

BMVIT-Programm „Mobilität der Zukunft“
Forschungs-, technologie- und innovationspolitische
Roadmap zur Ausrichtung des Innovationsfelds
Gütermobilität



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und
Technologie
A-1030 Wien, Radetzkystrasse 2

Ansprechpartnerin Gütermobilität:

DI (FH) Sarah Krautsack
Tel.: +43 (0)1 7116265 - 3211
E-Mail: Sarah.Krautsack@bmvit.gv.at
Website: www.bmvit.gv.at

Illustration und Layout:

ASTNEBEL KG
A-1070 Wien, Zieglergasse 84/10

Fotos:

iStockfoto, eigene

Für den Inhalt verantwortlich



ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft mbH

A-1230 Wien, Jochen-Rindt-Straße 33

Tel.: +43 (0)1 6157050 34
E-Mail: j.schrampf@econsult.at
Website: www.econsult.at



HERRY Consult GmbH

A-1040 Wien, Argentinierstraße 21

Tel.: +43 (0)1 504 12 58
Fax: +43-1-504 35 36
E-Mail: office@herry.at
Website: www.herry.at

AutorInnen

ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft mbH

A-1230 Wien, Jochen-Rindt-Straße 33

Website: www.econsult.at

Mag. Gerda Hartmann

Mag. Jürgen Schrampf

HERRY Consult GmbH

A-1040 Wien, Argentinierstraße 21

Website: www.herry.at

Dr. Max Herry

Dipl.-Ing. Norbert Sedlacek

Mag. Irene Steinacher

Inhalt

1. Executive Summary	6
2. Einleitung	9
2.1 Funktionen der Roadmap „Gütermobilität“	9
2.2 Methodik	9
2.3 AkteurInnen und Betroffene	10
3. Zielsetzungen & Zielsysteme	15
3.1 Verkehrspolitische Ziele	16
3.2 FTI-Ziele	18
3.3 Zusammenhang Zielsysteme	21
4. Handlungsbedarf	23
4.1 Marktversagen	23
4.2 Systemversagen	24
5. Abgleich Roadmaps	27
5.1 ALICE Roadmap	27
5.2 Ergebnisse aus F&E Dienstleistungen zu FTI-Themen	33
5.3 Weitere Roadmaps	36
6. Die Themenlandkarte im Überblick	37
7. Forschungsfelder im Detail	39
7.1 Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren“	39
7.2 Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren“	42
7.3 Forschungsfeld „Multimodale Knotenpunkte“	44
7.4 Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“	47
7.5 Forschungsfeld „Innovative Transportmittel und -medien“	50
7.6 Zusammenfassung	53

8. Instrumentenschwerpunkte	55
8.1 Leitprojekt „Intelligente Logistiknetzwerke auf Basis offener Informations- und Transportsysteme“	55
8.2 Innovationsnetzwerk „Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle“	56
8.3 Themen für F&E-Dienstleistungen	58
8.4 Schnittstellen zu anderen Themenfeldern und Programmen	58
9. Instrumente	61
10. Abbildungsverzeichnis	64
11. Abkürzungsverzeichnis	64
12. Quellenverzeichnis	65
13. Anhang	66
13.1 Teilnehmende Unternehmen Stakeholderworkshop 1	66
13.2 Teilnehmende Unternehmen Stakeholderworkshop 2	67
13.3 Interviewte Unternehmen	67

1. Executive Summary

„Mobilität der Zukunft“ ist das strategische Forschungs-, Technologie- und Innovationsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Technologie und Innovation (bmvit). Das bmvit als Programmeigentümer des Programms „Mobilität der Zukunft“ hat zum Ziel, neue Lösungen für den Güterverkehr und die Transportlogistik von morgen zu forcieren. Gütermobilität ist daher eines von vier Themen im Programm, zu dem Forschung, technologische Entwicklung und Innovation gefördert und unterstützt werden soll. Um dieses Ziel bestmöglich zu erreichen wurde die vorliegende Roadmap in Auftrag gegeben. Die Roadmap soll den Unternehmen und Forschungseinrichtungen als Wegweiser für die kommenden Ausschreibungen im Bereich Gütermobilität in „Mobilität der Zukunft“ dienen.

Um die Themen und Instrumente zielgerecht anzubieten wurde die Erstellung der Roadmap von einer großen Anzahl an relevanten StakeholderInnen in diesem Bereich begleitet. Sie wurden im Rahmen von Befragungen mittels Fragebogen, Workshops und persönlichen Interviews in den Prozess miteinbezogen.

Damit geförderte Forschungsprojekte in weiterer Folge zu sich selbst tragenden Umsetzungsprojekten heranreifen können, wurden im Rahmen dieser Roadmap auch die Ziele der Stakeholder und die Rahmenbedingungen dargestellt und analysiert sowie deren Zusammenhänge aufgezeigt. Der Fokus der Roadmap wurde breit angelegt, mit dem Wunsch, einen möglichst großen Konsens unter den StakeholderInnen zu erreichen und ihre FTI-Ziele zu berücksichtigen.

Dass grundsätzlich Förderbedarf gegeben ist, steht außer Zweifel: Problemstellungen werden häufig nicht oder nicht in zufriedenstellendem Ausmaß gelöst, da Ausprägungen von Markt- oder Systemversagen vorliegen. Die Förderung ist ein adäquates Mittel, diese Hindernisse auf Markt- und Innovationssystemebene zu überbrücken.

Im Rahmen der StakeholderInnenbeteiligung, unter Berücksichtigung der Ziele und des Handlungsbedarfs und nach dem Abgleich mit anderen, vor allem EU-Roadmaps, wurde in mehreren Schritten eine Matrix ausgearbeitet, die als Landkarte den Überblick über die Forschungsfelder und Themen bietet. Diese besteht aus fünf Säulen, welche nachfolgende Forschungsfelder abbilden:

1. Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren
2. Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren
3. Multimodale Knotenpunkte
4. Nachhaltige Transportketten und –netzwerke
5. Innovative Transportmittel und –medien

Bei den Forschungsfeldern 1 – 4 handelt es sich um organisatorische und technologische Forschungsfelder, während Forschungsfeld 5 rein technologische Fragestellungen abdeckt. All diesen Feldern sind Themen zugeordnet, welche ein oder – als Querschnittsthemen - mehrere Forschungsfelder berühren.

Im Zuge des Beteiligungsprozesses wurden auch die Instrumente identifiziert, welche bei den jeweiligen Ausschreibungen (geplant: Frühjahr 2016, Herbst 2017, Frühjahr 2019) zur Anwendung kommen sollen. Die bisherigen Instrumente „Sondierung“, „Kooperatives Forschungs- und Entwicklungsprojekt industrieller Forschung“ sowie „Kooperatives Forschungs- und Entwicklungsprojekt experimentelle Entwicklung“ sollen um die Instrumente „Leitprojekt“ und „Innovationsnetzwerk“ ergänzt werden.

„Mobility of the Future“ is the strategic program for research, technology and innovation of the Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology (bmvit). Being the owner of the program “Mobility of the Future” bmvit aims to accelerate new solutions for tomorrow’s goods transport and transport logistics. Goods transport therefore is one of four topics of the program in which research, technologic development and innovation shall be promoted and supported. This roadmap was established in order to reach these goals in the best possible way. It shall help companies as well as research institutions to find their way through the future research calls in the field of goods transport within the program “Mobility of the Future”.

When establishing the roadmap a big number of relevant stakeholders of the sector were involved in the process to be able to find the right approach to target the topics and instruments. Enquiries were made with the help of questionnaires, workshops and face-to-face interviews.

The roadmap also shows the objectives of the stakeholders, the general framework and analyses their interaction to support funded research projects to become implementations that are economically viable. The focus of the roadmap is wide because its intention is to reach a broad consensus amongst the stakeholders and to consider their proper goals in research, technology and innovation.

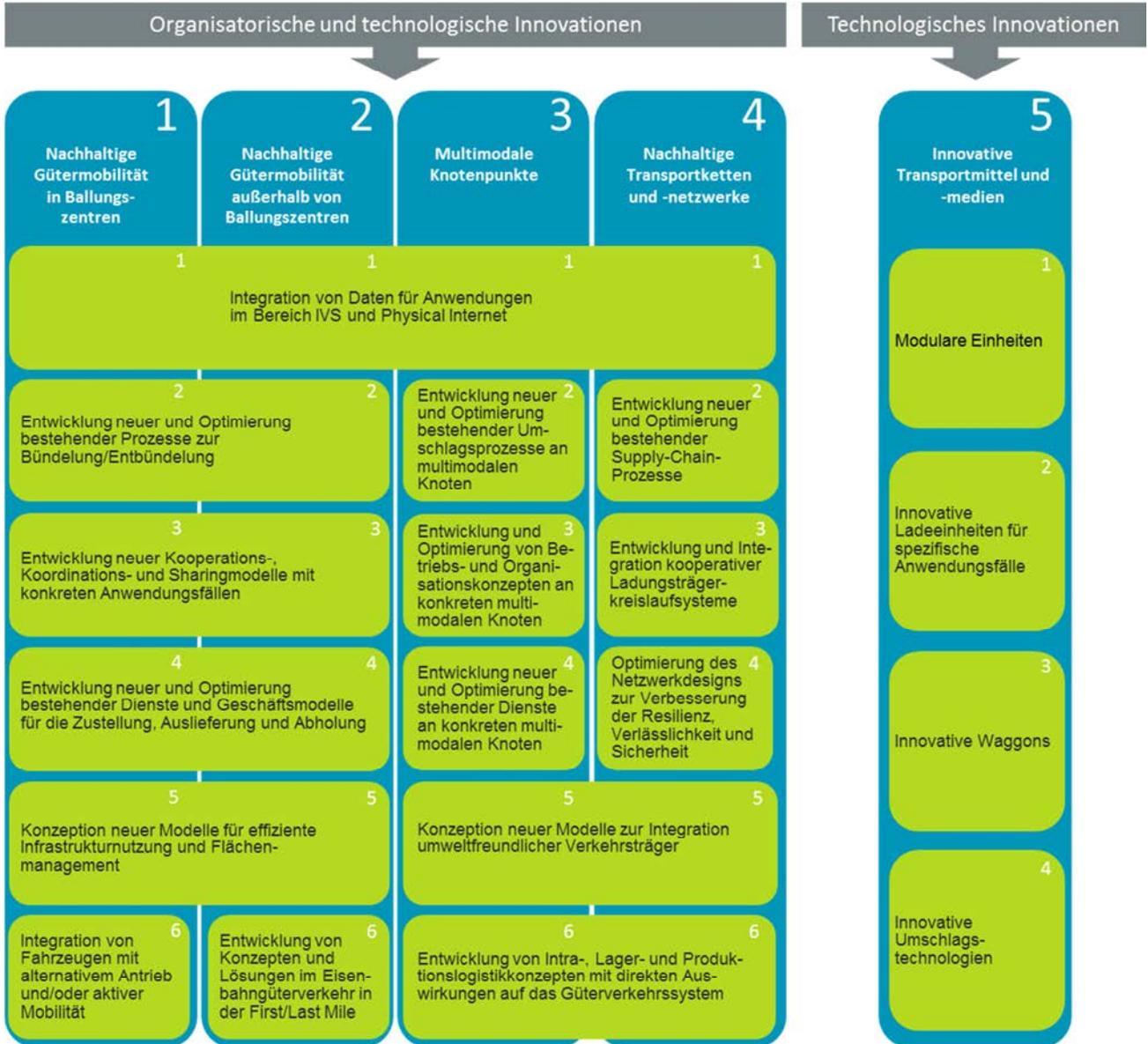
There is no doubt that the general need for funding exists: Problems are often either not solved or at least not to a satisfying extent as market or system failures interfere. Funding is an adequate means to overcome these obstacles on the level of market and system innovations.

Considering the goals, the need for action and in comparison with other roadmaps (especially those published by the EU) a matrix was established step-by-step being a map that gives an overview of the fields of research and its topics. The matrix consists of five columns (research fields) each of them representing one of the following topics:

1. Sustainable goods mobility in areas of a high population density
2. Sustainable goods mobility in areas of a low population density
3. Multi-modal hubs
4. Sustainable transport chains and networks
5. Innovative means and media of transportation

The research fields 1 – 4 are organisational and technological fields whereas research field 5 covers technological questions exclusively. The underlying topics are assigned to these fields but some of them also touch more than one field being cross-sectional issues.

In the course of the participation process the adequate instruments for the respective calls (planned for spring 2016, autumn 2017, spring 2019) were identified. The existing instruments “Feasibility Studies”, “Cooperative R&D Projects for industrial research” and “Cooperative R&D Projects of experimental development” will be complemented by the instruments “Flagship Project” and “Innovation Network”.



2. Einleitung

„*Mobilität der Zukunft*“ ist das strategische Forschungs-, Technologie- und Innovationsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Technologie und Innovation. Es ist dem Bereich der angewandten Forschung zuzuordnen. Entwickelt wurde es 2012 unter Berücksichtigung der internationalen Entwicklungen, der FTI- Strategie der Bundesregierung sowie der Evaluierungsergebnisse der Vorgängerprogramme (IV2S, IV2S plus) und unter Einbindung repräsentativer StakeholderInnen aus der Community. Bis 2020 werden aus dem Programm ca. zweimal jährlich Ausschreibungsschwerpunkte zu einzelnen Themenfeldern gesetzt. Die für das Programm gewidmeten Budgets werden auf Basis der FTE-Richtlinien vergeben.

Das Programm unterscheidet zwischen strategischen und operativen Zielsetzungen. Die strategischen adressieren Wirkungen im Bereich Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft, die operativen die Unterstützung technologischer, organisatorischer und sozialer Innovationen im Mobilitätsbereich, sowie die Stärkung der Verbindungen zwischen FTI-Politik und Mobilitätspolitik und die Erweiterung von Wissen und Netzwerken im Mobilitätsbereich.

Innerhalb des Programms „*Mobilität der Zukunft*“ findet sich die Gliederung in die vier Themenfelder „*Personenmobilität*“, „*Fahrzeugtechnologien*“, „*Gütermobilität*“ und „*Verkehrsinfrastruktur*“, ihnen wurden strategische Ziele und Forschungsfelder zugeordnet.

Das Themenfeld „*Gütermobilität*“ ist darin als „*Innovationsfeld*“ definiert, in dem „*gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen und Probleme im Güterverkehr und der Logistik betrachtet und dafür Lösungen entwickelt werden.*“¹ Es zielt auf einen kombinierten Ansatz aus „*technologischen und organisatorischen Innovationen in den F&E Projekten.*“²

Aufgabe des bmvit als Programmeigentümer ist es u.a., zu den Themenfeldern nationale Roadmaps zu entwickeln, daraus Ausschreibungsschwerpunkte abzuleiten und Budgets zuzuordnen. Die vorliegende Roadmap deckt diesen Anspruch für das Innovationsfeld „*Gütermobilität*“ im Forschungsförderungsprogramm „*Mobilität der Zukunft*“ ab.

Im Rahmen des laufenden Programms „*Mobilität der Zukunft*“ wurden seit dem Start 2012 in der ersten, dritten und fünften Ausschreibung Schwerpunkte aus dem Themenfeld „*Gütermobilität*“ ausgeschrieben. Weitere Ausschreibungen sind geplant, dabei soll in den Jahren 2016, 2017 und 2019 wiederum das Themenfeld „*Gütermobilität*“ behandelt werden.

Um den zukünftigen Anforderungen bestmöglich zu begegnen wurden daher für die vorliegende Roadmap einerseits vergangene Ausschreibungsschwerpunkte und darin unterstützte Vorhaben berücksichtigt andererseits in einem umfassenden Prozess die zukünftig relevanten Themen in der Gütermobilität erhoben und verifiziert.

2.1 Funktionen der Roadmap „*Gütermobilität*“

Die Roadmap zeigt den FTI-politischen Handlungsbedarf im Bereich Gütermobilität auf und gleicht die verkehrs- und FTI-politischen Zielsetzungen mit den normativen und strategischen Zielsetzungen in Bezug auf die Forschungsleistung der Unternehmen und Forschungseinrichtungen ab. Sie leitet eine kurz- bis mittelfristige Themenlandkarte über die Forschungsfelder innerhalb des Bereichs Gütermobilität her und empfiehlt eine zielgerichtete Zuordnung von Instrumenten aus dem nationalen, transnationalen und europäischen Instrumentenportfolio sowie Maßnahmen zur Umsetzung/Implementierung der Themenlandkarte.

Die Entwicklung von F&E-Projekten sowie das Festschreiben von verkehrspolitischen Wünschen sind nicht Aufgabe der vorliegenden Roadmap.

2.2 Methodik

Zur Erstellung der Roadmap wurden in mehreren Arbeitsschritten jeweils unterschiedliche AkteurInnen in großer Zahl mit einbezogen. Dabei kamen verschiedene Methoden zum Einsatz:

¹ bmvit: *Mobilität der Zukunft*, Das Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderprogramm für Mobilität 2012-2020, Wien 2012, S. 7 ff.

² Ebenda, S. 14



Abbildung 1: Vorgehen bei der Erstellung der Roadmap im Überblick

Um ein möglichst breites Spektrum abzudecken wurden im Frühjahr 2015 Online-Fragebögen an 214 Personen versandt. Der Verteiler enthielt alle EinreicherInnen der 1. und 3. Ausschreibung Gütermobilität, sowie die Interessierten der nationalen ALICE-Spiegelgruppe und weitere Personen aus einem Verteiler des bmvit. Zusätzlich wurde die Aussendung anschließend noch an die EinreicherInnen der 5. Ausschreibung weitergeleitet.

Verwertbare Rückmeldungen darauf kamen von 29 Unternehmen und 20 Forschungseinrichtungen, davon 6 außeruniversitäre, 8 universitäre und 6 Fachhochschulen.

Daneben beteiligten sich zahlreiche AkteurInnen an zwei Stakeholder Workshops mit unterschiedlichen Fragestellungen. Beim ersten Arbeitstreffen waren schwerpunktmäßig Forschungseinrichtungen (11 TeilnehmerInnen) vertreten. Der zweite Workshop umfasste 25 TeilnehmerInnen, und zwar solche, die bis dahin noch nicht im Prozess mit einbezogen gewesen waren. Während sich der erste Workshop mit der kritischen Evaluierung der bis dahin erstellten Themenlandkarte beschäftigte, konzentrierte sich der zweite Workshop auf die Art der zu verwendenden Förderinstrumente, ihre Zuordnung wie auch die zeitliche Abfolge.

