GPS/GSM werden über gekoppelte drahtlose Sensoren Zustände bzw. Ereignisse von sensiblen und hochwertigen Gütern permanent überwacht. Über Alarmmeldungen werden Zustände bzw. Ereignisse an einen zentralen Leitstand bzw. direkt dem Kunden gemeldet und ermöglichen ein zeitnahes Eingreifen. Die Systemlösungen sind energieautark, daher ohne Batterietausch und wartungsfrei bis zu 10 Jahren einsetzbar. Komplexe Logistikdienstleistungen können dadurch entlang der kompletten Supply Chain effizienter durchgeführt werden, da die Parameter (Ort, Temperatur, Türöffnung etc.) über das Transportgut bzw. dem Container permanent dem zuständigen Disponenten zugänglich sind und nicht erst umständlich zusammen getragen werden müssen. CargoMon setzt dabei auf flexible Plattformen, die den jeweiligen operativen Kundenanforderungen bzw. den Marktbedürfnissen individuell angepasst werden.

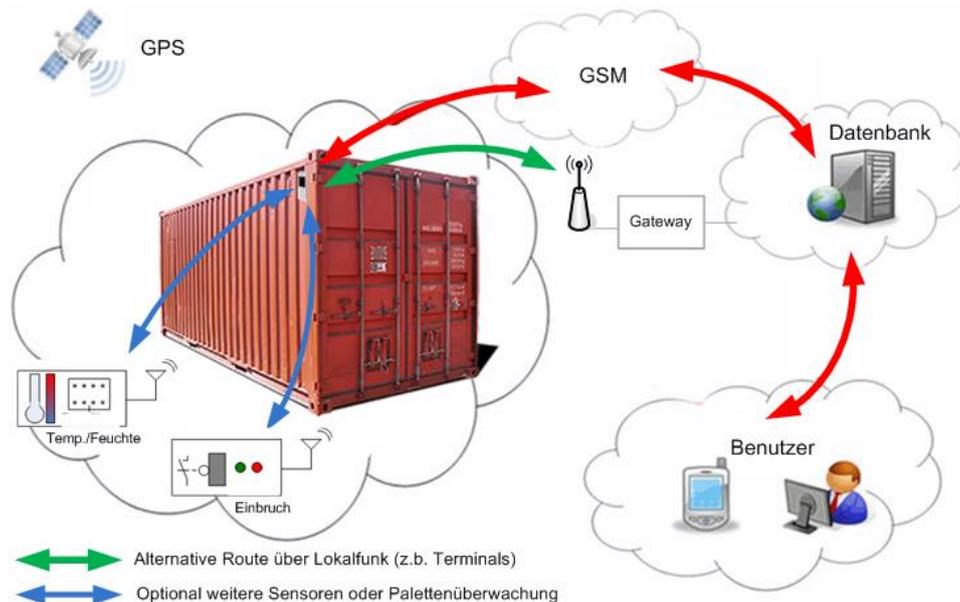


Abbildung 11: CargoMon intelligente Transport Überwachung, www.cargomon.com

Die Lösung von Cargomon ist ein Beispiel für eine österreichische High-Tech Entwicklung (aus unterschiedlichen F&E-Programmen hervorgegangen), die auch international in Anwendung ist. Die Cargomon-Box liefert Daten aus der Supply Chain, die auf der Plattform verarbeitet werden und hernach zielgenau dem Operator oder sonstigen Interessenten zugestellt bzw. bereitgestellt werden.

5.3.4 ISU – Innovativer Sattelaufleger-Umschlag

Die ISU-Technik (Innovativer Sattelaufleger-Umschlag) ermöglicht es, auch nicht kranbare Sattelaufleger in Taschenwagen des unbegleiteten Kombinierten Verkehrs zu befördern. Dabei wird der Sattelaufleger auf einer Plattform abgestellt, die mit Radgreifern ausgerüstet ist. Der Königszapfen wird mit einer Traverse gesichert, die zusammen mit den Radgreifern von einem speziellen Rahmen, der am Portalkran oder am Reach Stacker befestigt ist, angehoben wird und so der Sattelaufleger in den Taschenwagen verladen wird. Die Radgreifer und die Traverse bleiben am Waggon und dienen der Entladung am Bestimmungsort, wo sie für den Transport in die Gegenrichtung wieder genutzt werden können.

Nach anfänglichen Erprobungen wird diese Technik nun in einem Company-Train für türkische Sattelaufleger in Ganzzügen zwischen Triest und Wels eingesetzt und soll laufend ausgebaut werden. Allerdings ist die Ver- und Entladung relativ personalintensiv.



Abbildung 12: Kranung eines nicht kranbaren SAL mit ISU-System, <http://www.railcargo.at>

Das ISU-System stellt ein weiteres Beispiel für eine innovative Lösung mit starker österreichischer Beteiligung dar, das die Grundanforderungen an eine intelligente Ausnutzung vorhandener Ressourcen widerspiegelt.

5.3.5 LEWADIS¹⁵ – Disposition leerer Güterwagen

RISC-Software entwickelte in einem Konsortium, im Rahmen der 3. Ausschreibung der Programmlinie iv2v des Forschungs- und Technologieprogramms iv2splus, einen Software-Prototyp zur (Teil-) Automatisierung der Leerwagendisposition. Dies dient zur wesentlichen Unterstützung der 15 Disponentinnen und Disponenten der Rail-Cargo-Austria, die täglich bis

¹⁵ www2.ffg.at/verkehr/file.php?id=412

zu 4.400 Waggons von ca. 1.500 unterschiedlichen Wagengattungen zu disponieren haben. LEWADIS stellt ein gutes Beispiel für eine intelligente Software-Lösung im KV dar, die auch eine sehr komplexe Systemlandschaft zu beherrschen und optimieren im Stande ist, und ebenfalls aus einem österreichischen F&E-Programm hervorgegangen ist.

5.3.6 Studie Transport von Sattelanhängern im unbegleiteten Kombinierten Verkehr

Der Ansatz dieser F&E-Dienstleistung wurde auch durch Studie der KombiConsult im Auftrag der UIRR ¹⁶, die die Kosten neuer intermodaler Konzepte untersucht und verglichen hat, gestützt. Dabei wurde in jedem untersuchten Fall vergleichsweise von jeweils optimalen Bedingungen ausgegangen (Equipment vorhanden, keine Störungen etc.).

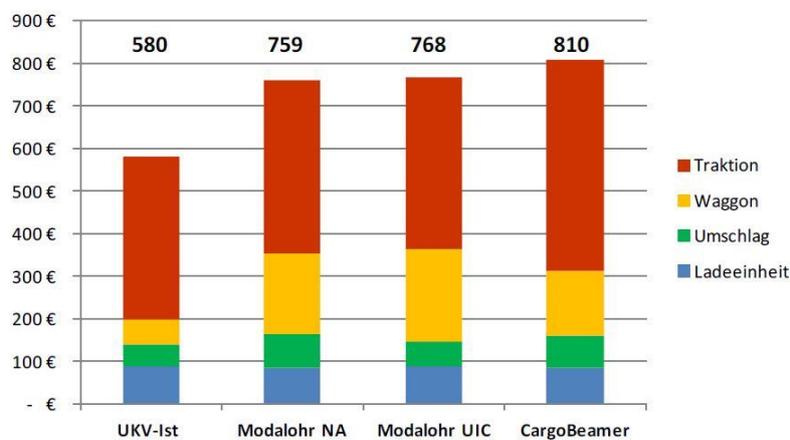


Abbildung 13: Kosten eines SAL Terminal-Terminal Transport zwischen Köln-Milano, Quelle: Vortrag Rainer Mertel, KombiConsult am Logistik Forum in Nürnberg am 5.11.2013

Wie aus Abbildung 13 zu erkennen ist, weisen Neuentwicklungen wie das Modalohr- oder CargoBeamer- System, vor allem auf Grund der höheren Waggonkosten, höhere Kosten als der konventionelle Unbegleitete Kombinierte Verkehr (UKV-Ist) aus. Da durch das höhere Gewicht der CargoBeamer- und der Modalohr-Waggons bei gleichbleibendem Zugsgewicht mit einem Zug weniger Ladeeinheiten befördert werden können, sind in diesem Fall auch die Traktionskosten höher. Weiters ist in der Studie zu lesen: „Die Förderung teurer Spezialwaggons ist keine Alternative zum Ausbau des Gotthard Korridors auf 4m Eckhöhe.“, das wiederum die wichtige Rolle des Infrastrukturausbaus widerspiegelt.