Praxisorientierte, persönliche Interviews wurden mit 18 Personen, mehrheitlich VertreterInnen der Unternehmen im Bereich Güterverkehr und Transportwirtschaft, geführt. Dabei ging es vorrangig um die Einschätzung der AkteurInnen, welche Themen aus Sicht der Wirtschaft aktuell oder zukünftig im Güterverkehr eine Rolle spielen bzw. spielen werden. Darüber hinaus fand eine Auslotung der Gründe für System- und Marktversagen aus ihrer Sicht sowie eine Diskussion über geeignete Förderinstrumente statt. Außerdem wurden die Forschungsziele der Interviewten festgemacht.

In einer Literaturrecherche fanden Programme und Roadmaps anderer Einrichtungen, vor allem der EU-Institutionen, Berücksichtigung.

2.3 AkteurInnen und Betroffene

Die Logistik spielt eine wichtige wertschöpfende Rolle für den Wirtschaftsstandort Österreich. Dies lässt sich am besten durch nachfolgende Zahlen veranschaulichen³:

³ Schneider H.W.: Logistik als volkswirtschaftlicher Multiplikator für den Wirtschaftsstandort Österreich, Wien 2015 in: http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20150608_OTS0095/logistik-ist-starker-motor-fuer-wirtschaftsstandort-oesterreich vom 25.6.2015

- Jeder Euro an Wertschöpfung der Logistikbranche in Österreich sichert bis zu 4,11 Euro an Wertschöpfung in Österreichs Wirtschaft.
- Jeder Euro an Umsatz der heimischen Logistikunternehmen sichert gesamtwirtschaftlich bis zu 3,88 Euro an Umsatz.
- Jede(r) Beschäftigte der österreichischen Logistikwirtschaft sichert bis zu 3,5 Arbeitsplätze in der österreichischen Volkswirtschaft.

Spricht man von den AkteurlInnen in der Logistikwirtschaft ist zu beachten, dass nicht nur Transport- und Logistikdienstleister einen entscheidenden Einfluss auf die Supply Chains haben, sondern auch Entscheidungen von Verladern und Herstellern (Stichworte dazu sind: lokal vs. global, Produktmodularität, Wiederverwendung von Materialien und Komponenten, Verpackung, etc.) maßgeblich sind. Auch die öffentliche Hand beeinflusst die Logistikabwicklung wesentlich. Das Bewusstsein der Öffentlichkeit (v.a. der Konsumenten) ist als weiterer wichtiger Faktor zu nennen.⁴

Der Bereich Gütermobilität erfasst beinahe alle Bereiche des täglichen Lebens. Menschen können dabei gleichzeitig AkteurlInnen (als ArbeitgeberInnen, ArbeitnehmerInnen, KonsumentInnen etc.) wie auch Betroffene (als AnrainerInnen, als Beeinträchtigte durch externe Effekte, etc.) sein. Ausgelöst werden Logistikdienstleistungen durch bestehenden Transportbedarf. Am dadurch entstehenden Transportmarkt stehen sich Verloader aus Handel, Gastronomie, Produktion, etc. für die Nachfrage und Logistikdienstleister für das Angebot gegenüber.

Um Logistikdienstleistungen abwickeln zu können benötigen die DienstleisterInnen entsprechende Infrastruktur. Diese wird zu einem beträchtlichen Teil von der öffentlichen Hand in Form von Verkehrswegen zur Verfügung gestellt. Allerdings stehen diese neben dem Güterverkehr auch für den Individualverkehr bereit, was teilweise zu Konflikten bei Engpässen führt.

Warenflüsse werden von Informationsflüssen begleitet. Dabei können die Informationen sowohl im Vorhinein, gleichzeitig oder im Nachhinein anfallen. Die dabei entstehenden Daten dienen sowohl AkteurlInnen wie auch Betroffenen zur Informationsgewinnung. Die Aufgabe des Telekommunikationsmarktes ist es, Daten mittels Telekommunikationsinfrastruktur zur Verfügung zu stellen.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Zusammenhänge und Einflüsse im Überblick.

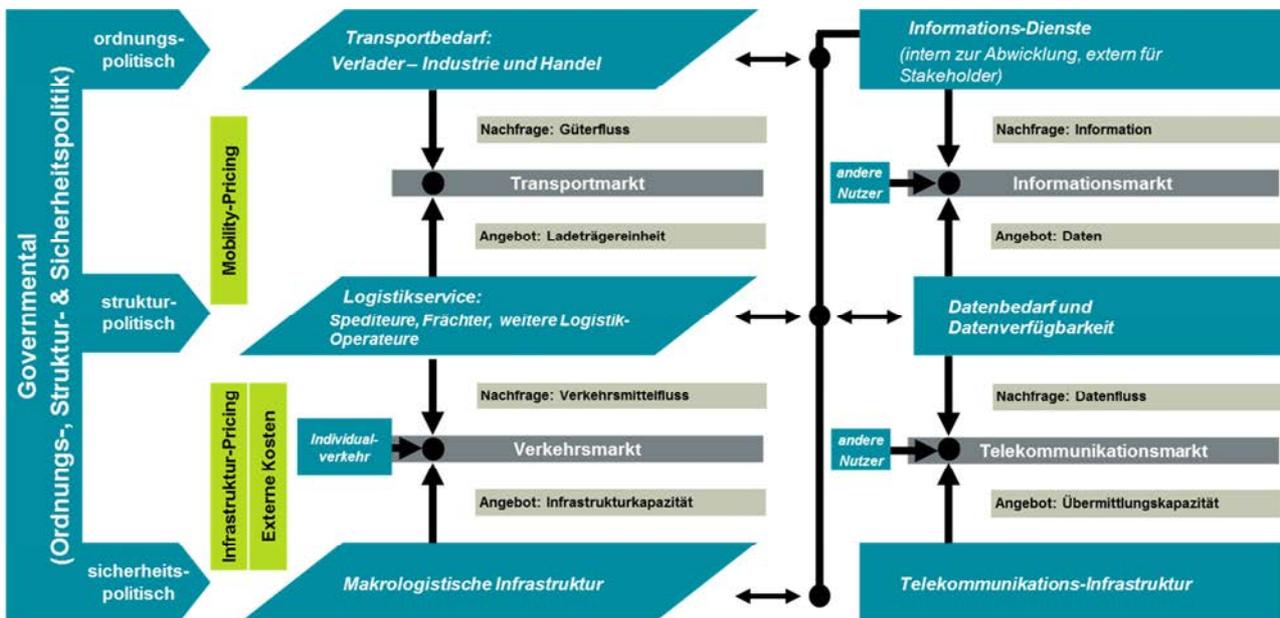


Abbildung 2: Layer Modell⁵

⁴⁴ Vgl. ALICE: Sustainable, Safe and Secure Supply Chain research & innovation roadmap, S. 7

⁵ Vgl. Econsult, Schlussbericht RISPO, Wien 2005, S. 30, in: Anlehnung an Riebesmeier, B.: Zur Notwendigkeit der Neugestaltung des Verkehrsmarktes im Bereich Schieneninfrastruktur, in: bmvit Forschungsarbeiten aus dem Eisenbahnwesen, Band 13, Wien 1999

2.3.1 Transportmarkt

Am Transportmarkt treffen Transportbedarf und Logistikdienstleistung aufeinander. Der Transport wird direkt von den Wirtschaftstreibenden wie Handel, Gewerbe etc. nachgefragt, die ihrerseits die Bedürfnisse ihrer Kunden zufriedenstellen wollen.

Transportbedarf

Das 2013 in Österreich von allen Verkehrsträgern erbrachte Transportaufkommen betrug laut Statistik Austria insgesamt 605,4 Millionen (Mio.) Tonnen (t).⁶

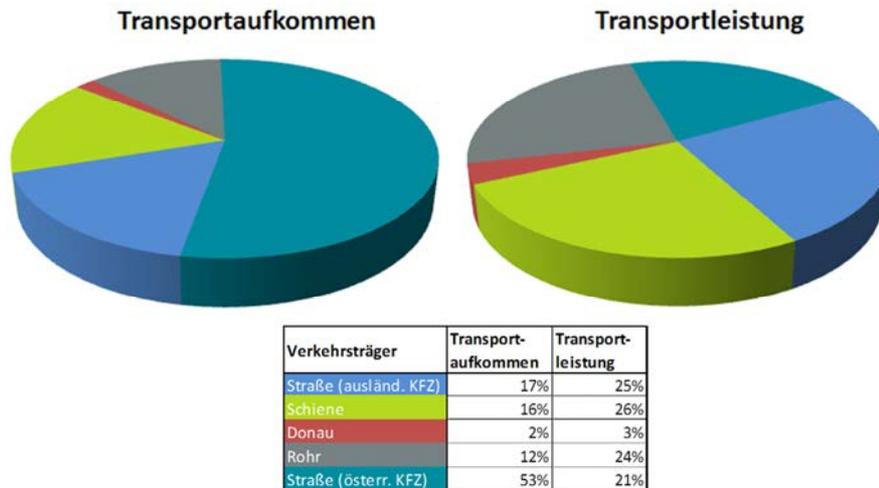


Abbildung 3: Transportaufkommen und -leistung 2013 - Modal-Split, Grafik: Statistik Austria

Logistikdienstleistung - Anbieter am Transportmarkt

Rund 420.000 LKW waren Ende 2014 in Österreich angemeldet. Der größte Teil (87 %) der LKW fällt unter die Grenze von 3,5 t, wenige (3 %) sind zwischen 3,5 und 12 t, der Rest (10 %) über 12 t. Die Anzahl der Sattelfahrzeuge beläuft sich auf rund 16.000.⁷

Im Bereich Schiene stellten österreichische EVU rund 20.000 Güterwagen mit einer Gesamtnutzlast (Tragfähigkeit) von 1 Million Tonnen zur Verfügung.⁸

Neben den Verkehrsträgern stellen die Logistikdienstleister auch die Ladungsträger, die Umschlagsimmobilien und das zum Betrieb benötigte Personal zur Verfügung.

Rund 13.000 aktive Fachgruppenmitglieder der Sparte Transport und Verkehr (Speditoren und Güterbeförderungsgewerbe) in der Wirtschaftskammer Österreich sind dem Bereich Güterverkehr zuzuordnen. Sie beschäftigen rund 91.000 unselbstständig Beschäftigte. Bei einer Anzahl von ca. 2,2 Millionen unselbstständig Beschäftigten in Österreich gesamt (ohne geringfügig Beschäftigte und öffentlichen Dienst) bedeutet dies einen Anteil von ca. 4 % aller unselbstständigen Beschäftigten.⁹

2.3.2 Verkehrsmarkt

Am Verkehrsmarkt wird die Logistikleistung erbracht und die zugrundeliegende Infrastruktur genutzt.

⁶ Vgl. Statistik Austria: Verkehrsstatistik, Wien 2014, S. 27ff.

⁷ Vgl. Statistik Austria: Tabelle 1: Fahrzeug-Bestand am 31.12.2014 nach Fahrzeugarten erstellt am 26.2.2015 in: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html vom 23.4.2015

⁸ Vgl. Statistik Austria: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/verkehr/schiene/schienefahrzeuge_bestand/index.html vom 23.4.2015

⁹ Vgl. Wirtschaftskammer Österreich, http://wko.at/statistik/extranet/BeschStat/AT201412_Sparte_GK.pdf

Logistikdienstleistung - Nachfrager am Verkehrsmarkt

Am Verkehrsmarkt begegnen sich die Anbieter von Logistikdienstleistungen welche makrologistische Infrastruktur nachfragen, um ihre Dienstleistungen ausführen zu können, und Infrastrukturanbieter.

Die Transportleistung aller Verkehrsträger belief sich 2013 auf rund 73,8 Milliarden (Mrd.) Tonnenkilometern (tkm) im Inland, wovon 15,5 Milliarden (Mrd.) Tonnenkilometern (tkm) von in Österreich registrierten LKW erbracht wurde. (Details zum Modal-Split siehe

Abbildung 3).¹⁰

Im internationalen Vergleich ist die Infrastruktur Österreichs exzellent und nimmt weltweit den 16. Rang unter 148 Staaten ein. Im Detail werden als besonders herausragend u.a. genannt: Qualität der Straßen auf Rang sechs und die Qualität des Eisenbahnnetzes auf Rang zwölf.¹¹

Österreich verfügt über rund 125.000 Straßenkilometer:

Straßenkategorie	Netzlänge	Zuständigkeit*
Autobahnen und Schnellstraßen	2.180 km	2% ASFINAG
Landesstraßen	33.660 km	27% Bundesländer
Gemeindestraßen	88.670 km	71% Gemeinden
GESAMT	124.510 km	

* für Bau, Betrieb und Erhaltung

Abbildung 4: Länge und Zuständigkeit Straßennetz¹²

Rund ein Drittel der 2011 zurückgelegten KFZ-Kilometer entfallen auf das hochrangige Straßennetz. Kraftfahrzeuge über 3,5 t höchstzulässiges Gesamtgewicht (= Schwerverkehr) haben dabei einen Anteil von 12 % aller dort gefahrenen Kilometer.¹³

Die in Österreich zur Verfügung stehende Streckenlänge im Bahnverkehr beträgt 5.500 km Betriebslänge. Rund 21 % der Transportleistung wurden im Unbegleiteten Kombinierten Verkehr (UKV) erbracht (rd. 4.000 Mio tkm), 5 % auf der Rollenden Landstraße (RoLA), der Rest von 74 % im Wagenladungsverkehr (WLV).¹⁴

2.3.3 Informationsmarkt

Daten und Informationen sowie deren Verfügbarkeit sind ein unabdingbarer Faktor für den Transportfluss. Die Aufbereitung von Informationen geschieht am Informationsmarkt. Aus einer großen Menge an verfügbaren Daten sind die relevanten zu filtern und in Informationen umzuwandeln. Sie dienen den Auftraggebern und Dienstleistern zur Disposition, Abwicklung und Optimierung ihrer Tätigkeit, und liefern Information über mögliche Auswirkungen.

Informationen werden in allen Bereichen der Transportabwicklung benötigt. Unterschieden wird dabei zwischen¹⁵

1. Informationen zu Verkehr und Infrastruktur
2. Informationen zum Standort (Ortung) von Fahrzeug und Fracht
3. Information über den Zustand der Fracht
4. Information zum genauen Stellplatz
5. Information über die Lagertätigkeiten und die -bestände
6. Information über das Ladegut bzw. Ladungsbeschaffenheit
7. Information zur Identifikation des Fahrzeugs

¹⁰ Vgl. Statistik Austria, Verkehrsstatistik, Wien 2014, S. 27 f.

¹¹ Vgl. Schwab, K. (Hrsg.), WEF (World Economic Forum): The Global Competitiveness Report 2013–2014, Genf 2013, S. 28 und S. 113

¹² Vgl. bmvit, Faktenblatt zur österreichischen Verkehrspolitik, Wien 2012, S. 1 (adaptierte Abbildung) in:

http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/gvp/faktenblaetter/umwelt/fb_strasse_schiene_netz.pdf

¹³ Vgl. bmvit, Faktenblatt zur österreichischen Verkehrspolitik, Wien 2012, S. 1 (eigene Berechnung)

¹⁴ Vgl. bmvit, Faktenblatt zur österreichischen Verkehrspolitik, Wien 2012, S. 3, in:

http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/gvp/faktenblaetter/umwelt/fb_strasse_schiene_netz.pdf

¹⁵ Vgl. Mirzabeiki, V.: An Overview of the Freight Intelligent Transportation Systems", Proceedings of the 17th Intelligent Transportation Systems (ITS), World Congress, Busan, South Korea, 2010, in: Ranaiefar, F. (Institute of Transportation Studies): Intelligent Freight Transportation Systems,

Die Menge an Daten wächst dabei ständig und „Big Data“^{16, 17} stellt für die Unternehmen eine wachsende Herausforderung dar. In Verbindung mit Big Data werden oft die vier V's genannt – diese sind durch folgende Eigenschaften charakterisiert:¹⁸

- Volume: Die generierte Datenmenge ist in den letzten Jahren enorm gestiegen.
- Velocity: Analyse von immer mehr Daten in immer kürzeren Zeitfenstern.
- Variety: Enorme Vielfalt an Datenformaten.
- Value: Generierung von Mehrwert aus Daten. Hier stellt sich die Frage, wie man die Potenziale nutzen kann.

Die Firma „IDC hat Anfang des Jahres¹⁹ unter fast 150 österreichischen CIO und IT-Managern eine Online-Umfrage durchgeführt, die den Status quo von Big Data in österreichischen Unternehmen erfassen und analysieren soll. 47 Prozent der befragten Unternehmen geben an, dass der Einsatz von Big-Data-Lösungen im Unternehmen ernsthaft diskutiert wird. Der Anteil jener Unternehmen, für die Big Data kein Thema ist, ist von 62 Prozent im Vorjahr auf 39 Prozent gesunken.“²⁰

Bemerkenswert ist auch das Ergebnis der Studie, nach dem für 46 % der befragten Unternehmen im „Aufbau des Know-hows und das Verstehen der Prozesse“ der größte Handlungsbedarf liegt, gefolgt von 21 % der Aufbau der IT-Umgebung und für 13 % die entsprechende Datenspeicherung und Analyse und die Auswahl der richtigen Software.²¹

Die Bedeutung, wie auch die Notwendigkeit der Verfügbarkeit von Informationen steigt durch neue Entwicklungen wie das Internet der Dinge rasant an. Dies manifestiert sich beispielsweise in den 12 Thesen, die die BVL Deutschland in ihrem Positionspapier „Logistik und IT als Innovationstreiber für den Wirtschaftsstandort Deutschland“ niedergeschrieben hat. Dort wird bereits in These 1 die Bedeutung herausgestrichen: „Die Verbindung zwischen Informationstechnologie (IT) und Logistik birgt das größte Potenzial für die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland.“

2.3.4 Telekommunikationsmarkt

Der Telekommunikationsmarkt in Österreich ist sehr gut ausgebaut. Pro 100 EinwohnerInnen sind 161,2 mobile und 39,6 Festnetz-Anschlüsse angemeldet. Dies bringt Österreich auf Platz 13 (mobil) bzw. auf Platz 27 (Festnetz) im Vergleich des Weltwirtschaftsforums von 148 Ländern.²²

2013 wurden von der österr. Bundesregierung Eckpunkte für eine IKT-Strategie beschlossen, mit dem Ziel, bis 2020 zu den 5 besten IKT-Nationen zu gehören (dzt. Platz 19).²³

In der Breitbandstrategie wurde das ehrgeizige Ziel definiert, dass bis 2020 flächendeckend Übertragungsraten von mindestens 100 MBit/s verfügbar sein sollen.²⁴

Daten und deren Übertragung werden in der Logistik – vor allem bedingt durch die rasante Entwicklung von M2M²⁵ – eine noch größere Rolle als bisher spielen. Derzeit sind weltweit 200 Mio. Geräte und Maschinen miteinander vernetzt, Prognosen sprechen von über 500 Mio. 2019. Bei den Bereichen, in denen diese Entwicklung angewandt wird, gehören Transport und Logistik zu den Top 10.²⁶

¹⁶ Big data „... ist ein abstrakter Oberbegriff für jegliche Art und Anzahl von Daten, die mit traditionellen Datenanalyseverfahren nicht mehr handhabbar sind und deshalb neuer Techniken und Technologien bedürfen.“ Siehe: Klein D./Phuoc Tran-Gia P./Hartmann M., Universität Würzburg, Institut für Information: Big Data in <http://www.gi.de/service/informatiklexikon/detailansicht/article/big-data.html> vom 6. August 2015

¹⁷ Weiterführende Informationen zu „Big data“ sind u.a. zu finden in: bmvit, #Big Data in #Austria, Österreichische Potenziale und Best Practice für Big Data, Wien 2014

¹⁸ Vgl. Wolschann, A.; Big-Data-Implementierung in Österreich, in: Computerwelt, Printausgabe 10/2014

¹⁹ 2014

²⁰ Wolschann, A.; Big-Data-Implementierung in Österreich, in: Computerwelt, Printausgabe 10/2014

²¹ Vgl. Ebenda

²² Vgl. Schwab, K. (Hrsg.), WEF (World Economic Forum): The Global Competitiveness Report 2013–2014, Genf 2013, S. 113

²³ Republik Österreich, Eckpunkte für eine IKT-Strategie für Österreich

²⁴ bmvit: Breitband-Offensive jetzt: Ein Masterplan zur Breitbandförderung, S. 13

²⁵ M2M: Machine to Machine: automatisierter Informationsaustausch zwischen Maschinen

²⁶ OVUM Cellular Machine-to-Machine Forecast 2014-2019

3. Zielsetzungen & Zielsysteme

Gütermobilität berührt viele und wesentliche Teile des Lebens, der Umwelt und des Wirtschaftens, die Verfügbarkeit von Gütern ist für fast alle Lebensbereiche Grundvoraussetzung. Die positiven und negativen Auswirkungen von Gütermobilität werden jedoch je nach Notwendigkeit, individuellem Nutzen, Sichtweise und Prioritäten unterschiedlich wahrgenommen. Sind negative Effekte stark ausgeprägt bzw. berühren sie große Teile der Bevölkerung sind sie verstärkt Ziel von Regulierungsvorgaben.

Gütermobilität liegt im Spannungsfeld vielfältiger Bedürfnisse und Interessen. Jeder Akteur verfolgt eigene Ziele und verursacht mit seinen Handlungen direkt oder indirekt Auswirkungen, die den Aktionsradius anderer beeinflussen.



Abbildung 5: AkteurlInnen und mögliche Ziele in Bezug auf Gütermobilität (eigene Darstellung)²⁷

Um Gesellschaft und Umwelt vor negativen Effekten zu schützen bzw. diese zu minimieren, geben Politik, aber im eigenen Einflussbereich auch Unternehmen und andere Institutionen, Rahmen vor, innerhalb dieser sich die Gütermobilität bewegen sollen. Dies geht von Ökologiestandards, Vorgaben für Nachhaltigkeit, Richtlinien für Corporate Social Responsibility bis hin zum Datenschutz. Neben Vorgaben, die auf aktuelle Gegebenheiten reagieren, werden jedoch auch Ziele definiert, welche zukünftige Entwicklungen beeinflussen (sollen).

²⁷ Eigene Darstellung, vgl. Schrampf, J./Zvokelj, A./Hartmann, G.: Strategisches Gesamtkonzept Smart Urban Logistics, Wien 2013, S. 24 f.

In der in Kürze erscheinenden WIFAS Studie werden programminduzierte, gesellschaftsrelevante und soziale Wirkungen von Förderprogrammen im Bereich der Mobilitätsforschung abgeschätzt. Dabei werden auch die sozialen Wirkungen der Gütermobilität innerhalb der Verkehrswirtschaft bzw. auf die Allgemeinheit beschrieben. Unterschieden wird dabei zwischen Auswirkungen auf die Gemeinschaft bzw. das soziale Gefüge, Gesundheit (physisch wie auch psychisch) und sozio-ökonomischen Verteilungswirkungen.²⁸

3.1 Verkehrspolitische Ziele

3.1.1 EU Weißbuch Verkehr

Ein strategischer Rahmen sind die Ziele der Europäischen Kommission, die in ihrem Weißbuch Verkehr eine verkehrsbedingte CO₂-Reduktion bis 2050 um rund 60 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 festschreibt. Dies soll unter anderem mit einer Verlagerung von 50 % des Personen- und Güterverkehrs über mittlere Entfernungen zwischen Städten von der Straße auf Eisenbahn und Schiffe gelingen. Innovation und technologischer Fortschritt sollen bei der Zielerreichung eine besondere Rolle spielen.²⁹

Im Weißbuch Verkehr der Europäischen Kommission wird daher der Forschungs- und Innovationspolitik breiter Raum eingeräumt. Im dort aufgeführten „Technologiefahrplan“ sind Ziele aufgezählt, deren Erreichung durch gemeinsame Anstrengungen zu einem europäischen Mehrwert führen.³⁰

3.1.2 Österreichischer Gesamtverkehrsplan

Auf nationaler Ebene ist der Gesamtverkehrsplan für Österreich³¹ die Landkarte für die österreichische Verkehrspolitik. Er formuliert „die Ziele und Strategien einer umfassenden Verkehrspolitik bis 2025“.

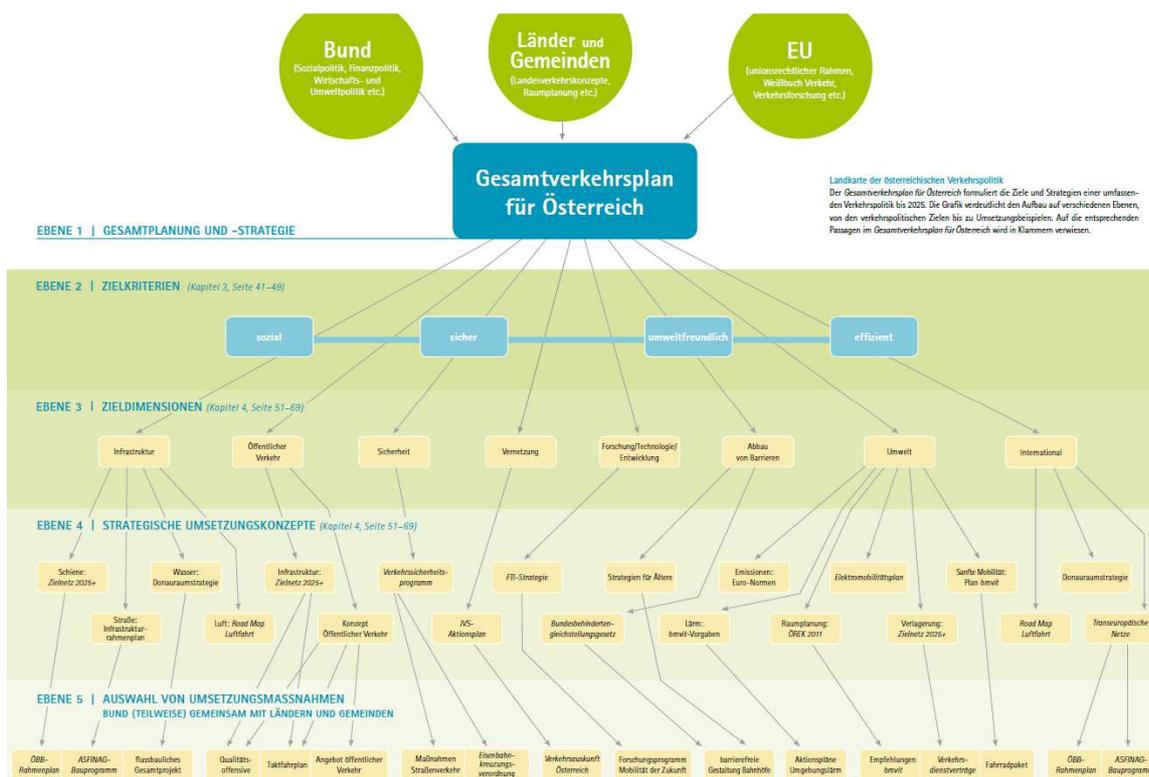


Abbildung 6: Gesamtverkehrsplan - Landkarte

²⁸ KMU Forschung Austria, WIFAS, System zur Wirkungsfolgenabschätzung missionsorientierter Forschungsförderungsprogramme, Erscheinen angekündigt für 2015

²⁹ Verkehr Nr. 13 vom 11. April 2011, „Kampf gegen Emissionen“, S.1 ff.

³⁰ Europäische Kommission, Weißbuch, Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Brüssel 2011, S. 28

³¹ bmvit, Gesamtverkehrsplan Österreich, Wien 2012

Als Zielkriterien werden die Punkte „Sozial“, „Sicher“, „Umweltfreundlich“ und „Effizient“ genannt. Nachfolgend werden die Ziele laut Gesamtverkehrsplan beschrieben und im Besonderen die Rolle des Güterverkehrs herausgearbeitet.

Sozial

Verkehr soll leistbar, bedarfsgerecht und barrierefrei gestaltet werden.

Güterverkehr: Alle genannten Maßnahmen sind ausschließlich für den Personenverkehr anwendbar.

Sicher

Österreich soll zu einem der sichersten Länder der EU werden. Gemessen werden soll der Erfolg an einer Senkung der Zahlen von verletzten und getöteten Personen im Straßenverkehr.

Güterverkehr: Den Güterverkehr betreffend wird der Transport von Gefahrgut angeführt, da bei Unfällen Umweltschäden und indirekte Schäden an der menschlichen Gesundheit möglich sind. Effiziente und zielgerichtete Kontrollen von Gefahrguttransporten sowie die Beschaffenheit der Verkehrsinfrastruktur sind Maßnahmen zur Erreichung eines hohen Grads an Sicherheit.

Umweltfreundlich

Das Verkehrssystem soll klimaverträglich und ressourcenschonend weiterentwickelt werden. Gemessen werden soll dies konkret an der Erreichung der Klimaschutzziele (EU 20/20/20), einer Verringerung von Emissionen (CO₂, PM_{2,5} (Feinstaub) und NO_x) im Vergleich mit dem Jahr 2010 sowie an der Reduktion von Lärm.

Güterverkehr: In der Beschreibung des Ziels wird nicht zwischen Personen- und Güterverkehr unterschieden.

Effizient

Ziel ist die Erreichung eines hohen Grades an Mobilität mit möglichst geringem Aufwand. Mittel dazu sind die weitere Optimierung des Systems sowie eine bessere Nutzung von Ressourcen. Als Indikatoren für den Erfolg werden die Senkung des Energieverbrauchs durch Verlagerungspolitik oder Effizienzgewinne bei Fahrzeugen, einer abgestimmten Flächenplanung sowie die Verkürzung der Fahrzeiten bei Bahn und KFZ (Stauvermeidung) genannt. In diesem Zusammenhang spielt IVS eine wesentliche Rolle.

Güterverkehr: Auch hier findet keine Unterscheidung zwischen Güter- und Personenmobilität statt. Allerdings sind optimierter Energieeinsatz, Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel und IVS als wichtige Themen im Bereich Gütermobilität angeführt.

Ausgehend vom Gesamtverkehrsplan wurden von StakeholderInnen weitere Plattformen gegründet, um die dort formulierten Ziele und weitere Subziele zu definieren. So wurde im Rahmen einer Plattform aller Interessensgruppen im Bereich Güterverkehr und Logistik ein Arbeitsgruppenprozess gestartet, um den Gesamtverkehrsplan zu konkretisieren. „Das erklärte gemeinsame Ziel aller Beteiligten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sowie der Sozialpartner ist, Österreich als maßgebliche Logistikdrehscheibe zu positionieren.“³²

Aus diesem „Arbeitsgruppenprozess Güterverkehr und Logistik“ ist u.a. ein Grundlagenpapier hervorgegangen, das als Ziel formuliert: „Österreich soll der beste Logistikstandort für den Raum Bayern/Bodenseeregion/Norditalien/Südtschechien sowie für den mittel- und osteuropäischen Zentralraum werden.“³³

3.1.3 Weitere Ziele auf Bundesebene

In der „Strategie der Österreichischen Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation“ sind Innovationsziele festgelegt. Als Ziele sind dort das Vordringen Österreichs in den Kreis der „Innovation Leaders“ sowie eine Steigerung der Forschungsquote³⁴ 2020 auf 3,76% definiert.³⁵

³² <http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/logistik/agprozess.html> vom 7. Mai 2015

³³ bmvit: Grundlagenpapier – Arbeitsgruppenprozess zur Konkretisierung des Gesamtverkehrsplans im Bereich Güterverkehr und Logistik, S. 151

³⁴ F&E Ausgaben in % des BIP

³⁵ Republik Österreich: Der Weg zum Innovation Leader - Strategie der Österreichischen Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation, S. 5 ff.

Für den Bereich Mobilität werden die Ziele im Programm „Mobilität der Zukunft“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie festgelegt. Darin wurden strategische Ziele definiert, welche für jedes Themenfeld jeweils nochmals nach der Höhe des erwarteten Wirkungsbeitrags gewichtet wurden.

Eines der vier Themenfelder widmet sich dem Schwerpunkt Gütermobilität:

Strategische Ziele		Themenfelder			
		Personenmobilität	Fahrzeugtechnologien	Gütermobilität	Verkehrsinfrastruktur
Gesellschaft	Nutzbarkeit und Zugänglichkeit	●	•	•	●
	Nachhaltige Mobilitätsformen	●	•	•	•
	Qualität und Verfügbarkeit	•	•	●	●
	Sicherstellung der Versorgung	•	•	●	•
Umwelt	Reduzierung von Emissionen und Immissionen	•	●	•	•
	Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs	•	●	●	•
	Interessenausgleich Lebensraum Mensch Ökosystem	•	•	•	●
Wirtschaft und Forschung	Wettbewerbsfähigkeit Verkehrssektor	•	●	●	•
	Kompetenzführerschaft	●	●	●	•
	Internationale Kooperationen	•	•	•	•

Erwartete Wirkungsbeiträge ● = hoch ● = mittel • = gering

Abbildung 7: Strategische Programmziele „Mobilität der Zukunft“³⁶

Um gesellschaftsrelevante, soziale Wirkungen von Förderprogrammen im Bereich der Mobilitätsforschung abzuschätzen, wurde das Projekt WIFAS im Rahmen der 2. Ausschreibung des Programms „Mobilität der Zukunft“ beauftragt. Ziel der Studie ist die „Entwicklung eines Konzeptes, mit Hilfe dessen sich programminduzierte, gesellschaftsrelevante, soziale Wirkungen von Förderprogrammen im Bereich der Mobilitätsforschung abschätzen lassen.“³⁷

Dabei werden soziale Wirkungen (innerhalb der Verkehrswirtschaft bzw. auf die Allgemeinheit) in Bezug auf

- Auswirkungen auf die Gemeinschaft/das soziale Gefüge (objektive und subjektive Sicherheit, räumliche Barrieren)
- die Gesundheit (Physisches und Psychisches Wohlbefinden)
- Sozio-ökonomische Verteilungswirkungen (Beschäftigungswirkungen, Landnutzung, Verkehrsaufkommen, Öffentlicher Haushalt)

aufgezeigt.

Ziel der Programme aus Mobilität der Zukunft muss also sein, auf diese Aspekte weitgehend zu berücksichtigen.

3.2 FTI-Ziele

Die wesentlichen AkteurInnen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation sind einerseits, je nach Unternehmensgegenstand, mehr oder weniger große Forschungsabteilungen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen andererseits. Unternehmen haben meist keine direkten FTI-Ziele, da die Forschungsagenda den eigentlichen Unternehmenszielen (welche z.B. auf Marktführerschaft und Gewinnmaximierung ausgerichtet sind) untergeordnet werden und zu deren Zielerfüllung beitragen müssen. Forschungseinrichtungen (universitäre wie außeruniversitäre) arbeiten für private oder öffentliche Auftraggeber und entwickeln entweder eigene Forschungsstrategien oder arbeiten mit Unternehmen an vorgegebenen Fragestellungen.

³⁶ bmvit: Mobilität der Zukunft – Das Forschungs-, Technologie – und Innovationsförderungsprogramm für Mobilität 2012-2020, S. 8

³⁷ Iv2splus INFONETZ in: <https://www2.ffg.at/verkehr/projekt/pdf.php?id=1165> vom 12.8.2015

In einer Fragebogenbefragung zur Erstellung des vorliegenden Papiers wurden Unternehmen wie Forschungseinrichtungen gleichermaßen zu ihren FTI-Zielen befragt. Interessant ist dabei zu erkennen, dass von Unternehmen das Erreichen einer konkreten Lösung (d.h. die Zielerreichung) mehrmals erwähnt wurde, wohingegen bei Forschungseinrichtungen eher der Weg dorthin im Mittelpunkt zu stehen scheint (z.B. Methodik, Lösungsverfahren etc.).