¹⁶ Studie zum Transport von Sattelanhängern im unbegleiteten Kombinierten Verkehr durch die Schweiz, Schlussbericht 2012, Frankfurt am Main

6. FTI Themenschwerpunkte

6.1 Gesamte Themen Übersicht

Basierend auf dem in Kapitel 4 auf Seite 11 beschriebenen Vorgehensweise wurde in mehreren Durchgängen eine gesamte Themenübersicht entwickelt, die auch in einer Mind-Map visualisiert wurde (siehe im Anhang auf Seite 48 Kap. 12.2 MindMap). Angereichert um die Einschätzung von ExpertInnen aus der KV-Branche und der gesamten Supply Chain wurde eine Gewichtung im Schulnotensystem (1-5, wobei 1 als höchste Priorität zu sehen ist) der herausgearbeiteten Themen vorgenommen und daraus die nachstehende Themenliste und deren Priorisierung abgeleitet. Am Schluss der Internetumfrage war noch die Möglichkeit einer „freien Meinungsäußerung“ gegeben. Soweit die Anmerkungen dem Ziel dieser F&E-Dienstleistung entsprachen, fanden diese qualitativen Aspekte Eingang in die Auswertungsergebnisse, woraus dann die prioritären Themenfelder entwickelt wurden (siehe Seite 37). Das soll nicht heißen, dass die anderen aufgezeigten Themen nicht wichtig sind, aber die nicht priorisierten Themen entsprechen entweder nicht überwiegend den Zielen dieser F&E-Dienstleistung, haben ein schlechtes Kosten/Nutzen-Verhältnis oder können andersorts besser entwickelt/eingesetzt werden. Manche Themen kommen in mehreren Kategorien vor, z.B. der 45'- europäische Binnencontainer in „Innovative Behälter“ und „Services“, dort ist dann auch der jeweilige Schwerpunkt zu sehen.

Hauptkategorie	erste Unterkategorie	zweite Unterkategorie	Anmerkungen	Priorität
Fahrzeugtechnologien				4
	Waggons für 45'-Container		In Zusammenhang mit Leichtbau und innovativen Services	1
	Leichtbau			1
	optimiertes Road-Railer-System			4
	Taschenwagen mit Trägerbordwand			4
	Hybrid Lkw			4
	Hybrid Lok			4
	Spezial Waggons		Innovative Waggons für einzelne Branchen oder Anwendungen	4
	Lärmarme (KV-)Waggons			1
Umschlagtechnologien				3
	Horizontalverladung			3
		Horizontaler Umschlag mit Standard Container		3
		Innovative flache Spreader		3
		Innovative Stapler		3
	Hybrid Spreader			3
	Umschlagtechnologien für nicht kranbare Behälter			2

Hauptkategorie	erste Unterkategorie	zweite Unterkategorie	Anmerkungen	Priorität	
Innovative Behälter				2	
	45'- europäischer Binnencontainer		Optimierte Beschaffenheit (Material) und „Aufrüstung“ zu einem „Intelligenten Container“	2	
	Intelligente Container	Zustandsüberwachung		1	
		RFID Services (ILU-Code)		1	
	Compound Systeme			2	
	Container Ent- und Beladesysteme			2	
Infrastruktur				3	
	Oberleitung in Terminals		Abschaltbare Steuersysteme	3	
	Funkfernsteuerung im Terminalbereich			2	
	Kostengünstige Infrastruktur Betrieb im Nebenbahn und ASB Bereich			2	
	Elektrifizierung Autobahn			5	
	Zulauf Check Point	RFID Reader		Großflächiger Einsatz,	1
		ILU (OCR) Reader		Terminalverbund, bzw. standardisiertes System für ein Terminalnetzwerk	1
	Verschub Optimierung		Im Terminal Vorfeld	2	

Hauptkategorie	erste Unterkategorie	zweite Unterkategorie	Anmerkungen	Priorität
IKT – Informations- und Kommunikations-Technologien				1
	österreichweiter KV Fahrplan Auskunft (KV VAO)		Verkehrsauskunft für den KV, Trassen Management System	1
	Open Data Konzepte			1
	Abweichungsmanagement			1
	Tools für durchgängige Kostenkalkulation			1
	Sensorsysteme		Einbinden von Sensorsystemen, Verknüpfung von Hard- und Software mit Hilfe von Middleware	1
	ITS - IVS im KV		Verstärktes Einbinden von Güterverkehr (KV) in IVS Plattformen und Anwendungen	1
	Internet of Things			1
	Ubiquitous Computing			1
	Big Data ³⁷		Predictive und prescriptive Analytics Tools, Managementsysteme, LCC Systeme, Anlagenmanagement	1

³⁷ Im Logistik & Mobilitäts Bereich wird es in den nächsten Jahren ein Big Data-Transformations-Potential und einen Datenzuwachs pro Jahr von 40-50% geben; Quelle: Experton Group 2012 zitiert in „Das Ende des Zufalls“, Rudi Klausnitzer, Ecowin 2013, Seite 175

Hauptkategorie	erste Unterkategorie	zweite Unterkategorie	Anmerkungen	Priorität
Services				1
	(45'- europäischer) Binnencontainer	Tauschkonzept		2
		Pool-Services		2
		Reparaturservice		2
	Sicherheits- & Qualitätsmanagement		Auch in Zusammenhang mit IKT Systemen	1
	KV Frachtbörsen	Container Knappheit ausgleichen		1
		neutrales Rücklade-Service		1
	Neue Service Konzepte			1
	KV Coach	Ausbildung	um "eingefahrene" Entscheidungen zu durchbrechen	1
		Förderung		1
	Integration Einzelladungswagen- verkehre in Ganzzugsprodukte		first & last Mile mit privaten EVU	2
	Umlaufkonzepte	Ringzugkonzepte		3
		Butterfly Konzepte		3
	Abweichungsmanagement und Tracking & Tracing (T&T)			1
	durchgängige Kostenkalkulation	Auskunft	Für die gesamte Supply Chain	1
		Kalkulation		1
		Buchung		1
	Umstellung auf ILU-Code	Fast Lane Service	In Terminals	2
		T&T	Optische und/oder RFID Erkennung der Ladeeinheiten	1
		Sicherheit	Physische und Datensicherheit	1
Branchenlösungen			1	

Hauptkategorie	erste Unterkategorie	zweite Unterkategorie	Anmerkungen	Priorität
Kosten(effizienz)				1
	Neuer mit der Infrastruktur abgestimmter KV Fahrplan	Trassenkonzept		1
		Rail Net Europe (RNE)	erweiterte Funktion, Trassenmanagement	3
	Management von komplexe Strukturen und Effizienzsteigerung	Marktöffnung, Liberalisierung	Managementsysteme, auch in Zusammenhang mit IKT-Systemen	1
		Single Window Systeme		1
	Basisdaten für durchgängige Kostenkalkulation		neutrale europaweite Datenbasis, volks- (z.B. CO ₂) & betriebswirtschaftlich (z.B. Kosten) Faktoren	1
Slotmanagement			1	
Rahmenbedingungen				1
	Juristischen	Datenschutz	Diese Themen sind nicht direkt beeinflussbar durch IKT bzw. F&E, sollte aber bei den anderen Themen "mitgedacht" werden	1
		Wettbewerb		1
	Interessenslagen			1
	Internationaler Kontext			1
	Markt-Kunde	Daten		1
	Betrachtungen	Kunden miteinbeziehen		1
	Europäische Netzwerke (UIRR, UIC, ERA Net, etc.)			1
nationales KV Netz		1		

Hauptkategorie	erste Unterkategorie	zweite Unterkategorie	Anmerkungen	Priorität
Aus- und Weiterbildung				1
	Wissensmanagement in Unternehmen			1
	Lehrlingsausbildung		neue Ausbildungsformen, z.B. Lehre mit Matura	1
	Fachhochschule (FH)		neue Berufsbilder anbieten	1
	Schulen		z.B. technisches Werken unterstützen, Exkursionen etc.	1
	Österreich Plattform zu KV			1
Finanzierungen				2
	Innovative Finanzkonzepte			2
	Neue (zentrale) Fördermöglichkeiten			2
	Kalkulations-Tools			2

Tabelle 2: KV-FTI Themenübersicht

6.2 Interviews

Aus internen ExpertInnen Know-how und nationalen sowie internationalen Fachveranstaltungen (siehe im Anhang auf Seite 48 Kap. 12.1 Tagungen) konnten einige Trends und Entwicklungen herausgefunden werden, die erfolgreiche technische und organisatorische Innovationen im KV darstellen.

Um nun näher auf Details und konkret auf die Situation und im speziellen auf den Kombinierten Verkehr in Österreich eingehen zu können, war es nötig, mit ExpertInnen aus der KV Systemlandschaft und unterschiedlichen Fachgebieten zu kommunizieren.

Dazu wurde ein Fragenleitfaden erarbeitet, der helfen sollte, die zwei Hauptbereiche „Technologien“ und „Soft Skills“ abzudecken und der sich an den schon erarbeiteten Schwerpunkten orientierte:

Technologien

- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials von Fahrzeugtechnologien für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr?
- Wie beurteilen Sie das Innovations- und Forschungspotenzial von unterschiedlichen Waggonparametern und –bauweisen?
- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials von Umschlagstechnologien für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr?
- Wie beurteilen Sie das Innovations- und Forschungspotenzial von unterschiedlichen Verladetechnologien?
- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials von innovativen Behältern für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr?
- Wie beurteilen Sie das Innovations- und Forschungspotenzial von Containerentwicklungen?
- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials der Infrastruktur für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr?
- Wie beurteilen Sie das Innovations- und Forschungspotenzial von diversen Assets und Infrastruktur-Komponenten?

Soft Skills

- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials von Dienstleistungen für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr (Services)?
- Welche Services haben ein hohes Innovationspotential?
- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials von IKT für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr?
- Wie beurteilen Sie das Innovations- und Forschungspotenzial im Bereich Daten- und Sensorsysteme?
- Wie bewerten Sie die Bedeutung des Potenzials von KV-Tarifen für die Forschung und Innovation im Kombinierten Verkehr?

Es wurde den ExpertInnen auch die Möglichkeit gegeben Ihnen wichtige Themen außerhalb dieses Leitfadens darzustellen.

6.2.1 Beschreibung des Samples

Es wurden sieben teilstandardisierte ExpertInnenbefragungen nach Atteslander (2003:156) bzw. Mayring (2002:66ff) mit Fachleuten aus dem KV Umfeld geführt. ExpertInnen sind dabei Personen, die durch ihre berufliche Funktion oder anderweitiges Engagement in einem bestimmten Bereich spezielles Wissen erlangt haben. Für den vorliegenden Fall sind damit einerseits die mit den jeweiligen Projekten betrauten Personen gemeint, andererseits Personen, die über berufliche Erfahrungen im KV verfügen bzw. Entscheidungsfunktionen innehaben. Folgende Personen stellten sich für Interviews zur Verfügung:

- Erich Rohrhofer (ÖBB Holding AG)
- Ing. Markus Schinko (Cargo Service GmbH)
- DI (FH) Martin Samal, MSc (RISC Software GmbH)
- Robert Groß (WienCont Container Terminal Gesellschaft m.b.H.)
- DI Erich Possegger (ÖBB Infrastruktur AG - Terminal Services Austria TSA)
- Mag. Jürgen Schrampf (ECONSULT Betriebsberatungsges.m.b.H.)
- Mag. Claudia Nemeth (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), Abt. I/K 4)

6.2.2 Auswertung der Interviews

Die aufgenommenen Interviews wurden zunächst transkribiert. Die Auswertung erfolgte nach Mayring (2002:114ff) und orientiert sich am Ablaufmodell der zusammenfassenden Inhaltsanalyse. Dabei galt es, sich an dem von Mayring formulierten Grundgedanken der qualitativen Inhaltsanalyse zu orientieren:

„Qualitative Inhaltsanalyse will sprachliches Material, Texte systematisch analysieren, indem sie das Material zergliedert und schrittweise bearbeitet, indem sie im theoriegeleitet am Material entwickelten Kategoriensystem die Analyseaspekte vorher festlegt“ (Mayring, 1996:114)

Die Orientierung an einem Kategoriensystem schien am besten dafür geeignet, die Potentiale und Trends in der KV-FTI, herauszuarbeiten. Die groben Analysekategorien wurden demgemäß vor dem ersten Materialdurchgang festgelegt, basierend auf dem internen ExpertInnen Wissen aus Literaturrecherche und Veranstaltungen. Die weitere Ausdifferenzierung in Unterkategorien, die für das vorliegende Forschungsinteresse relevant erschienen, erfolgte beim Materialdurchgang, der zeilenweise vorgenommen wurde. Mit Hilfe einer Tabelle, aus der die Kategoriennamen, die Kategoriendefinitionen sowie passende Textstellen als Beispiele ersichtlich waren, wurden die Kategorien definiert.

In der Folge werden die wesentlichen Ergebnisse des Kategorienfindungsprozesses zunächst diskutiert und anschließend münden sie in die Themenschwerpunkte.

Die Inhalte der Tabelle bzw. die Diskussion der Ergebnisse dienen als eine Art Maßnahmenkatalog und vor allem als Basis für Überlegungen zukünftiger Themenschwerpunkte.

6.2.3 Auswertungsergebnisse

Im Folgenden werden die wichtigsten Aspekte, die von den ExpertInnen im Zusammenhang mit Innovationspotential im KV genannt wurden, zusammenfassend dargestellt.

Maßgebliche Bedeutung der Terminals und Infrastruktur im System KV

Systeme um vorhandene Kapazitäten optimal ausnutzen zu können. Maßgebliche Bedeutung haben Terminals im System KV, sie sind als Dreh- und Angelpunkt und als „Innovationsmotor“ zu sehen. Ein „Terminalverbund“ bzw. Netzwerk kann als Innovations-Gate dienen. Ebenso sind Anschlussbahnen als wichtiger Teil im Innovationsprozess zu sehen. (Ablauf)Transparenz wurde hier als wichtiger Innovationsmotor genannt.