3.2.1 FTI-Ziele von Forschungseinrichtungen³⁸

Die nachfolgenden Ziele von Forschungseinrichtungen wurden von diesen im Zuge einer Befragung im Rahmen des Stakeholder-Prozesses zur Erstellung der vorliegenden Roadmap genannt. Mehrfachnennungen wurden beseitigt, konkrete Zahlen oder Prozentsätze eliminiert und die Aussagen – wo möglich – geclustert.

Strategische F&E Ziele bzw. FTI Zielsetzungen	
Forschungseinrichtungen	Qualitative Ziele:
	Erster Ansprechpartner für Forschung in Logistik, SCM und Mobilität in Österreich
	Steigerung des Substanzwertes
	Beitrag zur Steigerung österreichischer Exzellenz in nachhaltiger Mobilität und Logistik im internationalen Vergleich
	Erster Ansprechpartner für angewandete Forschung im Bereich Logistik, SCM & Mobilität in Österreich
	Nr. 1 Position in Logistik, SCM und Gütermobilität in AT
	Präferierter Partner für EU-Forschungsprojekte in der Disziplin Logistik
	Die gesamte Strategie ist auf F&E ausgerichtet.
	Umweltschonendere und energiearme Verkehrssysteme
	Know how Aufbau für MitarbeiterInnen und Gesamtthemen
	Ausbau vorhandener und Aufbau neuer Forschungsgebiete
	Erforschen und Erproben energieeffizienter, platzsparender, gefahrenminimierender Mobilitätslösungen
	Quantitative Ziele:
	Abarbeitung einer definierten Anzahl an Projekten
	Anstoß und Implementation von Initiativen innerhalb des Themenfeldes (Netzwerkaktivitäten)
	Beschäftigung einer definierten Anzahl von MitarbeiterInnen
	Veröffentlichung einer definierten Anzahl von Publikationen (Journals, Konferenzen, ...)
	Finanzierung der DrittmittelmitarbeiterInnen
	Eingehen einer definierten Anzahl an internationalen Kooperationen

Abbildung 8: Strategische F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Forschungseinrichtungen

Operative F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen	
Forschungseinrichtungen	Qualitative Ziele:
	Inhaltliche und methodische Weiterentwicklung der MitarbeiterInnen
	Forcierung der Vernetzung
	Sukzessive Steigerung der Methodenkompetenz
	Konkrete Anzahl von Themen und Projekten mit Zielvorstellung fuer das Verbesserungspotential.
	Beitrag zur Steigerung österreichischer Exzellenz in nachhaltiger Mobilität und Logistik im internationalen Vergleich
	Quantitative Ziele:
	Erzielung eines definierten, jährlichen Forschungsumsatz
	Veröffentlichung einer definierten Anzahl von Publikationen (Journals, Konferenzen, ...)
	Anstoß und Implementation von Initiativen innerhalb des Themenfeldes (Netzwerkaktivitäten)

³⁸ Zusammenfassung der Ergebnisse der Fragebogenumfrage im Rahmen des Stakeholder-Prozesses zur Erstellung der vorliegenden Roadmap

Abbildung 9: Operative F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Forschungseinrichtungen

3.2.2 FTI-Ziele von Unternehmen³⁹

Auch die Unternehmen wurden im Zuge der oben genannten Befragung im Rahmen des Stakeholder-Prozesses zur Erstellung der vorliegenden Roadmap nach ihren Zielen im Bereich FTI befragt. Für die nachfolgende Aufzählung gilt analog: Mehrfachnennungen wurden beseitigt, konkrete Zahlen eliminiert und die Aussagen – wo möglich – geclustert.

Strategische F&E Ziele bzw. FTI Zielsetzungen	
Unternehmen	Qualitative Ziele:
	Erhöhung Wettbewerbsfähigkeit
	Entwicklung eines konkreten, innovativen Produkts
	Entwicklung eines EDV-Systems mit klar definiertem Nutzen
	Forschungsvorsprung des Unternehmens bezüglich konkreter Technologien
	Abgestimmte KPI
	Innovationsführer und Ausbau der nationalen und internationalen Expertenrolle
	Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Schienengüterverkehrs speziell gegenüber der Straße
	Verbesserte Kundenbindung durch Kooperationsprojekte und KundenInnenorientierung
	Beitrag zur Erfüllung der Wachstumsziele
	Big Data Analysis
	Quantitative Ziele:
	Festlegung in der Langzeitstrategie
	Benchmark im eigenen Konzern
Aufbau MitarbeiterInnen	
Definierter Erfolgszuwachs aus Profit	
Erreichung der economies of scale	

Abbildung 10: Strategische F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Unternehmen

Operative F&E Ziele bzw. FTI Zielsetzungen	
Unternehmen	Qualitative Ziele:
	Differenzierung bei speditionellen und nicht-speditionellen Dienstleistungen
	Spez. technische Zielsetzungen (Wirkungsgradsteigerungen etc.)
	Durchgängige Transportkettentransparenz
	Festlegung einer Langzeitstrategie
	Überleitung von F&E-Ergebnissen in marktfähige Lösungen
	Ziel und Ergebnisorientierung Effizienzsteigerung vom Antrag bis zur Förderzusagen max. drei Monate
	Effizienzsteigerung
	Quantitative Ziele:
	Erfüllung spez. Zielwerte hinsichtlich Wirkungsgrad, Leistungs- und Energiedichte, Emissionen, Kosten etc.
	Senkung relativer Logistikkosten
	Kostendeckung
	Minimierung administrativer Aufwand

Abbildung 11: Operative F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Unternehmen

³⁹ Zusammenfassung der Ergebnisse der Fragebogenumfrage im Rahmen des Stakeholder-Prozesses zur Erstellung der vorliegenden Roadmap

Nicht alle Unternehmen definieren FTI-Ziele oder sie werden nicht konkret als solche bezeichnet. Forschungsthemen werden eher aktiv gestartet, wenn externe Partner (Forschungseinrichtungen oder andere Unternehmen) von außen an die Unternehmen herantreten und das Forschungsziel zu den Entwicklungen und Ideen des Unternehmens passt. Besonders im Vordergrund steht dabei die „Umsetzungsrelevanz“ eines Projekts.

3.3 Zusammenhang Zielsysteme

Sowohl FTI-politische Ziele als auch Unternehmensziele sind meist klar festgelegt. Während Unternehmen häufig neben monetären Zielen, Ziele wie Marktführerschaft oder zumindest Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb definieren, hat die Politik vorrangig gesellschaftliche Ziele vor Augen.

Unternehmensziele nehmen ihren Ausgang im Regelfall in der Definition einer Vision/Mission, welche in einer Unternehmensstrategie definiert ist. Darauf ausgerichtet sind die Ziele der Geschäftsfelder, die durch operative Tätigkeiten sowie Forschung & Entwicklung erreicht werden.

F&E-Strategien sind also üblicherweise den Unternehmenszielen untergeordnet und dienen zur Erfüllung dieser. Neben diesem Top-down-Zugang ist jedoch auch eine Zieldefinition Bottom-up möglich. Ideen für neue Produkte oder Geschäftszweige können durch aktive MitarbeiterInnenbeteiligung (u.a. mithilfe diverser Ideenfindungsmethoden) entstehen oder als Nebenprodukt anderer Forschungstätigkeit und wiederum Forschungsnotwendigkeit nach sich ziehen.

Für Unternehmen ist Innovation der wichtigste Erfolgsfaktor, um im globalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu sein. Dennoch müssen selbst große Unternehmen mit bestausgestatteten Forschungslabors immer wieder Innovationsflops hinnehmen. In langjähriger Forschung sowie im Rahmen von über 500 Praxisprojekten hat beispielsweise das Institut für Entrepreneurship und Innovation der WU Wien vier Schlüsselfaktoren identifiziert, die für Höchstleistungen im Bereich Innovation verantwortlich gemacht werden können:⁴⁰

- Topmanagement: muss Innovationsprojekte initiieren, begleiten und immer wieder einfordern, das Topmanagement ist der Motor der Innovation
- Innovationsklima: es ist eine Kultur der Innovation zu schaffen, in der Kreativität, Autonomie, Risikobereitschaft und Verantwortung wichtige Werte darstellen
- Strukturen und Abläufe: Innovationsprozesse erfolgen arbeitsteilig und müssen mit den richtigen Organisationsformen abteilungsübergreifend kanalisiert und koordiniert werden.
- Außenorientierung: Innovationen müssen nachhaltigen KundInnennutzen stiften und konsequent auf den Markt ausgerichtet sein. „Viele technologisch beeindruckende Erfindungen sind gescheitert, weil sie Antworten auf nicht gestellte Fragen waren.“

Ähnlich wie im Wirtschaftsleben sind FTI-Ziele der Politik übergeordneten Strategien unterworfen. So wird beispielsweise die gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit in den FTE-Richtlinien der Regierung als wesentliches Motiv für die Forschungsförderung genannt. Die FTI-Ziele zielen darauf ab, entweder zukünftig prognostizierte, gesellschaftliche Entwicklungen rechtzeitig in gewünschte Bahnen zu lenken oder bestehende Herausforderungen zu lösen.

Im Bundesvoranschlag 2015 werden auf dem Ziel der Bundesregierung basierend, die Innovationsführerschaft zu übernehmen, drei Wirkungsziele beschrieben:⁴¹

Wirkungsziel 1:
„Steigerung der Forschungs-, Technologie- und Innovations-Intensität (FTI-Intensität) des österreichischen Unternehmenssektors.“

Als Begründung wird die Notwendigkeit von innovativen Produkten und Dienstleistungen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und der Wertschöpfung angeführt.

Wirkungsziel 2:
„Entwicklung von Technologien für eine moderne, effiziente, leistungsfähige und sichere Infrastruktur zur Bewältigung der großen Zukunftsherausforderungen Klimawandel und Ressourcenknappheit.“

⁴⁰ Franke N.; Innovation: Glücksspiel oder Strategie, in: WU.Alumni.News Nr. 88, März 2015, S.3

⁴¹ Bundesministerium für Finanzen: Teilheft, Bundesvoranschlag 2015, Untergliederung 34, Verkehr, Innovation und Technologie (Forschung), S. 5 ff.

Mit diesem Ziel soll eine nachhaltige Mobilität garantiert werden.

Wirkungsziel 3:

„Steigerung der Zahl der Beschäftigten im Bereich Technologie und Innovation mit besonderem Augenmerk auf Erhöhung des Anteils der Frauen.“

Die Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit sind entsprechende Arbeitskräfte in den Bereichen Technologie und Innovation.

Die Interessen, die von den AkteurlInnen in den Unternehmen wie auch in öffentlichen Institutionen verfolgt werden, haben jedoch unter Umständen gegeneinander arbeitende Wirkungen. So kann beispielsweise das gesellschaftliche Ziel einer lebenswerten Umwelt durch die Tätigkeit von Unternehmen eingeschränkt sein.

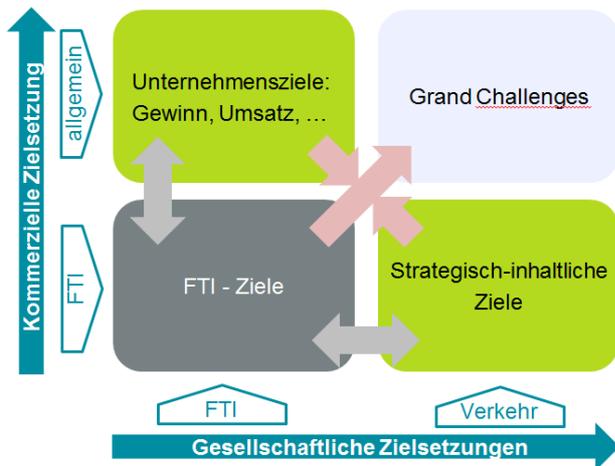


Abbildung 12: Grand Challenges in den Zielsetzungen (eigene Darstellung)

Die große Herausforderung besteht darin, gesellschaftlich gewollte Zustände oder Entwicklungen durch den Markt zu gewährleisten, also die Ziele bis zu einem gewissen Grad zu harmonisieren.

Das Programm „Mobilität der Zukunft“ definiert daher drei Arten von Interventionsbedarf⁴²:

„Interventionsbedarf besteht im Mobilitätssystem dort,

- (1) wo gesellschaftliche Bedürfnisse und Ziele nicht schnell genug oder nicht in adäquater Weise vom Markt adressiert werden (**Beschleunigung und Impulssetzung**),
- (2) wo Innovationen nicht adäquat auf gesellschaftliche Bedürfnisse ausgerichtet sind, aber ein volkswirtschaftlicher Mehrwert generiert werden könnte (**Neu- bzw. Umorientierung**),
- (3) wo aktuell im Markt keine Nachfrage besteht, aber trotzdem neue gesellschaftliche Lösungen und dafür geeignete Geschäfts- bzw. Betreibermodelle für die Zukunft hervorgebracht werden sollen (**Initiierung**).“

⁴² bmvit: Mobilität der Zukunft, Das Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderprogramm für Mobilität 2012-2020, S. 10

4. Handlungsbedarf

Durch das Fehlen wesentlicher konstitutiver Voraussetzungen kommt der Marktmechanismus entweder gar nicht zur Anwendung oder er führt zu gesellschaftspolitisch unerwünschten Ergebnissen. Diese Konsequenzen versucht der Staat durch öffentliche Interventionen auszugleichen. Allerdings gelten diese seit jeher nicht bloß als vorübergehende Regulative, sondern als Gegengewicht zu marktbestimmten Aktivitäten.⁴³

Neben dem Marktversagen ist jedoch auch das Systemversagen Ursache für die Notwendigkeit für die öffentliche Hand, in bestehende Systeme regulierend einzugreifen:

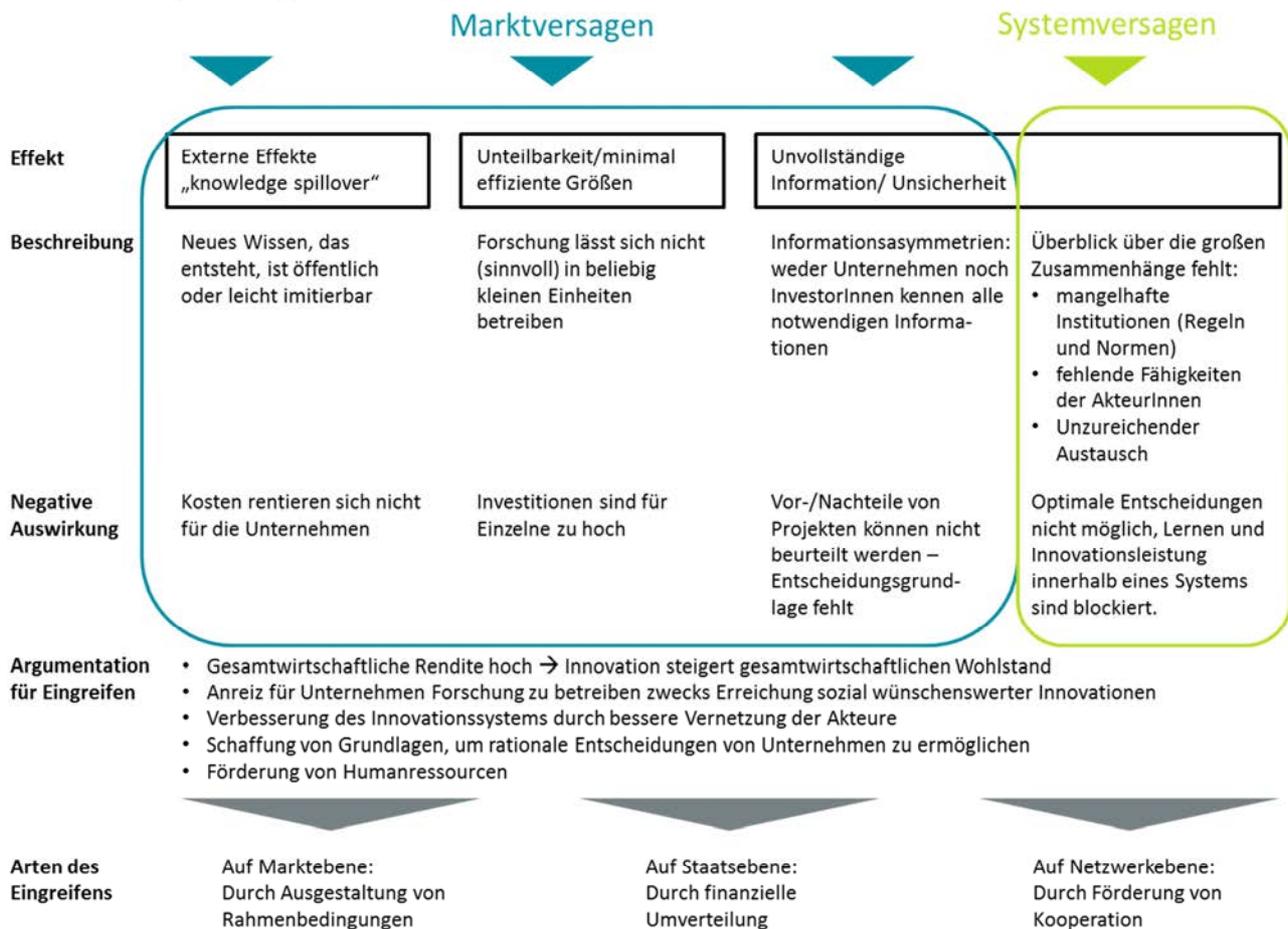


Abbildung 13: Markt- und Systemversagen (eigene Abbildung⁴⁴)

4.1 Marktversagen

Die Gründe des Marktversagens wurden erstmals in den 1950-er Jahren von Francis Bator dargestellt. In der heutigen Literatur unterscheidet man dabei⁴⁵:

- Natürliche Monopole
- Externe Effekte und öffentliche Güter
- Asymmetrische Informationsverteilung

⁴³ Vgl. Tenhagen, T.: Die Legitimation der Regulierung von Märkten durch die Theorie des Marktversagens, S. 59

⁴⁴ in Anlehnung an: WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation sowie Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess sowie Hotz-Hart, B., Reuter A.: Wirkungen innovationspolitischer Fördermassnahmen in der Schweiz,

⁴⁵ Vgl. Tenhagen, T.: Die Legitimation der Regulierung von Märkten durch die Theorie des Marktversagens, S. 59 ff.