Exkurs Freight Vision 2050:

Auch im Endbericht zum Freight Vision Austria Prozess aus 2012 ist die Bedeutende Stellung intermodaler Knoten festgehalten:

Intermodale Knoten sind als Multifunktionsdrehscheiben im Gesamtverkehrsnetz umgesetzt. Sie sind hocheffizient und modern ausgestattet, für einen effizienten und kostengünstigen Umschlag. Es gibt überregionale Verteil- und Logistikzentren als Umschlagsknoten, zu denen der Güterverkehr in den Skizzen fast ausschließlich über Bahn und Binnenschiff erfolgt; in einigen Skizzen sogar auf dafür extra reservierten europäischen Güterverkehrskorridoren. Von den überregionalen Umschlagsknoten wird der Weitertransport in regionale und lokale Verteil- und Logistikzentren organisiert. Von den letzteren gehen dann die Transporte in das nähere Stadt-Umland oder die Stadt, fast ausschließlich mit Elektrofahrzeugflotten. Beide Typen von intermodalen Umschlagknoten sind nicht nur Verkehrsknoten, sondern auch Informationsdrehscheibe und Energieversorger. In allen Skizzen werden sie nicht nur als Logistikzentren, sondern auch als Informations- und Datendrehscheibe und Energieversorger (Wind-, Solarenergie, Bioenergie) dargestellt. So kann zum Beispiel die Energie für die Güterverteiflotten in die Region, das Stadt-Umland oder die Stadt vor Ort gewonnen und genutzt werden.

Schwerpunkt auf Prozess- und Ablaufoptimierung

„Intelligente“ Nutzung von vorhandenen (Infrastruktur-)Kapazitäten und Waggonmanagement. Standardisierte Abläufe und Technologien (z.B. RFID-ILU-Code) zum KV- und Terminal-Management. Fast-Lane-Technologien in Terminals. Eine durchgängige Informationskette (über die gesamte Supply Chain) in komplexen Systemen (durch IKT Unterstützung und Datenmanagement).

Services im System KV

Derzeitiges System ist sehr träge. Innovative Services sind kaum vorhanden. „One-Stop-Shop“ bzw. „KV-Coaches“ wären innovative Möglichkeiten. Die Weiterentwicklung von KV-Börsen (Frachtbörsen) wurde des Öfteren angeregt. Neue Partnerschaften für die Umsetzung von Innovativen Services eingehen. Sicherheits- und Qualitätsmanagement Angebote aufbauen. Neue innovative Smartphone Services (APP) für alle Akteure des KV entwickeln (erleichtert durch transparente Datenkonzepte).

Feinjustierung an Hardware und Infrastruktur

Vor allem die Förderung von Leichtbau und lärmarmen Bauweisen. Weiterentwicklung (keine Neuentwicklungen) von innovativen Containersystemen und Be- und Entladesystemen. Weiterentwicklung von (Umschlags-)Systeme für nicht kranbare SAL.

Maßgebliche Bedeutung von Daten aus und im und über das KV System

Vor allem Daten, die die Transparenz der Kosten(bildung) bzw. deren durchgängige Planung unterstützen bzw. als Entscheidungsgrundlage für Trassenplanungen (KV-Fahrplan) dienen. Darunter fallen auch qualitative und sicherheitsrelevante Daten (Behälterregistrierung, Kodifizierung, RFID). Ebenso wurden Open Data Konzepte im KV als Innovationsmotor genannt. Im Bereich der FCD (Floating Car Data; müsste eigentlich im KV FVD – Floating Vehicle Data heißen) müssten noch rechtliche Aspekte erörtert/geklärt werden. Des weiteren wurden Grundlagendatenbank, auch zwischen Firmen (wobei hier die Technik bereits vorhanden ist und nur ausgebaut werden müsste), elektronische Auftragsverwaltung, Wartung & Instandhaltung, Einsatz, Tracking & Tracing, Fahrzeugkommunikation und Cargo Infrastruktur als wichtige Bereiche genannt.

Europäische Ebene

Standardisierte Waggon-, Umschlags- und Terminal-Lösungen in Europa fördern. Einheitliche Kodifizierung-Lösungen vorantreiben.

Komplexe Systeme

Der effiziente Umgang mit komplexen Systemen kann einerseits durch „Single-Window“ Systeme oder Branchenlösungen unterstützt werden. Der IKT kommt ein maßgeblicher Anteil bei der Beherrschung und dem Management von komplexen Systemen zu. Auch hier wurde mehr Transparenz gefordert um Innovationen zu ermöglichen und komplexe Systeme möglichst effizient beherrschen zu können. Systeme die ein flexibles Preismanagement ermöglichen.

Wissensmanagement und Aus- und Weiterbildung

Als wichtiger Punkt, um IKT im KV zu forcieren wurde der Bereich Wissensmanagement, neue Berufsbilder und eine verstärkte Aus- und Weiterbildung erkannt. Darunter fallen auch die Ausarbeitung von Schulungsunterlagen (alle Bereich im KV, Schwerpunkt auf IKT und (Open)Datenmanagement) und die Entwicklung von Kursangeboten.

Rahmenbedingungen

Im laufenden KV-Betrieb ist F&E schwierig zu etablieren. Zur Erhöhung der F&E Quote im KV könnte die Etablierung eines KV-Forschungs-Pool angedacht werden. Die Integration der Industrie und eine verstärkte Markt/Kunden-Betrachtung sowie eine bessere Abstimmung des Infrastrukturausbaus (inkl. Terminal) wurden angeregt. Auch hier wurde Transparenz als wichtiger Innovationsfaktor erkannt.

6.3 Internetumfrage

Ähnlich der ExpertInneninterviews wurde mit der breiter angelegten Internetumfrage (Versendung über den Verteiler der CombiNet, RTCA & BVL) das Meinungsbild der KV-Branche erfasst. Vorweggenommen kann gesagt werden, dass auch bei dieser Umfrage die allgemeinen Rahmenbedingungen für den KV im Vordergrund standen. So beantworteten 44% der 77 Befragten die Frage „Welche Innovationsschwerpunkt sollen mittelfristig im KV gefördert werden?“ mit „Prozesse und Rahmenbedingungen inkl. Förderungen“. Danach folgten mit 32% „Entwicklung neuer Fahrzeuge, Behälter und Infrastrukturen“ und mit 23% „Informations- und Kommunikations-Tools“ (die Zahlenwerte in eckiger Klammer in den Grafiken stellen die absoluten Werte dar, dies gilt auch für die Abbildungen auf den nächsten Seiten).

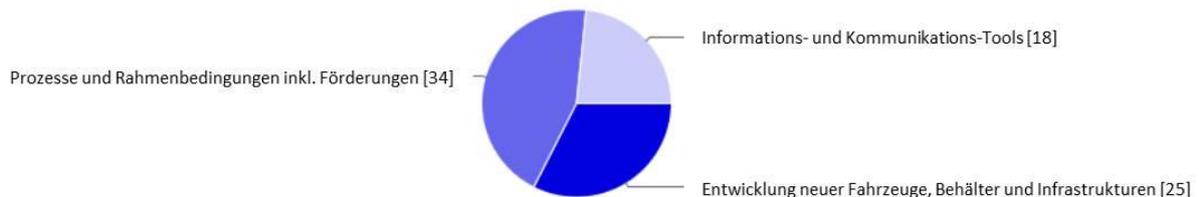


Abbildung 14: FTI Schwerpunkte

Die zweite Fragestellung bezog sich auf die zum Zeitpunkt des Startes der Umfrage schon erarbeiteten 9°Schwerpunktthemen (diese veränderten sich im Laufe des iterativen Prozesses noch), die im Zuge des Projekts entwickelt wurden und in der Themenaufstellung auf Seite 25ff als Hauptkategorie ausgewiesen sind. Diese Einschätzung unterstütze die Priorisierung der Themenliste, war aber nicht der alleinige Einschätzungsfaktor (siehe Vorgehensweise auf Seite 11).