Die beschriebenen Phänomene betreffen natürlich auch den FTI-Bereich. Hier sind daran angelehnt als Gründe des Marktversagens hauptsächlich zu nennen:

- „Positive externe Effekte (Spillover-Effekte) der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationstätigkeit.“⁴⁶
Diese Effekte wirken nicht nur dort, wo sie entstehen, sondern kommen auch Dritten zugute. Durch Geheimhaltungen und Anwendung des Patentrechts werden diese Effekte jedoch stark reduziert.⁴⁷
- „Fokussierung der Innovationsakteure auf kleinschrittige Innovationsprojekte, die zu einem schnellen Rückfluss der Investitionskosten führen und die Vernachlässigung radikaler Innovationsvorhaben als zu risikobehaftet.“
- Informationsasymmetrien zwischen Unternehmen und externen Investoren im privatwirtschaftlichen Innovationsbereich“⁴⁸.
Dabei geht es meist auch um Fehleinschätzungen und Unsicherheiten über Effekte oder Wirkungen des Einsatzes von Technologien. Informationsmängel sind jedoch teilweise auch auf Unteilbarkeiten zurückzuführen.⁴⁹
- „Problem von Unteilbarkeiten im Zusammenhang mit hohen Fixkosten.“⁵⁰
Hier scheitert „die Anwendung oder Investition in eine bestimmte Technologie aufgrund fehlender Voraussetzungen (bspw. Umsatzgröße).“⁵¹

Wie in Punkt 2.2 beschrieben wurden zur Erstellung der vorliegenden Roadmap relevante StakeholderInnen mittels Fragebogen und persönlichen Interviews befragt.

Zur Frage inwieweit Marktversagen die Gütermobilität in Städten beeinflusst, wurden vor allem monetäre Gründe genannt. So begünstigen einerseits die nicht-marktkonformen Kosten Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb, da die durch sie verursachten Externalitäten von der Gesellschaft getragen werden müssen. Andererseits schrecken hohe Anfangsinvestitionen in Elektromobilität oder andere alternative Konzepte viele potenzielle NutzerInnen ab. Daneben sind jedoch auch nicht vorhandene bzw. nicht absehbare gesetzliche Rahmenbedingungen ein Thema bei den StakeholderInnen.

Last-Mile-Lösungen scheitern an ähnlichen Hürden, die hohen Investitionen und das damit verbundene Risiko bei ungewisser Nachfrageentwicklung stehen hier jedoch noch stärker im Vordergrund.

Weitaus uneinheitlicher werden die Gründe des Marktversagens angegeben, wenn es um nachhaltige Transportketten und –netzwerke geht. Ein Teil der Gründe wird naturgemäß wieder in finanziellen Aspekten gesehen. Neben der Problematik der Kostenteilung sind weitere monetäre Aspekte wie der teure zusätzliche Umschlag, der hohe Aufwand und das (Investitions-)Risiko ausschlaggebend für das Scheitern beim Aufbau von horizontalen Kooperationen. Diese Themen können jedoch nicht ausschließlich als Probleme des Marktversagens angesehen werden.

Hohe Investitionen verbunden mit einem hohen Investitionsrisiko behindern ebenso Innovationen bei intermodalen Knotenpunkten, der teure Umschlag (durch den erhöhten Handling-Aufwand aber auch einen möglichen Qualitätsverlust) wird auch hier wieder häufig genannt. Informationsdefizite und die zusätzliche Verwaltung gelten als weitere Hindernisse.

Bei der Entwicklung und Implementierung von innovativen Transportmitteln und –medien gilt das oben gesagte (Kosten und Risiko der Innovation, keine Vorteile durch Internalisierung externer Effekte) analog. Besonders ist hier jedoch hervorzuheben, dass die langsame Marktdurchdringung innovativer Neuerungen ein besonderes Problem darstellt und häufig entweder von einer Einführung abhält oder aber den wirtschaftlichen Erfolg zumindest zweifelhaft macht.

4.2 Systemversagen

Hinter der Theorie des Systemversagens steht „die Annahme, dass schwache Verbindungen und unzureichende Interaktionen zwischen den Akteuren innerhalb des nationalen Innovationssystems zu Systemversagen führt.“⁵²

⁴⁶ Astor, M. et al.: Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und –finanzierung, Report 8: Interventionslogik und Markt- / Systemversagen & Zusammenspiel der Institutionen und Akteure, S. 9

⁴⁷ Vgl. Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, S. 84

⁴⁸ Astor, M. et al.: Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und –finanzierung, Report 8: Interventionslogik und Markt- / Systemversagen & Zusammenspiel der Institutionen und Akteure, S. 9

⁴⁹ Vgl. Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, S. 84

⁵⁰ Astor, M. et al.: Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und –finanzierung, Report 8: Interventionslogik und Markt- / Systemversagen & Zusammenspiel der Institutionen und Akteure, S. 9

⁵¹ Vgl. Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, S. 84

⁵² Vgl. OECD, Diffusing technology to industry: Government policy and programmes. OECD Working Papers. Vol. V. No. 33, in: Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, S. 84

Gestiegene Anforderungen der Unternehmen an ihr Umfeld erfordern eine Ergänzung der hierarchischen Steuerungsmuster des Staates durch netzwerkartige, nicht hierarchische Steuerung. Dabei ist es an der Politik, zur Dialog- und Konsensfindung beizutragen. Darüber hinaus liegt es jedoch auch im Interesse des Staates, die Rückflüsse aus Förderungen für F&E zu maximieren.⁵³

Die unterschiedlichen Systemlogiken in Wirtschaft und Wissenschaft (wie auch in einzelnen Wissenschaftsdisziplinen) zeigen sich in „spezifischen, mitunter inkompatiblen Anreiz-, Handlungs- oder Kommunikationsweisen und –strukturen.“ Dies wirkt sich negativ auf einen systemübergreifenden Austausch und den damit eingehenden Lerneffekt aus.⁵⁴

Beim Systemversagen kommt es zu einer Fehlallokation der im System vorhandenen Mittel. Der Staat kann auf unterschiedliche Weise eingreifen: Durch Ausgestaltung der Rahmenbedingungen ebenso wie durch finanzielle Umverteilung oder die Förderung von Kooperationen. Maßnahmen können im Rahmen unterschiedlicher Politikbereiche wie der Wirtschaftspolitik, der Finanzpolitik, der FTI-Politik oder auch der Raumordnung getroffen werden.⁵⁵

Auch zum Thema Systemversagen wurden StakeholderInnen befragt. Diese nennen als wesentliche Ursachen für Systemversagen bestehende oder fehlende rechtliche Rahmenbedingungen, Probleme bei Kooperationen, emotionale Gründe, mangelhaftes Know-how sowie systemimmanente Probleme.

Es wird bemängelt, dass rechtliche Rahmenbedingungen die Entwicklung von Innovationen nicht fördern bzw. zu wenig Anreiz für Innovationen geben. Uneinheitlichkeit herrscht bei der Auffassung, ob in der Gesetzgebung zu viele oder zu wenig Verbote regulierend eingreifen: Während die einen eine stärkere Regulierung (z.B. des LKW-Verkehrs) fordern, gehen anderen die Eingriffe zu weit. Auf EU-Ebene wirkt sich die unterschiedliche Ausprägung der rechtlichen Rahmenbedingungen und Förderungen der Nationalstaaten wettbewerbsverzerrend und je nach Staatszugehörigkeit der InnovationsbetreiberInnen demotivierend aus.

Neben den rechtlichen werden auch die wissenschaftlichen Grundlagen als unzureichend angesehen, und die Angebots- und Wettbewerbssituation als unübersichtlich empfunden.

Besonders Kooperationen stoßen immer wieder auf Probleme: Das mangelnde Vertrauen (v.a. in Bezug auf Daten) verhindert Kooperation, aber auch die Angst vor Trittbrettfahrern hemmt die Kooperationsbereitschaft. Außerdem ist es schwierig, alle StakeholderInnen für eine Teilnahme am Prozess zu motivieren. In Bezug auf ein Systemversagen ist vor allem die Nennung der mangelnden Kooperation zwischen Praxis und Forschung hervorzuheben. Um dieses Manko zu beheben wird eine starke Interessensvertretung als mögliche Lösung genannt.

Emotionale Komponenten spielen nicht nur auf Projektebene eine Rolle: Zu wenig gesellschaftlicher oder politischer Druck herrscht vor, um Veränderungen tatsächlich notwendig erscheinen zu lassen und etablierte Strukturen sind schwer zu durchbrechen. Weiters hemmen fehlende Kostenwahrheit, lange Vorlaufzeiten und Prognoseungenauigkeiten mögliche Innovationen. Häufig ist sehr schwierig zu prüfen, ob eine Innovation, die eine Verbesserung eines Teilprozesses nach sich zieht, nicht zu einer möglichen Verschlechterung des Gesamtprozesses führt.

Kommt es dennoch zu Neuentwicklungen sind diese nicht notwendigerweise zu bestehenden Systemen oder anderen Innovationen kompatibel, eine Standardisierung fehlt meist.

Systemimmanente Probleme wiederum betreffen unterschiedliche Verkehrsträger unterschiedlich stark. Die langen Lebensdauern des rollenden Materials im Schienengüterverkehr werden als ein solches Systemversagen, das Innovationen in diesem Bereich verhindert, angeführt.

⁵³ Vgl. Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, S. 84

⁵⁴ Astor, M./Heinrich S./Klose G./Riesenberg, D.: Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und –finanzierung, Report 8: Interventionslogik und Markt- / Systemversagen & Zusammenspiel der Institutionen und Akteure, Wien 2009, S. 11
Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und -finanzierung

⁵⁵ Vgl. Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, S. 77 ff.

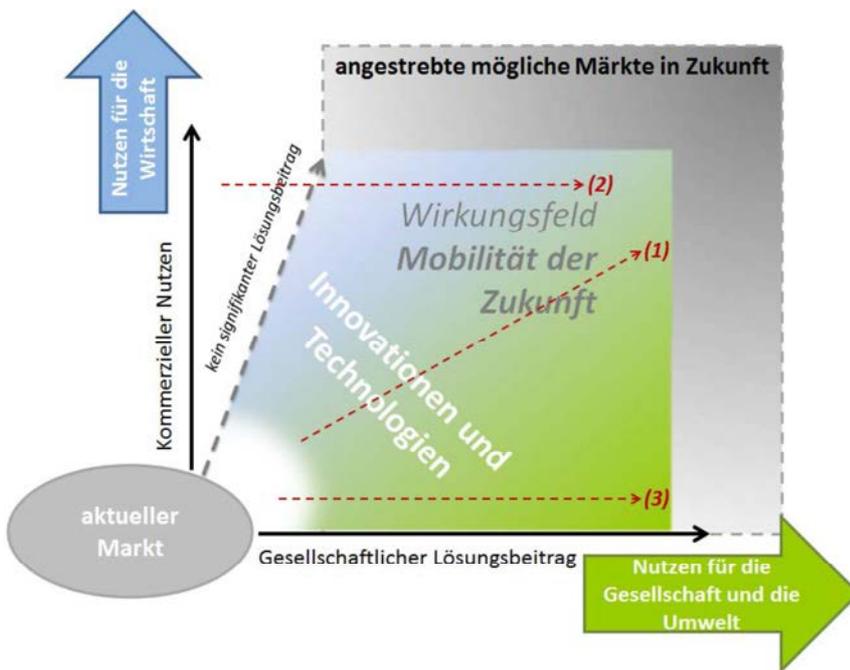


Abbildung 14: Mobilität der Zukunft – Wirkungen

Markt- und Systemversagen hemmen somit auf vielfältige Art und Weise die Forschung an und die Entwicklung von Innovationen, da eine Maximierung des Nutzens für die Gesellschaft und die Umwelt keinem (direkt sichtbaren) Nutzen für die Wirtschaft gegenübersteht. Die Förderung von Innovationen und Technologie sollen den Nutzen beider Bereiche erhöhen und mögliche Märkte in der Zukunft erschließen.

5. Abgleich Roadmaps

Das Instrument der europäischen Technologieplattformen wurde ins Leben gerufen, um alle relevanten StakeholderInnen in themenspezifischen Foren zusammenzuführen. Die Förderung von Innovationen, Wissenstransfer und europäischer Wettbewerbsfähigkeit steht im Fokus des gegenseitigen Austauschs.

Technologieplattformen wurden in sechs verschiedenen Bereichen⁵⁶ initiiert, unter anderem im Bereich „Transport“. Dort beschäftigen sich die Plattformen ACARE, Waterborne, ERTRAC, ERRAC mit den Themen Luft-, Wasser-, Straßen- und Schienenverkehr. ALICE, mit dem Schwerpunkt „Logistikinnovationen“, rundet den Bereich „Transport“ ab.⁵⁷

ALICE wurde geschaffen, um eine umfassende Strategie für Forschung, Innovation und Marktentwicklung im Bereich Logistik und Supply-Chain-Management in Europa zu entwickeln. Es unterstützt damit das EU-Forschungsprogramm Horizon 2020.

5.1 ALICE Roadmap

Einen besonderen Fokus legt ALICE dabei auf eine allumfassende Sicht von Logistik und SCM, die enge Zusammenarbeit zwischen Verladern und Logistikdienstleistern und auf neue Konzepte.⁵⁸ Dafür wurden fünf Arbeitsgruppen gegründet:

- Sustainable, Safe and Secure Supply Chains (Nachhaltige, sichere und verlässliche Supply Chains)
- Corridors, Hubs and Synchromodality (Korridore, Hubs und Synchromodalität)
- Information Systems for Interconnected Logistics (Informationssysteme für durchgängige Logistik)
- Global Supply Network Coordination and Collaboration (Globale Koordination und Kooperation in Versorgungsnetzen)
- Urban Logistics (Stadtlogistik)

Die so definierten Themen sind miteinander verzahnt und gehen ineinander über. Ihre Bearbeitung und Entwicklung soll letztendlich die Realisierung des „Physical Internet“⁵⁹ ermöglichen.⁶⁰

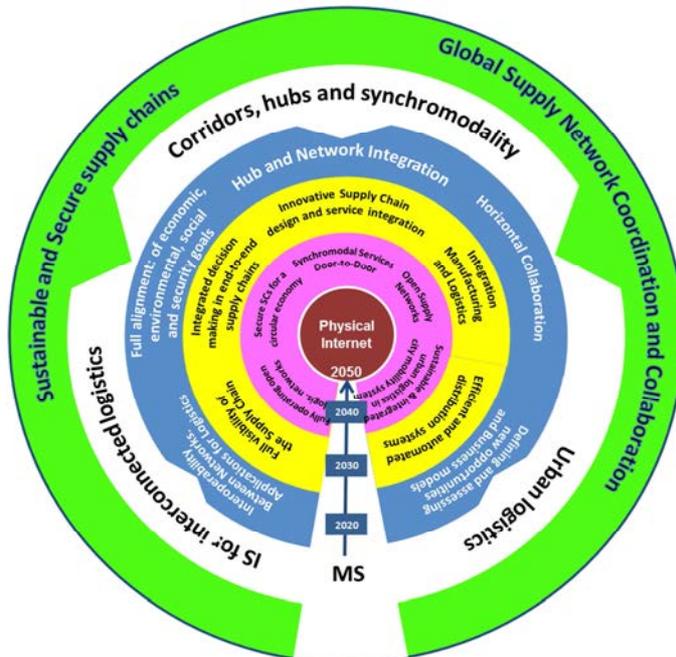


Abbildung 15: Zusammenwirken der ALICE Roadmaps

⁵⁶ Es sind dies: Bio-based economy, Energy, Environment, ICT, Production and Processes, Transport

⁵⁷ http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=etp vom 30.04.2015

⁵⁸ <http://www.etp-logistics.eu/> vom 29.4.2015

⁵⁹ an open global logistics system founded on physical, digital and operational interconnectivity through encapsulation, interfaces and protocols; aus:

Montreuil, B./Meller, R.D./Ballot, E.; Physical Internet Foundations, in: <http://physicalinternetinitiative.org/> vom 4. Juli 2015

⁶⁰ alice: Sustainable, Safe and Secure Supply Chain research & innovation roadmap, S. 5 ff (eigene Übersetzung)

5.1.1 Arbeitsgruppe 1: Sustainable, Safe and Secure Supply Chains (Nachhaltige, sichere und verlässliche Supply Chains)

Der Inhalt des Papiers der Arbeitsgruppe 1 bezieht sich auf die zu transportierende Ladung. Es beschäftigt sich nicht mit deren Transport und unterscheidet sich insofern von den anderen ALICE Arbeitsgruppen.

Im Kapitel **Produktfokus** werden u.a. Themen des Produktdesigns, der Verpackung, wie auch Einkauf und der Produktlebenszyklus abgehandelt. **Eine Materialflussperspektive** stellt aus der Materialperspektive den Fluss über Transportwege und Umschlagpunkte dar. Eine Vogelperspektive über die gesamte Supply Chain mit Themen des Supply Chain Designs ist der Punkt **Geschlossene Supply Chains: Eine Prozessperspektive**. Den Datenfluss, der die Supply Chains entweder begleitet oder ihnen vor- bzw. nachhilft, beschreibt das Kapitel **Information und IKT-Tools**.

Die Arbeitsgruppe 1 spannt den Bogen von Logistik und Supply Chain Design sehr weit und bezieht im Punkt „Produktfokus“ auch Themen mit ein, die zwar unter Umständen wesentlichen Einfluss auf die Logistik haben, jedoch im engeren Sinn nicht als Teil von Logistik bezeichnet werden können (Bsp. Produktdesign). Diese Themen sind nicht Zielsetzung im Schwerpunkt „Gütermobilität“ des Programms „Mobilität der Zukunft“ und werden daher in der gegenständlichen FTI-Roadmap nicht abgebildet.