Abbildung 15: Gewichtung der Innovationsbereiche

Es wurden die beiden Grundpfeiler „Rahmenbedingungen“ und „Infrastruktur“ mit jeweils fast 20% als wichtige Faktoren gesehen. Diese sind aber nur bedingt durch FTI beeinflussbar – was eine Auswirkung in der Priorisierung der Themen hatte (hierzu wurden in Folge noch ExpertInnen und der Beirat hinzugezogen). Danach folgten als wichtige „inhaltliche“ Aspekte „Innovative Services“ mit 17%, „Fahrzeugtechnologien“ mit 10% und „Innovative Behälter“ mit 9%.

Die Internetumfrage wurde von einem gut ausgewogenen Mix (dem Projektziel entsprechend vom Verleger bis zum Software Unternehmen – also auch die KV „angrenzenden“ Branchen) an Branchen und Unternehmensgröße beantwortet.

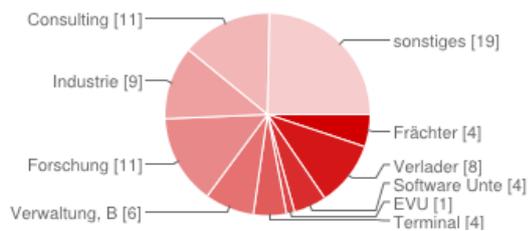


Abbildung 16: Frage „Wer sind Sie?“

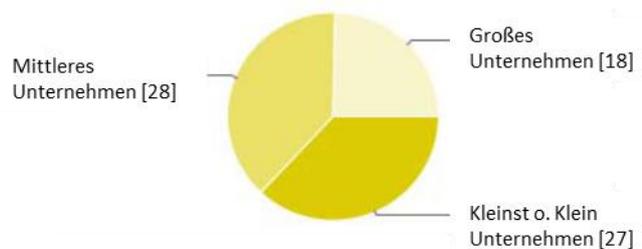


Abbildung 17: Frage „Wie groß ist Ihr Unternehmen?“

Am Schluss der Internetumfrage war noch die Möglichkeit einer „freien Meinungsäußerung“ gegeben. Soweit die Anmerkungen dem Ziel dieser F&E-Dienstleistung entsprachen, fanden diese qualitativen Aspekte Eingang in die Auswertungsergebnisse auf Seite 34.

6.4 Zusammenfassung KV-FTI Schwerpunkte

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die KV-Rahmenbedingungen (juristische, internationale Vernetzung, Interessenslagen und Markt/Kunden-Betrachtung) und die zur Verfügung stehende Infrastruktur maßgeblich für weitere Innovationen im KV sind. Als die drei prioritären thematischen Schwerpunkte haben sich „**Innovative Services**“, „**Fahrzeugtechnologie**“ und „**Innovative Behälter**“ herauskristallisiert. Als Querschnittsmaterie über alle Bereiche ist die „**Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)**“ zu sehen.

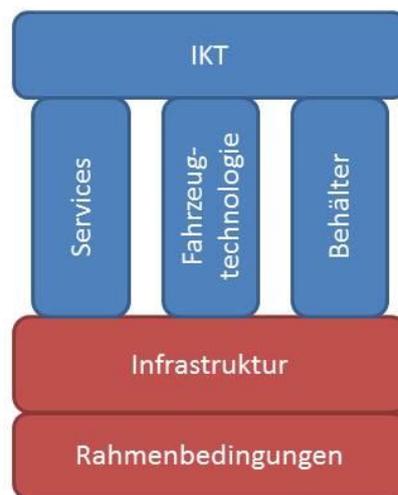


Abbildung 18: KV-FTI Schwerpunkte

Eingebettet in diese Hauptkategorien und den Zielen dieser F&E-Dienstleistung entsprechend, haben sich folgende neun Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte herausgebildet.

6.4.1 Telematiksysteme und Sensorik für Lokalisierung, Kennzeichnung und Zustandsüberwachung

Warum:

- Steigendes Bedürfnis für ein Monitoring von Logistikprozessen
- Optimierung der Durchlaufzeiten
- Eventmeldungen über Zustände bzw. Ereignisse hochsensibler und hochwertiger Güter
- Unterstützung zum Erreichen der Kostenführerschaft

Forschungsthemen:

- Datenschnittstellen zu In-houseformaten
- Entwicklung drahtloser Sensorelemente
- Design von Supply Chain Prozessen durch Telematikunterstützung
- Energieautarke Systeme (mit Hybridlösungen Solarpanel und Primärzelle)
- Elektronische Kennzeichen (z.B. RFID ILU)
- Der „Intelligente Container“ (integrierte Systeme, Grundausstattung von Gefäßen im KV)
- OCR-Technologie zur Identifikation der Ladeeinheiten
- M2M (Maschine-zu-Maschine) Technologien

6.4.2 Leichtbau von Waggons und Behältern¹⁸

Warum:

- Geringere Belastung der Infrastruktur
- Höhere Zuladungen möglich

Forschungsthemen:

- Neue kostengünstige Materialien (Stahl vergleichbar)
- Neue innovative Konstruktionen
- Flexible „Schachtelsysteme“ zur optimalen Ausnutzung (Ladung und Infrastruktur)

¹⁸ Projekte in diesem Bereich werden nur unter Einbeziehung von ausländischen Partnern möglich sein, da die Waggonbau Industrie in Österreich kaum mehr vorhanden ist.

6.4.3 Lärmarme und –mindernde Bauweisen von Terminalinfrastruktur (inkl. Umschlagstechnologien) und Rollmaterial

Warum:

- Längere Betriebszeiten in städtischen Lagen
- Lärmschutz der Bevölkerung

Forschungsthemen:

- Innovative Rollmechanismen und Greifarme
- Leise Motoren, Elektroantriebe (Hybridtechnologien)
- Lärmdämpfende Maßnahmen (Bauteile)

6.4.4 Terminalorganisation und -services

Warum:

- Der Terminal als zentrale „Drehscheibe“ im KV
- Bisherige Innovationen gehen schon jetzt oft von Terminals aus (Innovationsmotor)

Forschungsthemen:

- Kranung von nicht kranbaren SAL
- Standardisierung und Weiterentwicklung von Terminalabläufen
- Terminal-Software-Lösungen, die den effizienten Betrieb komplexer Systeme ermöglichen (z.B. Multi-Carrier-Bedienung, (Anlagen)-Management-Systeme)
- Neue innovative Serviceangebote (z.B. KV-Fahrplan)
- (internationale) Terminal-Verbund-Systeme
- Container- und Wagen-Identifikations-Technologien

6.4.5 Reefer-Container

Warum:

- Wachsende Bedeutung des Reefer-Container-Transportes
- Wichtiges Potential für den KV

Forschungsthemen:

- Durchgängige Energieversorgung inkl. am Güterwagen
- Überwachung und Transportsteuerung
- Verbesserte Logistik Systeme, Supply Chain Management & Transportstrategien

6.4.6 Verstärkte Integration von (nicht kranbaren) Sattelanhängern in den KV

Warum:

- Der SAL ist ein marktbeherrschendes & kostengünstige Transportmittel
- Nutzung einer bestehenden, europaweit im Einsatz befindlichen Infrastruktur

Forschungsthemen:

- Kranung von nicht kranbaren SAL
- Internationale Logistikketten mit innovativen Umschlagstechnologien erproben
- Kostengünstige und leichte Adaptionen am SAL
- Verbesserte Logistik Systeme, Supply Chain Management

6.4.7 Innovative Services im KV

Warum:

- Verbesserte Nutzung vorhandener Ressourcen
- Einfachere Abwicklung eines komplexen Systems

Forschungsthemen:

- Sicherheitsmanagement- und Qualitätsmanagementsysteme
- KV-Coach und spezialisierte Info-Broker
- KV-Frachtenbörsen
- Neue Services wie Kostenkalkulationen und Planungstools für eine durchgängige Supply Chain

6.4.8 Informations- und Kommunikationstechnologie IKT

Warum:

- Verbesserte Nutzung vorhandener Ressourcen
- Zugänglichkeit zum System wird verbessert
- Wissenstand über das System wird verbessert

Forschungsthemen:

- Datenmanagement, Big Data und Open-Data-Konzepte
- Tools für Kostenkalkulation und Sichtbarmachung von Angeboten
- Durchgängige Steuerung der KV-Supply-Chain
- Europaweite Fahrplansysteme
- Abweichungsmanagement, Frachtenbörsen, Umlaufkonzepte
- Service APP (mobile Plattformen)

6.4.9 Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen

Warum:

- Fachkräftemangel im Güterverkehr
- Erhöhung der Attraktivität des Berufsbildes

Forschungsthemen:

- Neue/verbesserte Berufsbilder schaffen
- Arbeitsplatzsituationen verbessern
- Netzwerke Aus- und Weiterbildung/Industrie/Verkehr/Logistik
- Plattformen für Weiterbildung
- „Alternative“ Arbeitsressourcen (dritter Arbeitsmarkt, ältere ArbeitnehmerInnen, Frauen) aktivieren

7. Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren für die Entfaltung der FTI-Potentiale

7.1 Rahmenbedingungen aus den ExpertInneninterviews

Im laufenden KV-Betrieb ist F&E schwierig zu etablieren. Zur Erhöhung der F&E Quote im KV könnte die Etablierung eines KV-Forschungs-Pool angedacht werden. Die Integration der Industrie und eine verstärkte Markt/Kunden-Betrachtung sowie eine bessere Abstimmung des Infrastrukturausbaus (inkl. Terminal) wurden angeregt. Auch hier wurde Transparenz als wichtiger Innovationsfaktor erkannt.

7.2 Europäische Sicht

Zur besseren Entfaltung der ausgearbeiteten FTI-Potentiale ist eine verstärkte europäische Integration notwendig. Dies kann z.B. durch transnationale und europäische Initiativen zur Integration europäischer Forschungssysteme wie ERA-NET oder H2020 abgedeckt werden. Die während der Laufzeit des Projekts gestarteten Calls MARTEC (für Maritime Technologien) und ERA.Net RUS (FTI Kooperations-Projekte mit Russland) sind gute Beispiele dafür. Ein weiteres Beispiel auf dieser Ebene stellt die Beteiligung österreichischer Unternehmen im Rahmen der Shift2Rail Initiative dar. Dieses Programm wird in den nächsten 6 Jahren¹⁹ maßgeblich die europäische Schienenforschung tragen und beeinflussen. Im Themenfeld „IP5 Technologies for Sustainable & Attractive European Freight“, gibt es in Österreich nur sehr vereinzelt Interesse. Die in den letzten Calls des Förderprogramms „Mobilität der Zukunft“ erfolgreiche Miteinbeziehung von ausländischen Partnern erscheint ganz besonders im KV-Bereich maßgeblich. So können die Schwerpunkte „Fahrzeugtechnologie“ und „Innovative Behälter“ voraussichtlich nur mit europäischen, internationalen Partnern durchgeführt werden, da es in Österreich hierzu kaum mehr eine Industrie gibt.

7.3 Spezialisieren

Nicht alles muss in Österreich entwickelt und erprobt werden. Eine verstärkte internationale und europäische Zusammenarbeit wurde schon genannt, im Rahmen dieser hat sich bei den evaluierten Beispielen und im Rahmen der Ausarbeitung dieser F&E-Dienstleistung, eine Spezialisierung österreichischer Entwicklungen (teilweise auf Teilaspekte der KV-Entwicklung) bewährt.

7.4 Transparenz

Das Thema Transparenz wurde im Zuge der ExpertInneninterviews des Öfteren als „zentraler“ Enabler genannt. Gemeint sind hier vor allem Informations- und Daten-Transparenz (z.B. Terminals, Fahrpläne, Akteure etc.), Datenaufbereitung und -sammeln, Schnittstellen zur Verfügung stellen und den Zugang gewährleisten.

¹⁹ Gerhard Troche DG MOVE, anlässlich des Info Tages Shift2Rail des RTCA am 21.2.2014

7.5 Weiterführende Unterstützung von FTI Entwicklungen

Das Marktumfeld in Mobilitätsforschung und Transport ist sehr schwierig aber umso herausfordernder. Teilweise kann man auch von einem Marktversagen sprechen. D.h. die Kette Grundlagenforschung-Angewandte Forschung-Markteintritt kann im Bereich Güterverkehr nicht, oder nur bedingt, angewendet werden. Des Weiteren ist oft der österreichische Markt zu klein für einen Markteintritt, Internationalisierung jedoch von der KMU-geprägten Branche schwierig zu schaffen. Hier muss mehr Augenmerk auf die Markteintrittsphase von Innovationen gelegt werden (und auch nicht dem Schulbuch - Grundlagenforschung-angewandte F&E und Markteintritt - entsprechende Entwicklungen weiter gefördert werden), d.h. auch Projekte, die schon in einer Pilotphase (Experimentelle Entwicklung) sind, sollten die Möglichkeit von höheren Fördersätzen haben (Grundlagenforschung bzw. Industrielle Entwicklung), wenn sie, zumindest teilweise, im öffentlichen Interesse stehen. Des Weiteren sind bestehende erfolgreiche Entwicklungen verstärkt zu unterstützen. Darunter fällt vor allem eine „maßvolle“ Anpassung und Weiterentwicklung von IKT, innovativen Services und Hardware-Technologien (Behältern, Umschlagstechnologien und Wagenmaterial), aufsetzend auf bestehender Infrastruktur.

7.6 Einfachheit

Komplexen Systemen wie den KV kann man mit einfachen Lösungen und Entwicklungen begegnen, dies wurde im Laufe der Ausarbeitung dieser F&E-Dienstleistung des Öfteren von ExpertInnen als „Erfolgsfaktor“ genannt.

8. Conclusio

"Österreich wird auch 2025 erfolgreich sein, wenn es seine Erfolge stärker auf Innovationen und Ausbildung aufbaut, Unterschiede der Startchancen nach Geburt, Elternhaus, Gender abbaut und dynamische Märkte beliefert", meint Wifo-Chef Karl Aiginger in seinem Beitrag zum Wirtschaftsbericht 2014 der Bundesregierung, der am 7.7.2014 vorgestellt wurde. Dies ist ganz im Sinne dieser F&E-Dienstleistung und die Punkte Innovation, Ausbildung und dynamische Märkte werden mit einer verstärkten FTI-Tätigkeit im KV unterstützt, bzw. sind deren zentralen Elemente. Bei einer gezielten Forcierung der herausgearbeiteten neun Entwicklungsschwerpunkte und unter Beachtung der beeinflussenden Faktoren – und der Bereitstellung nötiger Infrastrukturen - kann sich Österreich, auch in Zeiten volatiler Märkte, eine bedeutende „Drehscheiben“ und „Innovations-Position“ im KV sichern.