NACHHALTIGKEIT IN SUPPLY CHAINS	
Produktfokus	
	Modular product design in order to facilitate postponement, maximize availability and uptime and support continuous upgrade,
	Products designed to optimally fit load units and transport means,
	Increased supply chain service through an integrated product/packaging system approach,
	Effective packaging for increased efficiency and reduced resource use,
	Increased traceability and transparency in the supply chain through intelligent packaging,
	Innovative solutions for the after-sales market segment,
	Sourcing strategies integrating sustainability in supplier selection and –assessment across several tiers in the supply chain,
	Partnership-like agreements to facilitate learning and adoption across different tiers in the supply chain,
	Tools for lifecycle design, focusing on ‘total cost of ownership’ across various industrial contexts,
	Sourcing strategies that take a holistic approach, integrating purchasing of products (incl. raw materials and components) and transport services,
	Product design, in which ‘products-in-use’ can communicate effectively with resources and actors in the wider logistics- and transport system.
	Product design focusing on the end-of-life processes (i.e., collection, disassembling, recycling) to reduce waste and increase efficiency of closed-loop supply chains.
Materialflussperspektive	
	The design and implementation of fully automated, energy efficient warehouses and cross-docking terminals.
	New material flow technologies and intelligent load carriers, standardized ULD’s.
	Vertical collaboration between shippers and logistics providers that allows for mode-free booking.
	Horizontal collaboration within transportation for better utilisation of capacity.
	Use of less energy-intensive distribution strategies.
	Design of effective materials supply methods (continuous supply, batches, kitting, sequencing..) including efficiently preparing and present materials.
	Development and implementation of integrated planning processes, including demand shaping and capacity planning, with financial and interorganisational supply perspectives.
	Design and implementation of materials control processes for supply chain optimised cost, inventory turnover, service and environmental impact.
	Mitigation and management of supply chain disruptions (see also Section 2.2).
	Development of material flow performance indicators and analysis models.
	Distribution systems based upon real-time information about condition of equipment (after-market products) and consumption (new products).
	Use of distribution strategies that are to a higher degree based upon use of renewable energy resources.
	Seamless, intelligent automated operations at multimodal nodes and hubs.

Geschlossene Supply Chains	
	Define roles and responsibilities for all companies in the supply chain (manufacturer, shipper, logistics provider, user) the 'closed-loop supply chain'.
	Supply chain design for 'closed-loop supply chains', with efficient, cost-saving and environmental-friendly options for disposal (re-use, repair, remanufacturing, refurbishing, recycling, landfill).
	Development of circular business models that help manufacturers, shippers, logistics providers and users to achieve their sustainability objectives.
	Opportunities in reverse logistics needs to be transformed into true 'closed-loop supply chain' business models, in which environmental- and business 'eco systems' are integrated.
	How to take the increased importance of functionalities of a product as compared to the ownership into account
	Supply chain design supports 'through-life management' of equipment, facilities and products
	How to take advantage of new technology and trends like shorter product life cycles or the demand for more customization against the background of closed-loop supply chains.
	Holistic logistics performance measurement
Information und IKT Tools	
	Smart cargo/ intelligent goods, connected goods
	Exploitation of data in real-time. This includes collection, processing and decision making in real-time, often based on complex (and "big") data sources.
	Continuous condition monitoring and diagnosis supporting condition-based maintenance of products-in-use, effective re-use and refurbishment. This is supported by a supply chain design that allows for an effective allocation of products towards repair, re-use, refurbishment, remanufacturing and recycling.
	Internalizing external costs (i.e. environmental effects)
SICHERHEIT IN SUPPLY CHAINS	
IT/Technologieperspektive	
	Supply chain visibility
	Seamless data interoperability
	Integration of security technology
Proaktive und gesteuerte Supply Chains	
	Supply chain risk management
	Supply chain resilience
Konzepte der Zusammenarbeit und Anreizsysteme	
	System based supervision
	Coordinated border management

Abbildung 16: Themen der Arbeitsgruppe 1 - Sustainable, Safe and Secure Supply Chains

5.1.2 Arbeitsgruppe 2: Corridors, Hubs and Synchromodality (Korridore, Hubs und Synchromodalität)

In der Arbeitsgruppe 2 werden Transportdienstleistungen einerseits mit den Transportketten und andererseits mit der Infrastruktur verknüpft. Ziel ist es, EU-weit co-modale Transportdienstleistungen innerhalb eines synchronen, smarten und nahtlosen Netzwerks, das die Warenbewegungen durch Korridore und Hubs hindurch optimiert, anzubieten. Der Ausdruck „Synchromodalität“ beschreibt das gewünschte Ergebnis.

Der Begriff der Synchromodalität gewinnt in der Logistik an Bedeutung, ist jedoch noch nicht eindeutig definiert und wird deshalb teilweise unterschiedlich interpretiert. Die vorliegende Roadmap hat daher von der Verwendung des Ausdrucks Abstand genommen, das Konzept an sich wird jedoch in den Themenbereichen zu „Netzwerkdesign“ und bei der „Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger“ inhaltlich abgedeckt.

Integration von Transportdiensten und Supply Chains
Understanding the demand for synchromodal transport
Optimize alignment SCs and synchromodal/multimodal services
New roles for hubs in the supply chain
Integration von Transportdiensten und Infrastruktur
An integrative freight network strategy
Transport chain design and operation for synchromodality
Deploying ICT as integrating technology

Abbildung 17: Themen der Arbeitsgruppe 2 - Corridors, Hubs and Synchromodality

5.1.3 Arbeitsgruppe 3: Information Systems for Interconnected Logistics (Informationssysteme für durchgängige Logistik)

Der Anspruch von ALICE in dieser Roadmap ist es, Wege zu finden, um in Echtzeit agierende, (wieder)konfigurierbare Supply Chains in (weltweiten) Supply-Chain-Netzwerken mit verfügbaren und leistbaren Informations- und Kommunikationslösungen für alle Arten von Unternehmen und TeilnehmerInnen zu schaffen.⁶¹

Die Entwicklung von Informationssystemen war bei den Rückmeldungen durch die StakeholderInnen kein dezidiertes Thema, wird jedoch dennoch als wesentlich erachtet. Diese Einschätzung wird durch die Abbildung des Themas in ALICE bestätigt. Aus diesem Grund findet sich der Punkt in der vorliegenden Roadmap im Querschnittsthema zu IVS und Physical Internet wieder.

IKT Innovation
Big data
Data analytics
Intelligent objects, smart devices, IoT, ITS
Dematerialization
Intelligent nodes
PI support and planning systems
Logistics BPaaS
Autonomous Logistics operations
Neue Geschäftsmodelle
Increase Asset and Infrastructure Utilization by Sharing
Collaboration tools
Revenue/Gain sharing
Data Governance
Security, privacy and trust
Data ownership
Information and data sharing policies
Supportive legal and regulatory practices

Abbildung 18: Themen der Arbeitsgruppe 3 – Information Systems for Interconnected Logistics

⁶¹ ALICE, Information Systems for Interconnected Logistics Research and Innovation Roadmap, 2014 (eigene Übersetzung)

5.1.4 Arbeitsgruppe 4: Global Supply Network Coordination and Collaboration (Globale Koordination und Kooperation in Versorgungsnetzen)

Einerseits muss Europa daran interessiert sein, seine Vormachtstellung bezüglich Export und Handel zu behaupten, andererseits ist jedoch gerade die dafür notwendige Transporttätigkeit für rund ein Viertel der in der EU entstehenden Treibhausgasemissionen verantwortlich. Abstimmung und Kooperation innerhalb der Netzwerke sollen dazu beitragen die Supply Chain zu optimieren. Die ALICE-Roadmap hat zum Ziel, Forschungs- und Innovationsthemen zu definieren bzw. zu identifizieren, um Versorgungsnetzwerke zu schaffen, die als Ganzheit funktionieren und somit einen wichtigen Baustein am Weg hin zum Physical Internet darstellen.⁶²

Die unten angeführten Themen aus ALICE sind in anderer Struktur vollständig in der FTI-Roadmap enthalten. Schwerpunktmäßig können die Inhalte von ALICE den Punkten „Netzwerkdesign“ sowie „Intra-, Lager- und Produktionslogistik“ zugeschrieben werden.

Gemeinschaftliches Design des Versorgungsnetzwerks
Strategic collaborative logistics network design
Tactical planning and execution of collaborative networks
Resilience capabilities and risk management of collaborative networks
Business models and change management for collaborative services
Koordination des Versorgungsnetzwerks
Coordinated planning of supply chain and logistic services
Synchronization and dynamic update of logistics operations in open networks
Overcoming data-sharing barriers in collaborative networks
Integration von Herstellung und Logistik
Holistic Supply Chain view
Manufacturing villages for collaboration and sharing of non-unique resources (e.g. Pharma industry)
Agile, modular and redistributed manufacturing: requirements, implications and opportunities for logistics
Treibende und unterstützende Faktoren für Zusammenarbeit und Koordination
Favouring the transition to the new collaborative environment
Understanding the impact of collaborative logistics

Abbildung 19: Themen der Arbeitsgruppe 4 – Global Supply Network Coordination and Collaboration

5.1.5 Arbeitsgruppe 5: Urban Logistics (Stadtlogistik)

In Zusammenarbeit von ALICE und ERTRAC entstand die EU-Roadmap zum städtischen Güterverkehr. Bedingt durch die zunehmende Verstädterung werden die Besonderheiten in der Stadtbeflieferung (knappe Flächenverfügbarkeit, konkurrierende Nutzerinteressen bzgl. Infrastruktur, etc.) immer stärker zutage treten und somit dem Thema in der Zukunft zunehmende Bedeutung zukommen. Die EU-Roadmap betrachtet die Güterverteilung (sowohl geschäftlich wie auch privat), Handwerkerverkehre, Einkäufe privater Haushalte, Entsorgungs- und Retourenlogistik sowie Handwerkerkehre. Die Workgroup 5 findet ihre Entsprechung im Themenfeld 1 „Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren“.

⁶² ALICE, Global Supply Network Coordination and Collaboration research & innovation roadmap, 2014, S. 7

IDENTIFIZIEREN UND BEURTEILEN VON MÖGLICHKEITEN BEI DER STÄDT. BELIEFERUNG

Urban freight transport demand/offer analysis - single market for freight and public procurement

Urban freight cities KPIs - Load factor analysis - Data collection methods

Business models to increase load factor - New services associated to available data

Develop a framework for data - Economic and behavioural modelling

Assessing the impact of policy regulations and frameworks

Understanding the framework for shareholder cooperation

WEGE ZU EINER EFFIZIENTEREN INTEGRATION UND VERWALTUNG VON LADUNGEN IM TRANSPORTSYSTEM VON STÄDTEN

Wege zu einer effizienteren Integration und Verwaltung von Ladungen im Transportsystem von Städten

Optimising the use of the road infrastructure in space and time for urban freight activities

Enabling multiple type of uses of the road infrastructures

Better integration freight in sustainable urban mobility planning

Stakeholders cooperation and public acceptance

Besseres Verständnis der Auswirkung der Flächennutzung für logistische Aktivitäten

Understanding spatial patterns and location of freight activities

Measuring the impacts of the location of freight activities, including on accessibility

Ermöglichen einer effizienter Verwaltung von Gütern

Upgraded network management for more efficient movements of goods (including VI2)

Explore the potential of big data and e-freight

Towards a fully connected freight vehicle

Verbesserung in der Abstimmung zwischen Hauptlauf und städtischem Transport

Interaction between long distance freight transport and urban freight

Designing urban freight corridors

Optimising infrastructure use for long distance freight transport and urban freight

Bessere Anpassung der Fahrzeuge an innovative, städtische Güterverteilsysteme

Optimising urban freight vehicles for their operation in their environment

Loading rate control

From monomodal to multimodal vehicle solutions

Towards automated vehicles: driver support

Towards automated vehicles: semi-automation

GESCHÄFTSMODELLE UND INNOVATIVE DIENSTLEISTUNGEN

Wertschöpfende Logistikdienstleistungen und effizientere Abwicklung

Collaboration models for small players; New services associated to available data, models and ICT; Optimization and modularization of load units

Wide deployment of out of office hours delivery strategies such as retail; demonstrate the financial sustainability of consolidation centers; collaboration models; out of office hours related to retail, HORECA, Consolidation centres

Folgen von e commerce: Kundendirektbelieferungen und funktionale Logistikservices

Assessing the impact of ecommerce on urban freight delivery and the urban transport system

Logistics for home deliveries; Decoupling delivery and reception; Service quality (requirements, perception, traceability, etc.)

Integration of click-and-mortar distribution channels

Retourenlogistik und Transport von Reststoffen und Recyclingmaterial
Direct and reverse volume trends: waste, recycling and e-commerce; Current vs. new paradigms and business models
Direct and reverse logistics models, integration and cargo pooling
Entwerfen und betreiben von Infrastruktur zur städtischen Versorgung
Design and building of dedicated infrastructure
Financing and operation of dedicated infrastructure
SICHERHEIT UND VERLÄSSLICHKEIT BEI DER VERSORGUNG VON STÄDTEN
Achieve load unit traceability and visibility; Locks and seals to guarantee vehicle integrity; Secure and reliable packstations; Increase integrity of good
360° visibility/VRU messages; Entry/exit / load handling; "Virtual" split VRU/commercial vehicles
SAUBERERE UND EFFIZIENTERE FAHRZEUGE
Business and deployment models for alternative fuels
EU standard for deliveries noise limits
Affordable low noise solutions

Abbildung 20: Themen der Arbeitsgruppe 5 – Urban Logistics

5.2 Ergebnisse aus F&E Dienstleistungen zu FTI-Themen

Das bmvit hat in den Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ betreffend Güterverkehr (1., 3. und 5. Ausschreibung) unter anderem F&E-Dienstleistungen, mit dem Ziel, Inhalte für zukünftige Ausschreibungen für spezifische Themenbereiche zu finden, beauftragt. In diesen Arbeiten wurden zukünftige Forschungsthemen identifiziert und skizziert. Diese Forschungsbedarfe sind für die FTI-Roadmap Güterverkehr von Relevanz und fließen daher in die Entwicklung der Roadmap ein.

Folgende beauftragte F&E-Dienstleistungen sind für die Entwicklung der FTI-Roadmap Güterverkehr relevant:

- Interfaces & COMpetences in Freight logistics (INCOM-F)⁶³
- Kombiniertes Güterverkehr - Aufzeigen zukünftiger Potenziale von Forschung und Innovation⁶⁴
- eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem⁶⁵
- EFLOG - Neue Fahrzeugtechnologien und ihre Effekte auf Logistik und Güterverkehr⁶⁶

Die angeführten F&E-Dienstleistungen haben sich nicht ausschließlich mit Themen der Gütermobilität beschäftigt. Output waren auch Empfehlungen bezüglich Forschungsthemen, die für andere Themenfelder des Programms „Mobilität der Zukunft“ oder weitere Forschungsförderprogramme des bmvit relevant sind. Die entsprechenden Erkenntnisse fließen in das nachfolgende Kapitel „Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Schnittstellen zu anderen Themenfeldern und Programmen“, das sich mit Fragestellungen und Forschungsthemen, die über das Themenfeld Gütermobilität hinausgehen, beschäftigt, ein.

⁶³ Fraunhofer Austria Research GmbH, arp – planning.consulting.research, BOKU Wien – Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Institut für Marketing und Innovation, TU Wien – Department für Raumplanung – Fachbereich Verkehrssystemplanung (2014): Interfaces & COMpetences in Freight logistics (INCOM-F), Finanziert im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

⁶⁴ ABC Consulting, TRAFFIX Verkehrsplanung GmbH, GAHO-Consult GmbH, CombiNet - Netzwerk Kombiniertes Verkehr (2014): Kombiniertes Güterverkehr - Aufzeigen zukünftiger Potenziale von Forschung und Innovation, Finanziert im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

⁶⁵ FH OÖ Forschungs- und Entwicklungs GmbH Logistikum, Institut für Marketing – Strategieberatung GmbH & CoKG, HERRY Consult GmbH (2015): eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem, Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

⁶⁶ arp planning.consulting.research, AVL List GmbH, TU Wien Department für Raumplanung Fachbereich Verkehrssystemplanung (2014): Neue Fahrzeugtechnologien und ihre Effekte auf Logistik und Güterverkehr (EFLOG), Finanziert im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

5.2.1 INTERfaces & COMpetences in Freight logistics (INCOM-F)

In der F&E-Dienstleistung INCOM-F wurden die Schnittstellen zwischen den AkteurInnen des Logistik- und Transportgeschehens identifiziert und analysiert und darauf aufbauend Maßnahmen entwickelt, welche die Komplexität zwischen den AkteurInnen reduzieren können. Dazu wurde der Markt strukturiert dargestellt, wodurch die wichtigsten AkteurInnen am Markt identifiziert wurden. Sie können so bei zukünftigen Ausschreibungen zu FTI-relevanten Themenfelder verstärkt angesprochen werden.

Es wurden 39 Themen mit Forschungsbedarf herausgearbeitet und den Themenblöcken „fahrzeugseitig“, „infrastrukturseitig“ und „informationsseitig“ zugeordnet. Sämtliche für das Forschungsprogramm „Mobilität der Zukunft“ relevanten Themen aus INCOM-F finden sich auch in den unterschiedlichen Forschungsfeldern der vorliegenden FTI-Roadmap wieder und adressieren dabei alle fünf Forschungsfelder und nahezu alle Themen der Roadmap. Das Roadmap-Querschnittsthema „Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet“ wird dabei überproportional oft angesprochen. Dies streicht die Wichtigkeit dieser Thematik in der Roadmap hervor.

Darüber hinaus nennt INCOM-F auch ordnungspolitische Themen wie zum Beispiel die Adaption von Regelungen der Raumordnung und Flächenwidmung sowie die Neuorganisation von Fahrverboten. Diese ordnungspolitischen Themen sind wichtig, aber nicht Gegenstand der FTI-Roadmap Güterverkehr.

Als dritten Schwerpunkt wird in INCOM-F auch Forschungsbedarf im Bereich der Fahrzeug- und Antriebsentwicklung angesprochen. Dieser komplexe Themenbereich ist nicht Bestandteil der güterverkehrsrelevanten Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ und damit auch nicht Thema der vorliegenden Roadmap.

5.2.2 Kombiniertes Güterverkehr - Aufzeigen zukünftiger Potenziale von Forschung und Innovation (KV-FTI)

In der F&E-Dienstleistung KV-FTI wurden gemäß Projektbeschreibung „organisatorische bzw. prozessorientierte Innovationen mit einer durchgängigen nutzer- und praxisorientierten Sichtweise“ identifiziert. Darauf aufbauend wurde ein mittelfristiger FTI-Katalog (für die nächsten fünf Jahre) für den Kombinierten Verkehr, eine Priorisierung der Themen sowie Erfolgsfaktoren erarbeitet.

Die 42 identifizierten Bereiche und Themen mit zukünftigem Forschungsbedarf im Bereich des Kombinierten Verkehrs sind erwartungsgemäß größtenteils dem Forschungsfeld „Multimodale Knotenpunkte“ der vorliegenden FTI-Roadmap zuzuordnen. Darüber hinaus werden auch Themen angesprochen, die im Forschungsfeld „Innovative Transportmittel und -medien“ abgedeckt sind.

Neben der Entwicklung von neuen Materialien (nicht im Aufgabenbereich des Forschungsprogramms „Mobilität der Zukunft“) werden ferner die Themen Aus- und Weiterbildung sowie Berufsbilder und Arbeitsplatzattraktivität angesprochen. Diese Bereiche finden sich in der Roadmap direkt wieder. Die Zusammenarbeit mit anderen existierenden Forschungsprogrammen des bmvit wie zum Beispiel „Talente“ ermöglicht es, diesen Themenblock im Bereich der öffentlichen Forschung zukünftig abzudecken.

5.2.3 eComTraf - Auswirkungen von E-Commerce auf das Gesamtverkehrssystem

Diese F&E-Dienstleistung war zum Zeitpunkt der Erstellung der FTI-Roadmap Güterverkehr noch nicht zur Gänze abgeschlossen. Die zur Verfügung stehenden Zwischenergebnisse konnten jedoch für die Entwicklung der FTI-Roadmap Gütermobilität genutzt werden.

Im F&E-Dienstleistungsprojekt eComTraf wurden Wechselwirkungen zwischen Personenmobilität und E-Commerce sowie Online-Handel und KEP-Dienstleistungsnachfrage und deren Einfluss auf das Gesamtverkehrssystem in Form eines Wirkungsmodells dargestellt. Mit Hilfe dieses Modells wurden Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge aufgezeigt. Darauf aufbauend konnten sowohl Handlungsfelder für die Verkehrs- und Innovationspolitik als auch konkrete Forschungs- und Entwicklungsthemen für zukünftige FTI-Ausschreibungen abgeleitet werden.

Die aus den Zwischenergebnissen des Dienstleistungsprojektes ablesbaren 20 zukünftigen Forschungsthemen lassen sich fast ausschließlich den Forschungsfeldern 1 (Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren) und 2 (Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren) zuordnen. Alle genannten Forschungsthemen sind in der FTI-Roadmap Güterverkehr enthalten und damit entsprechend abgedeckt.

5.2.4 EFLOG - Neue Fahrzeugtechnologien und ihre Effekte auf Logistik und Güterverkehr

Im F&E-Dienstleistungsprojekt EFLOG erfolgte eine Verschränkung der Leistungsangebote der Antriebstechnologien, die sich in verschiedenen Stadien der Technologieentwicklung bis hin zu einsatzfähigen Nutzfahrzeugmustern befinden, mit den Bedienungsangeboten der Logistikdienstleister und Gütertransporteure an ihre KundInnen. Aus dieser Verschränkung wurden Effekte definiert und in ihren grundsätzlichen Wirkungspotenzialen strukturiert dargestellt. Damit konnten kommende Forschungs-, Entwicklungs- und Implementierungsinitiativen mit dem Ausblick auf postfossile Formen der Mobilität in der Güterversorgung definiert werden.

Zukünftige Handlungsfelder wurden dabei nach Themenblöcken untergliedert in:

- **fahrzeugseitig:** Fahrzeug- und Antriebsentwicklung sind nicht Themen der Güterverkehrsausschreibungen des Programms „Mobilität der Zukunft“ und damit nicht in der FTI-Roadmap Güterverkehr enthalten. Diesem Block wird in EFLOG der Aufgabenstellung entsprechend das größte Augenmerk gewidmet.
- **verkehrsträgerseitig:** Dieser Teil ist mit Einschränkung in den Bereichen Informationsaustausch, Kooperationen, Bündelung und Multimodalität relevant für die FTI-Roadmap Güterverkehr und in diesen Bereichen auch in den Forschungsfeldern 1 bis 4 und im Querschnittsthema „Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet,“ in der Roadmap adressiert. Nicht relevant sind hingegen Themen wie Beschränkungen, Ladetechnologien und (halb)autonomes Fahren, die dementsprechend nicht in die Roadmap aufgenommen wurden.
- **infrastrukturseitig:** Die für die FTI-Roadmap Güterverkehr relevanten Themen der gesteuerten und multifunktionalen Infrastrukturnutzung finden sich in der Roadmap entsprechend wieder. Themen, die sich um die Entwicklung der Infrastruktur als solche kümmern, werden mit den Ausschreibungen der Verkehrsinfrastrukturforschung abgedeckt und sind daher nicht in der FTI-Roadmap Güterverkehr zu finden.
- **einsatzseitig:** In diesem Block vereinen sich viele Themen wie kooperative City Logistik, Smart City Mobility, Standortnetz, die ihre inhaltliche Entsprechung in den Forschungsfeldern 1, 2, 3 und 4 haben und damit in der FTI-Roadmap abgedeckt werden.

5.3 Weitere Roadmaps

Neben ALICE tragen weitere Roadmaps, die bei der Erarbeitung der vorliegenden Roadmap herangezogen wurden, zur Gestaltung der FTI-Aktivitäten im Bereich Logistik bei, wie unter anderen:

Titel	Herausgeber
Sustainable, Safe and Secure Supply Chains Research and Innovation Roadmap	Alice
Corridors, Hubs and Synchromodality Research & Innovation Roadmap	Alice
Information Systems for Interconnected Logistics Research & Innovation Roadmap	Alice
Global Supply Network Coordination and Collaboration Research Innovation Roadmap	Alice
Information Systems for Interconnected Logistics research roadmap	Alice/ERTRAC
Urban freight research roadmap	Alice
Strategic Rail Research and Innovation Agenda	ERRAC
ITS for freight Transport and logistics	ERTICO
Logistics Roadmap	imF
Logistics Roadmap	ERTICO
Energy Carriers for Powertrains	ERTRAC
ERTRAC Research and Innovation Roadmaps	ERTRAC
European Roadmap, Heavy Duty Truck	ERTRAC
Roadmap for cross-modal transport infrastructure innovation	ERTRAC
Navigator 2020: Towards a Strategic Research and Innovation Agenda for Inland Waterway Transport	PLATINA
Long-distance freight roadmap to the white paper targets	Transforum
High-speed Rail, Roadmap 2.0	Transforum
European Multimodal Information, Management and Payment	Transforum
Urban transport: ROADMAP towards the White Paper goal	Transforum

Abbildung 21: Roadmaps zu Logistikthemen (Auszug)

6. Die Themenlandkarte im Überblick

Die nachstehende Themenlandkarte bildet das Kernstück der Roadmap. Sie baut maßgeblich auf den fünf ursprünglichen Forschungsfeldern, die seit 2012 im Programm verfolgt werden, auf. Diese sind

1. Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren
2. Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren
3. Multimodale Knotenpunkte
4. Nachhaltige Transportketten und -netzwerke
5. Innovative Transportmittel und -medien

Bei den Forschungsfeldern 1-4 handelt es sich um organisatorische und technologische Forschungsfelder, in denen Transport- bzw. Verkehrssysteme beschrieben werden, Technologien werden in Themenfeld 5 („Technologiefeld“) abgebildet.

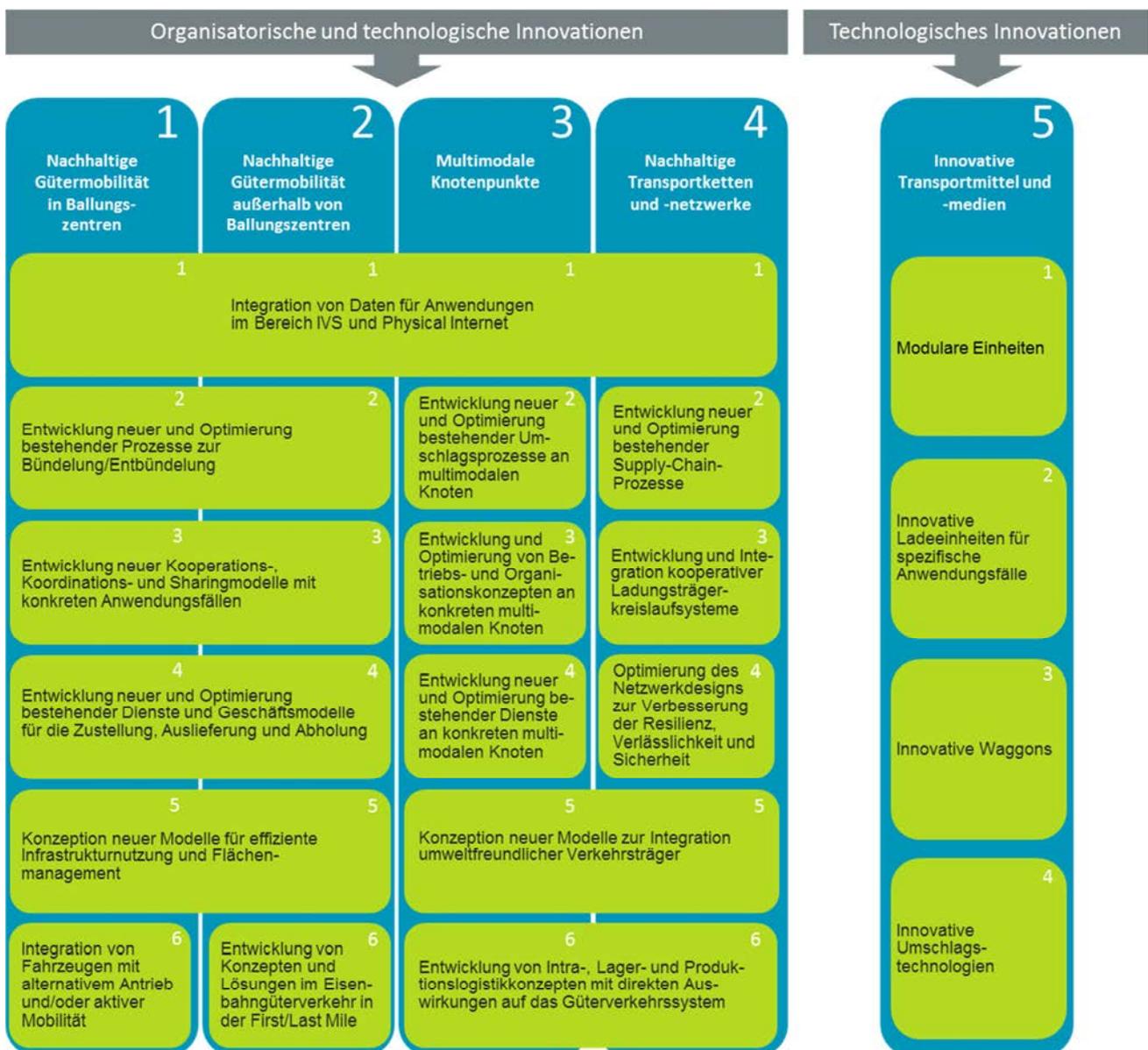


Abbildung 22: Die Themenlandkarte im Überblick

Die Forschungsfelder 1 und 2 beschreiben Fragestellungen, die sich auf Spezifika im Bereich in oder außerhalb von Ballungszentren beziehen. Das Themenfeld 3 bezieht sich auf Fragestellungen an Logistikknoten wohingegen das Themenfeld 4 den Transport in Netzwerken fokussiert.

Manche Themen sind nicht ausschließlich einem Forschungsfeld zuordenbar sondern berühren als Querschnittsthemen mehrere Felder. In der praktischen Anwendung ermöglicht die Querschnittsfunktion von Themen eine flexiblere Handhabung: So ist es bei einer Ausschreibung zwar möglich aber nicht notwendig sich auf ein Forschungsfeld festzulegen.

Das Thema „Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet“ ist für alle organisatorisch/technologischen Themenfelder relevant und wurde aufgrund dessen sowie aufgrund seiner Bedeutung an erster Stelle gereiht. Fragestellungen in Bezug auf Prozesse, Kooperationen, Dienste und Flächenmanagement sind sowohl im Forschungsfeld 1 als auch 2 relevant, woraus sich hier mehrere Querschnittsthemen ergeben. Die Integration von umweltfreundlichen Verkehrsträgern sowie Konzepte zur Verbesserung von Transportketten werden sowohl im Bereich der Logistikknoten wie auch beim Transport in Netzwerken schlagend, wodurch diese Themen in den Forschungsfeldern 3 und 4 Querschnittscharakter haben. Das Forschungsfeld 5 wird als eigenständiges Technologiefeld von keinem Querschnittsthema berührt.

Die einzelnen Themen werden im nachfolgenden Kapitel „Forschungsfelder im Detail“ abgehandelt.

7. Forschungsfelder im Detail

Im Zuge des Entwicklungsprozesses für die vorliegende Roadmap wurden fünf Forschungsfelder identifiziert:

Die „**Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren**“ steht für die zukünftigen Herausforderungen im urbanen Raum, welche in der Zukunft wesentlich zunehmen werden. Als Ballungsraum werden dabei Siedlungsgebiete bezeichnet, in denen typische Merkmale wie hohe Bevölkerungsdichte, Knappheit an Verkehrsflächen, hohes Verkehrsaufkommen etc. zu finden sind.

Als Gegengewicht dazu ist das zweite Forschungsfeld, die „**Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren**“, zu sehen. Die Themen in diesem Forschungsfeld sind zwar überwiegend die gleichen wie in den Ballungsräumen (siehe Abbildung 22: Die Themenlandkarte im Überblick), die spezifischen Forschungsansätze zur Verbesserung der Gütermobilität können jedoch aufgrund der unterschiedlichen Problemstellungen voneinander abweichen.

Themen des Umschlags (vor allem zwischen Verkehrsmitteln) im weitesten Sinn, umfasst das Forschungsfeld „**Multi-modale Knotenpunkte**“. Der Begriff der Multimodalität wurde dabei bewusst der Intermodalität vorgezogen, um auch Forschungsprojekte, die sich mit verkehrsträgerübergreifenden Umschlägen im konventionellen Ladungsverkehr (z.B. Schüttgutumschlag) beschäftigen, zu ermöglichen.

Im Forschungsfeld „**Nachhaltige Transportketten und -netzwerke**“ werden integrierte Lösungen zur Optimierung von Supply Chains und zur Verbesserung von Abläufen in Transportnetzwerken adressiert. Dabei werden auch intralogistische Ansätze, sofern diese die Transportabläufe beeinflussen, thematisiert.

Das Thema „Ladungsträger“ im weitesten Sinne findet bei „**Innovative Transportmittel und -medien**“ seinen Niederschlag. Dieses Forschungsfeld ist das einzige technologiegetriebene und ist grundsätzlich eng mit allen vier – vor allem organisatorisch getriebenen – zuvor gelisteten Forschungsfeldern verwoben. Entwicklungen in diesem Forschungsfeld sollen organisatorische Entwicklungen in den übrigen Forschungsfeldern ergänzen. Dies gilt insbesondere für den Datenaustausch und die Kommunikation zwischen Ladungsträgern und stellt in dieser Verknüpfung einen wichtigen Schritt in Richtung Physical Internet dar.

7.1 Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren“

7.1.1 Beschreibung Forschungsfeld

Die Ver- und Entsorgung von Ballungsräumen (hohe Bevölkerungsdichte, Knappheit an Verkehrsflächen, hohes Verkehrsaufkommen etc.) wird in Zukunft an Relevanz gewinnen, da die Ballungsräume im Wachsen sind, jedoch zugleich (vor allem innerstädtische) Logistikflächen aufgrund eines immer stärker werdenden Nutzungsdrucks von anderen Nutzungen (insbesondere Wohnen) verdrängt und damit reduziert werden. Entsprechende Versorgungssysteme, die einerseits effizient sind und andererseits die städtische Bevölkerung nicht (oder kaum) beeinträchtigen, werden daher zukünftig ein wesentliches Asset von modernen, funktionierenden Ballungsräumen sein.

Die Organisation von entsprechenden Abläufen zur Bündelung/Entbündelung von Transportströmen unter anderem mittels Kooperations- und Sharingmodellen und mit Hilfe von neu zu entwickelnden Diensten zur Ver- und Entsorgung unter Bereitstellung einer adäquaten Infrastruktur und geeigneten Flächen, die mittels Management effizient genutzt werden können, stehen im Mittelpunkt dieses Forschungsfeldes.

Entsprechende Dienstleistungen im Bereich IVS und Daten sowie die anlaufende Entwicklung von Anwendungen hin zum Physical Internet unterstützen diese organisatorischen Innovationen.

Konzepte zur Einbindung alternativer Fahrzeuge und Mobilitätsformen gewährleisten eine wirtschaftliche Nutzung dieser Mobilitätsformen bei gleichzeitiger Reduktion von negativen gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen des Güterverkehrs in den Ballungsräumen.