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehensweise KV-FTI.....	11
Abbildung 2: Bruttotonnenentwicklung im UKV	13
Abbildung 3: Aufkommensentwicklung des Kombinierten Verkehrs in Netto-Netto-Tonnen.....	14
Abbildung 4: Containerstation von Innovatrain; Quelle www.innovatrain.ch	16
Abbildung 5: Innovatrain Netzwerk Schweiz, Quelle: Innovatrain	17
Abbildung 6: KTL Zugprogramm am Terminal Ludwigshafen, Quelle: http://kti-lu.de	18
Abbildung 7: Train Network des Terminal Combinant, Quelle http://www.combinant.be/en/train-network.aspx	19
Abbildung 8: Anteil SAL in Deutschland im Vergleich zum UKV, Quelle UIC – 2012 Report on Combined Transport; aus einer Präsentation von Karl Fischer LKZ Prien GmbH Anlässlich des Logistik Forums Nürnberg am 5.11.2013	20
Abbildung 9: MOCO Multi und MOCO TRIPLE der Firma Montan-Spedition, http://www.montansped.com	21
Abbildung 10: Innofreight Woodtainer- und Agrotainer-System (von I. n. r.), www.innofreight.com	21
Abbildung 11: CargoMon intelligente Transport Überwachung, www.cargomon.com	22
Abbildung 12: Kranung eines nicht kranbaren SAL mit ISU-System, http://www.railcargo.at	23
Abbildung 13: Kosten eines SAL Terminal-Terminal Transport zwischen Köln-Milano, Quelle: Vortrag Rainer Mertel, KombiConsult am Logistik Forum in Nürnberg am 5.11.2013	24
Abbildung 14: FTI Schwerpunkte	36
Abbildung 15: Gewichtung der Innovationsbereiche	37
Abbildung 16: Frage „Wer sind Sie?“	37
Abbildung 17: Frage „Wie groß ist Ihr Unternehmen“	37
Abbildung 18: KV-FTI Schwerpunkte	38
Abbildung 19: KV-FTI Themen Mind Map, Quelle: eigene Darstellung (siehe nächste Seite).....	48

10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Aufkommensentwicklung des UKV 2005 bis 2011	12
Tabelle 2: KV-FTI Themenübersicht	31

10. Abkürzungsverzeichnis

ASB	Anschlussbahn
bmvit	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
EU	Europäische Union
EVO	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EWLV	Einzelwagenladungsverkehr
F&E	Forschung und Entwicklung
FTI	Forschung, Technologie & Innovation
ICA	Inter-Container-Austria
IKT	Informations- und Kommunikations-Technologie
KV	Kombinierter Güterverkehr
KV-FTI	Kombinierter Güterverkehr Aufzeigen zukünftiger Potenziale von Forschung und Innovation; Titel dieser F&E-Dienstleistung
LCC	Live Cycle Cost
Lkw	Lastkraftwagen
M2M	Machine-to-Machine
OCR	Optical Character Recognition
RCA	Rail Cargo Austria AG
RNE	Rail Net Europe
RoLa	Rollende-Landstraße
RH	Rechnungshof
SAL	Sattelaufleger
SCG	Schienen-Control GmbH
SQAS	Safety and Quality Assesment System
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit, ein Maß für Kapazitäten von Containerschiffen und Hafenumschlagsmengen
tkm	Tonnenkilometer
T&T	Tracking und Tracing
TSA	Terminal Services Austria (ein Bereich der ÖBB Infrastruktur AG)
UIC	Union Internationale de Chemin de Fér – internationaler Eisenbahnverband
UIRR	Internationale Vereinigung für den Kombinierten Verkehr Schiene-Strasse
UKV	Unbegleiteter Kombiniertes Verkehr
UN-ECE	United Nations Economic Commission for Europe
VAO	Verkehrsauskunft Österreich

11. Literaturverzeichnis

Rechnungshof Bericht Reihe BUND 2013/13

Studie zum Transport von Sattelanhängern im unbegleiteten Kombinierten Verkehr durch die Schweiz, KombiConsult GmbH 2012

Käfer, Steininger et al. (2009): Verkehrsprognose Österreich 2025+, Wien

Hinterland-Verkehr, Ein Special der Internationalen Wochenzeitung Verkehr, Nr. 48 November 2013

Freightvision Austria - Foresight 2050 Zukunft des Güterverkehrs in Österreich, eine Studie finanziert im Rahmen der 3. Ausschreibung der Programmlinie I2V, Jänner 2012

PANTEIA et al. (2012): SPECTRUM – Solutions and Processes to Enhance the Competitiveness of Transport by Rail in Unexploited Markets. Brüssel

Mayring, P., 1996: Einführung in die qualitative Sozialforschung (3. Auflage). Beltz Psychologie, Verlags Union: Weinheim.

Atteslander, P., 2003: Methoden der empirischen Sozialforschung. 10. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Walter de Gruyter: Berlin, New York.

European Commission (2013), EU Transport in Figures – Statistical Pocket Book 2013, Brüssel

UIC (2012) 2012 Report on Combined Transport in Europe, Paris

ISU-Präsentation: http://www.railcargo.at/de/Unsere_Leistungen/Intermodal/ISU/ISU_ppt.pdf

LEWADIS-Information: www2.ffg.at/verkehr/file.php?id=412

Das Ende des Zufalls, Rudi Klausnitzer, Ecowin 2013

12. Anhang

12.1 Tagungen

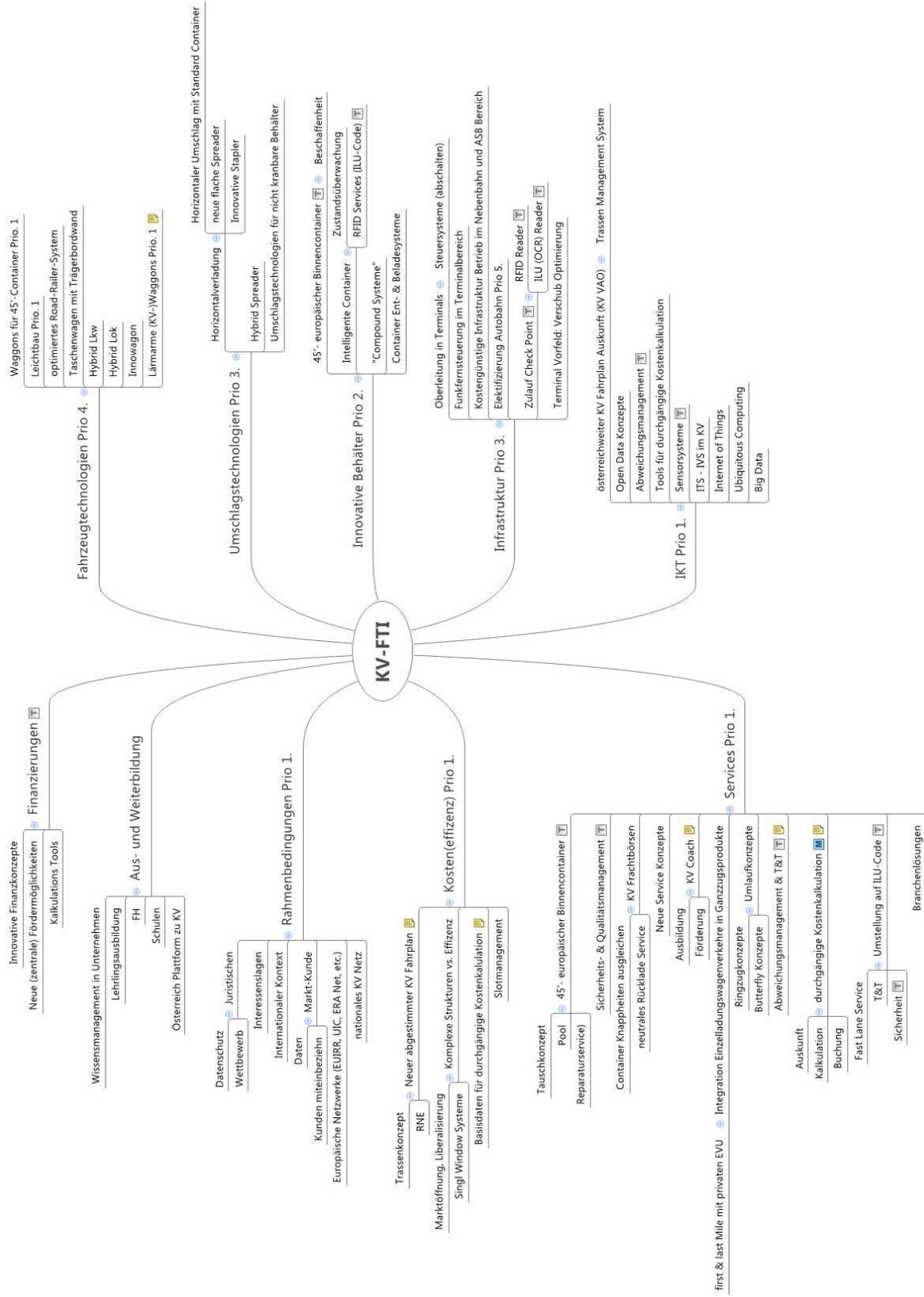
Um einen vertiefenden Überblick über internationale (vor allem europäische) und nationale Trends zu erhalten wurden eine Reihe von Fachtagungen besucht oder auch organisiert bzw. mitgestaltet. Dies waren:

1. **CombiNet-Tagung 2013 und KV-Aktionstag des bmvit** im Hotel de France in Wien am 14.11.2013. Die CombiNet-Tagung 2013 stand unter dem Thema „Clever > Smart > Combi“. In deren zweiten Teil wurden wiederum Best-Practice-Beispiele vorgestellt, wobei es insbesondere um das Behältermanagement zur Vermeidung von Leerläufen, um die Abwicklung der Hinterlandverkehre sowie um Kombinierten Verkehr auf kurzen Strecken u. a. zur Nahversorgung inklusive neuartiger Umschlagssysteme und Abstellmöglichkeiten ging.
2. **Logistik Forum Nürnberg** am 5. November 2013
Das 7. Logistik Forum Nürnberg beleuchtete Megatrends mit einem Fokus auf prozessorientierten und technologieorientierten Innovationen für den Kombinierten Verkehr. Eine wesentliche Voraussetzung ist eine leistungsfähige und effiziente Verknüpfung der Verkehrsträger. Dies war die einhellige Meinung in der von dem EU-Korrespondenten der Deutsche Verkehrs-Zeitung DVZ Werner Balsen moderierten Podiumsdiskussion zum Thema „Gibt es einen optimalen Verkehrsträgermix?“. In diesem Rahmen wurde auch für eine umfassende Diskussion des „Lang-LKW“ geworben und unterstrichen, dass Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur essenziell sind für die weitere Entwicklung der Verkehrsträger.
3. **2. ERCI Technical Conference of European Railway Clusters Initiative** in Wien am 15. November 2013
Die zweite ERCI Konferenz wurde vom RTCA organisiert. Die Konferenz stand unter dem Titel „Logistik und Urbane Verkehre“. Teilnehmende Institutionen waren Forschungsinstitute, KMU, Wiener Linien, bmvit und die Europäische Kommission. Es wurden innovative Lösungen und Finanzierungsinstrumente vorgestellt, die dazu beitragen smarte und nachhaltige Städte zu schaffen. Ein weiterer Schwerpunkt war das europäische Schienen-Forschungsprogramm „Shift?Rail und wie sich österreichische Unternehmen daran beteiligen können.
4. Die **ÖVG-Fachtagung Kombiverkehr** am 27. Februar 2014 in der Wirtschaftskammer Wien widmete sich dem Thema „Innovationspotenzial Organisation“. Der Schwerpunkt widmete sich den Themen der Informations- und Kommunikationstechnologie, um die relativ komplexen Abläufe im Kombinierten Verkehr besser kommunizieren zu können und eine Übersicht über den jeweiligen Transportverlauf zu bieten
5. **Rail-Freight Tagung 2014** in der Botschaft der Niederlande, Berlin am 13. – 14. März 2014
Inhaltlich wurden primär technische und betriebliche Lösungsansätze vorgestellt, die geeignet sind, die Zukunftsfähigkeit des Schienengüterverkehrs in Deutschland und Europa zu sichern, und zwar auch in einem komplexen wirtschafts-politischen Umfeld.

12.2 MindMap

Die MindMap war ein zentraler „Idee-Sammelpunkt“ und wurde permanent weiter entwickelt, verändert und ergänzt und ist die Visualisierung der in 4Vorgehensweise auf Seite 11 dargestellten „Gesamt Themen Übersicht“.

Abbildung 19: KV-FTI Themen Mind Map, Quelle: eigene Darstellung (siehe nächste Seite)



13. Impressum

Herausgeber und Programmverantwortung Mobilität der Zukunft

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Abteilung Mobilitäts- und Verkehrstechnologien
1030 Wien, Radetzkystraße 2
Ansprechpartnerin Gütermobilität: DI (FH) Sarah Krautsack
Tel.: +43 (0)1 7116265 - 3211
E-Mail: Sarah.Krautsack@bmvit.gv.at
www.bmvit.gv.at

Für den Inhalt verantwortlich



ABC Consulting
1050 Wien, Gartengasse 19A/1/4
Ansprechpartner: DI Alexander Chloupek
Tel.: +43 (699) 1774 1775
E-Mail: abc@abc-consulting.at
Website: www.abc-consulting.at



TRAFFIX Verkehrsplanung GmbH
1060 Wien, Gumpendorfer Straße 21/6A
Ansprechpartner: Mag. Bernhard Fürst
Tel.: +43 (1) 586 41 81
E-Mail: terminal@traffix.co.at
Website: www.traffix.co.at



GAHO-Consult GmbH
1100 Wien, Kudlichgasse 39/2/1/1
Ansprechpartner: Dipl. Wirtschaftsing. (FH) Horst Gamperl
Tel.: +43 (699) 1 827 69 33
E-Mail: office@gaho-consult.at
Website: www.gaho-consult.at



CombiNet - Netzwerk Kombiniertes Verkehr
1060 Wien, Gumpendorfer Straße 21/6A
Ansprechpartner: Dr. Herbert Peherstorfer
Tel.: +43 (1) 586 41 81-32
E-Mail: combinet@terminal.co.at
Website: www.combinet.at

Beiratsmitglieder

Erich Rohrhofer (ÖBB Holding AG)
DI (FH) Martin Samal, MSc (RISC Software GmbH)
Robert Groß (WienCont Container Terminal Gesellschaft m.b.H.)
Mag. (FH) Thomas Kitzweger (Agrana Zucker GmbH)
Ing. Markus Schinko (Cargo Service GmbH)
Mag. Claudia Nemeth (bmvit, Abt. K4)

Programmmanagement Mobilität der Zukunft

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
1090 Wien, Sensengasse 1
Ansprechpartnerin Gütermobilität: Mag.(FH) Nicole Prikoszovits
Tel.: +43 (0) 57755 5063
E-Mail: nicole.prikoszovits@ffg.at
www.ffg.at