7.1.2 Zeitablauf

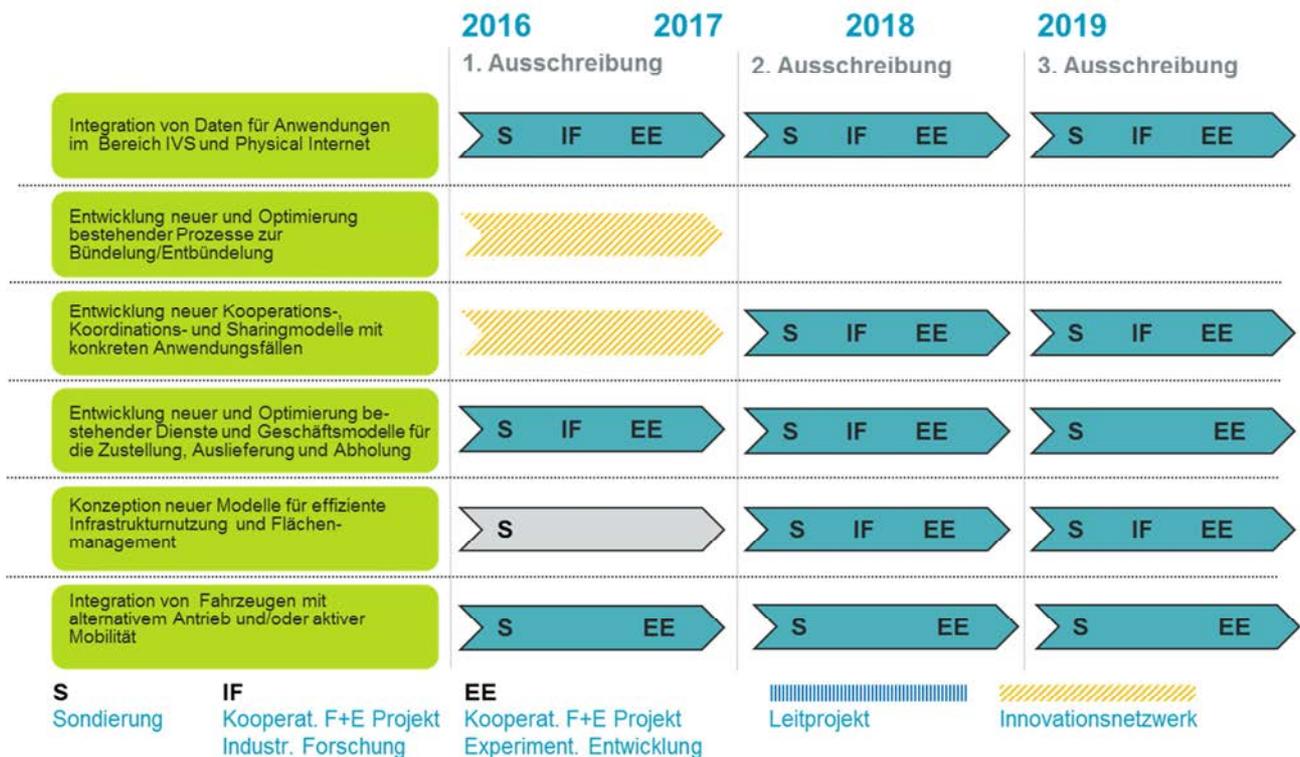


Abbildung 23: Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren“

Um insbesondere die notwendigen Kooperationen, die wesentlich für die Erhöhung der Auslastung von Fahrzeugen und die erhöhte Nutzung von alternativen Konzepten der Warenübergabe sind, voranzutreiben, wird in diesem Bereich das im Programm „Mobilität der Zukunft“ bislang nicht genutzte Förderungsinstrument „Innovationsnetzwerk“ in der ersten der noch folgenden Ausschreibung angeboten. Im Kapitel 8.2 werden die Intentionen, die mit dem Innovationsnetzwerk „Kooperationen, Koordinations- und Sharingmodelle“ verfolgt werden, näher dargelegt. Die Entwicklung von Prozessen zur Bündelung und Entbündelung ist damit auch Fokus dieses Innovationsnetzwerkes und wird in der zweiten und dritten noch folgenden Ausschreibung nicht mehr verfolgt.

Der Wichtigkeit des Themas Rechnung tragend, werden Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle über die gesamte Laufzeit weiter angeboten. Entsprechend der Ergebnisse vorliegender F&E-Dienstleistungen sowie der geäußerten Bedürfnisse der Community werden Dienste zur Optimierung der Zustellung, Auslieferung und Abholung (die sich der Kooperationsmodelle bedienen können) ebenfalls über die gesamte Laufzeit adressiert. Das gleiche gilt für das Querschnittsthema zur Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet.

7.1.3 Themen

(1) Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet:

Dieses Querschnittsthema, das für alle organisatorisch/technologischen Themenfelder relevant ist, kann und soll vor allem im Zusammenspiel mit den weiteren Themen in diesem Forschungsfeld gedacht werden. So können beispielsweise Daten, die im Bereich von Verkehrsinformationssystemen generiert werden, in die Entwicklung neuer Dienste integriert werden. Vice versa können aber auch Daten, die für den Aufbau und die Abwicklung von Kooperationen, Sharingmodellen oder auch Diensten entstehen, für die Verbesserung der Verkehrssteuerung oder auch für die Entwicklung weiterer Dienste genutzt werden.

(2) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Prozesse zur Bündelung/Entbündelung:

Dieser Themenbereich wird ausschließlich im Rahmen des Innovationsnetzwerkes (siehe Kapitel 8.2) in der Ausschreibung Frühjahr 2016 angeboten und kann die Basis, also die entsprechenden notwendigen Prozesse

für die im Rahmen des Innovationsnetzwerkes zu entwickelnden Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle, liefern.

(3) Entwicklung neuer Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle mit konkreten Anwendungsfällen:

Zentrales Thema dieses Forschungsfeldes und damit auch des in der Ausschreibung Frühjahr 2016 lancierten Innovationsnetzwerkes ist die Entwicklung von konkreten Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodellen. Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Kooperationen im Bereich Ver- und Entsorgung der Ballungsräume
- Unternehmensübergreifende Branchenlösungen in der städtischen Logistik
- Kooperative Nutzung (Sharing) von dezentralen Abholstationen im KEP-Bereich
- Sharing von stadlogistik-affinen Ladungsträgern und Laderäumen von Fahrzeugen
- Kooperationslösungen zur Fahrzeugauslastung unter erschwerten zukünftigen Rahmenbedingungen (Lieferzeitfenster, Same Day Delivery etc.)
- Sharing von Lagerflächen

(4) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Dienste und Geschäftsmodelle für die Zustellung, Auslieferung und Abholung:

Oftmals in Kombination mit oder aufbauend auf Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodellen können Dienste für die KundInnen von Transportdienstleistern und/oder die verladende Wirtschaft entwickelt werden, die den Transportablauf effizienter und ressourcenschonender gestalten. Die Bereitstellung geeigneter Geschäftsmodelle zur Umsetzung solcher Dienste ist ebenfalls relevant in diesem Themenfeld. Eine Verknüpfung mit dem ersten Thema dieses Forschungsfeldes (Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet) kann Synergien bringen. Dies zeigt sich auch in einigen der nachfolgend beispielhaft angeführten Subthemen:

- Integration von IVS-Daten
- Bereitstellen von Daten für IVS
- Zustelldienste mittels Integration alternativer Mobilitätsformen (siehe auch Thema 5 dieses Forschungsfeldes)
- (Daten-)Integration von Dienstleistern, Empfängern und IVS zur raschen und planbaren Be- und Entladung
- Sicherstellung einer raschen Be- und Entladung durch elektronische Integration von Dienstleistern und Empfängern
- Automatisierung von Be- und Entladung im städtischen öffentlichen Raum
- Neue Formen von Übergabepunkten bzw. -abläufen im KEP-Bereich
- Transparenz und Sicherheit in Bezug auf die Zustellung

(5) Konzeption neuer Modelle für effiziente Infrastrukturnutzung und Flächenmanagement:

In Ballungsräumen sind für die Logistik nutzbare Flächen und Infrastrukturen oftmals Mangelware. Verfügbare Flächen werden von unterschiedlichsten Nutzern nachgefragt. Dieses Thema konzentriert sich daher auf eine optimierte Nutzung der knappen Ressourcen Infrastruktur und Freiflächen (auch) für den Güterverkehr. Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Verknüpfung Logistik, öffentliches Stadtmobiliar und öffentlicher Verkehr (z.B. offene Pick-Up Systeme)
- Sharing innerstädtischer Flächen (z.B. Multi-Use-Konzepte)
- Logistikkonzepte für innerstädtische Leerflächen

(6) Integration von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb und/oder aktiver Mobilität

Die Nutzung von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb (z.B. e-Fahrzeuge, Hybride) beziehungsweise aktive Mobilitätsformen (z.B. Rad, Lastenrad, spezifische Rollwagenlösungen kombiniert mit Zulußgehen) benötigen angepasste logistische Systeme und Lösungen, um optimiert eingesetzt werden zu können. Die Integration dieser spezifischen Rahmenbedingungen in die städtischen Zustell- und Versorgungssysteme steht im Vordergrund dieses Themas. Entsprechende Fahrzeuge bzw. die weitere Formen alternativer Mobilität sollen genutzt werden, um eine rasche, lärm- und abgasreduzierte Zulieferung sowie Be- und Entladung in den Kernzonen der Städte zu ermöglichen.

7.2 Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren“

7.2.1 Beschreibung Forschungsfeld

Dieses Forschungsfeld führt grundsätzlich die Themen des Forschungsfeldes „Nachhaltige Lösungen für die First/Last-Mile“ der letzten Ausschreibungen fort, thematisiert jedoch nunmehr alle güterverkehrsrelevanten Bereiche außerhalb von Ballungsräumen und geht damit über die First/Last-Mile-Thematik hinaus.

Die grundsätzlichen Themen dieses Forschungsfeldes sind sehr ähnlich gelagert wie in den Ballungsräumen. Da die Rahmenbedingungen jedoch stark divergieren (weitaus geringere Platznot, geringe Aufkommensdichte, große Ver- und Entsorgungsgebiete etc.) werden die konkreten Forschungsansätze und deren Umsetzung in vielen Fällen unterschiedlich sein. Wesentlich für die Gütermobilität außerhalb von Ballungsräumen ist die effiziente und ressourcenschonende Abwicklung der Güterströme trotz langer Wege und einer starken räumlichen Verteilung der Quellen und Ziele der Verkehrsströme. Verkehrsträger des Umweltverbundes haben bei einer flächenhaften Verteilung systembedingte Nachteile gegenüber dem konventionellen Transport auf der Straße. Konzepte, die diese Nachteile ausgleichen oder es ermöglichen, die Abwicklung der Ver- und Entsorgung mit dem konventionellen Straßenverkehr bei gleichbleibender Effizienz deutlich ressourcenschonender abzuwickeln, stehen im Vordergrund.

Die Organisation von entsprechenden Abläufen zur Bündelung/Entbündelung von Transportströmen unter anderem mittels Kooperations- und Sharingmodelle und mit Hilfe von neu zu entwickelnden Diensten zur Ver- und Entsorgung unter Bereitstellung einer adäquaten Infrastruktur und geeigneter Flächen, die mittels Management effizient genutzt werden können, stehen im Mittelpunkt dieses Forschungsfeldes.

Entsprechende Dienstleistungen im Bereich IVS und Daten sowie die anlaufende Entwicklung von Anwendungen hin zum Physical Internet unterstützen diese organisatorischen Innovationen.

Konzepte für die First/Last-Mile zur verbesserten Einbindung der Eisenbahn in die Flächenversorgung außerhalb der Ballungsräume gewährleisten eine wirtschaftliche Nutzung der Eisenbahn bei gleichzeitiger Reduktion von negativen gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen bei der Ver- und Entsorgung von Gebieten außerhalb der Ballungsräume.

7.2.2 Zeitablauf

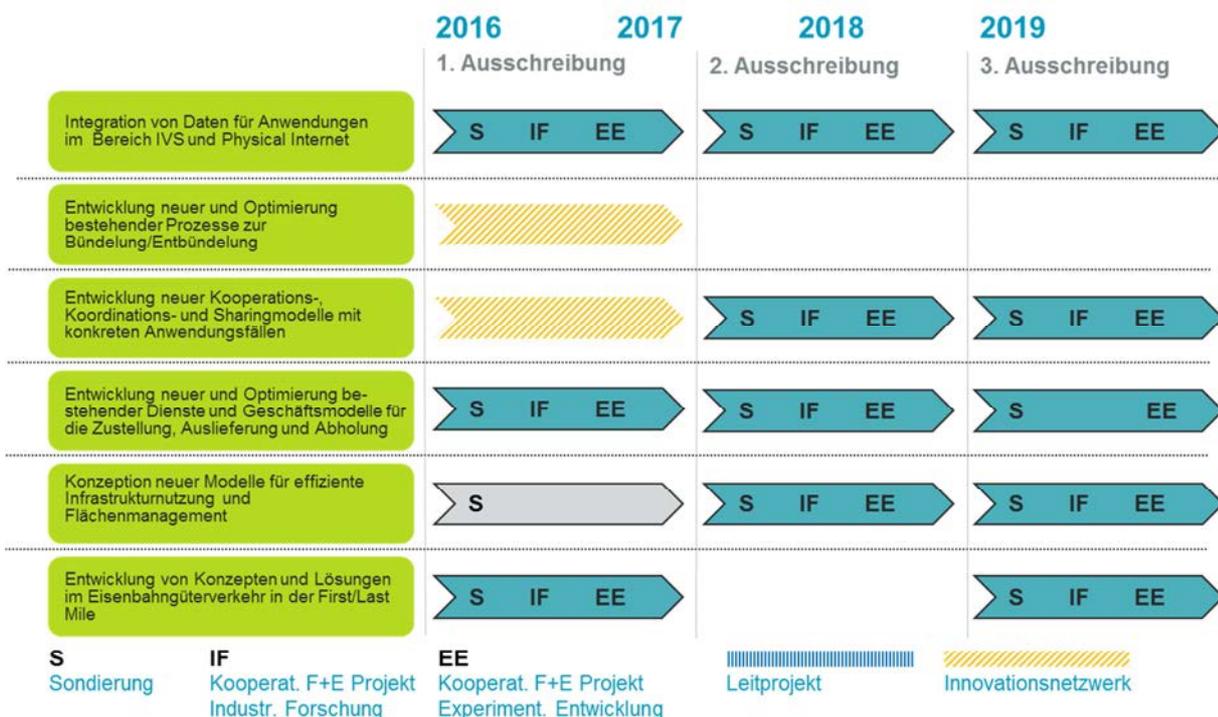


Abbildung 24: Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren“

Die zeitliche Einordnung und die Instrumentenzuordnung dieses Forschungsfeldes entspricht jener des Forschungsfeldes für Ballungsräume (siehe 0).

7.2.3 Themen

(1) Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet:

Dieses Querschnittsthema, das für alle organisatorisch/technologischen Themenfelder relevant ist, kann und soll vor allem im Zusammenspiel mit den weiteren Themen in diesem Forschungsfeld gedacht werden. So können beispielsweise Daten, die im Bereich von Verkehrsinformationssystemen generiert werden, in die Entwicklung neuer Dienste integriert werden. Vice versa können aber auch Daten, die für den Aufbau und die Abwicklung von Kooperationen, Sharingmodellen oder auch Diensten entstehen, für die Verbesserung der Verkehrssteuerung oder auch für die Entwicklung weiterer Dienste genutzt werden.

(2) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Prozesse zur Bündelung/Entbündelung:

Dieser Themenbereich wird ausschließlich im Rahmen des Innovationsnetzwerkes (siehe Kapitel 8.2) in der Ausschreibung Frühjahr 2016 angeboten und kann die Basis, also die entsprechend notwendigen Prozesse für die im Rahmen des Innovationsnetzwerkes zu entwickelnden Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle liefern.

(3) Entwicklung neuer Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle mit konkreten Anwendungsfällen:

Zentrales Thema dieses Forschungsfeldes und damit auch des in der Ausschreibung Frühjahr 2016 lancierten Innovationsnetzwerkes ist die Entwicklung von konkreten Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodellen. Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Plattformen für diverse Nutzerkooperationen und Sharingmodelle
- Sharing privater Fahrzeugnutzflächen für Güterverkehr
- Sammel- und Rufsysteme (nach dem Micro-ÖV-Konzept)
- Sharingkonzepte für flächendeckende Abholstationen außerhalb von Ballungsräumen
- Automatische Multi-User-Warenübergabesysteme

(4) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Dienste und Geschäftsmodelle für die Zustellung, Auslieferung und Abholung:

Oftmals in Kombination mit oder aufbauend auf Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodellen können Dienste für die KundInnen von Transportdienstleistern und/oder der verladenden Wirtschaft entwickelt werden, die den Transportablauf effizienter und ressourcenschonender gestalten. Die Bereitstellung geeigneter Geschäftsmodelle zur Umsetzung solcher Dienste ist ebenfalls relevant in diesem Themenfeld. Eine Verknüpfung mit dem ersten Thema dieses Forschungsfeldes (Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet) kann Synergien bringen und zeigt sich auch in einigen der nachfolgend beispielhaft angeführten Subthemen:

- Integration von IVS-Daten
- Bereitstellen von Daten für IVS
- Zustelldienste mittels Integration alternativer Mobilitätsformen (siehe auch Thema 5 dieses Forschungsfeldes)
- (Daten-)Integration von Dienstleistern, Empfängern und IVS zur koordinierten und zeitgesteuerten An- und Ablieferung
- Sicherstellung einer flächendeckenden Be- und Entladung durch elektronische Integration von Dienstleistern und Empfängern
- Entwicklung neuer Übergabeformate z.B. unter Einbeziehung privater Personen
- Themen zu Transparenz und Sicherheit in Bezug auf die Zustellung

(5) Konzeption neuer Modelle für effiziente Infrastrukturnutzung und Flächenmanagement:

Anders als in Ballungsräumen ist die Flächenverfügbarkeit außerhalb von Ballungsräumen weniger eingeschränkt. Damit ergeben sich zumeist anders gelagerte Problemstellungen und Herausforderungen bezüglich der Infrastrukturnutzung und des Flächenmanagements. Eine möglichst zentrale und gebündelte Nutzung von Flächen reduziert die Aufschließung auf der einen Seite, kann jedoch ein erhöhtes Transportaufkommen auf der

anderen Seite verursachen. Das Management der Flächen und das optimale Zusammenspiel mit vorhandener Infrastruktur reduzieren den Flächenverbrauch und die Transportleistung. Konzepte, die dies ermöglichen stehen im Blickpunkt dieses Themenfeldes.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Standortwahlkriterien (verladende Wirtschaft/Logistik/Gesellschaft/Umwelt)
- Wechselspiel zwischen Infrastruktur und Flächennutzung
- Kooperative Flächennutzung im ländlichen Raum

(6) Entwicklung von Konzepten und Lösungen im Eisenbahngüterverkehr in der First/Last-Mile:

Dieses Thema adressiert einerseits reine Eisenbahnlösungen bis zum Kunden und andererseits ergänzende Ansätze und Konzepte zur Flächenerschließung mit Bahnverkehren. Die erste bzw. letzte Meile ausgehend von (existierenden) Bahnverladestellen (unterschiedlichster Art vom Terminal über Anschlussbahnen bis hin zu Freiladebereichen) kann dabei auch mit alternativen oder konventionellen Fahrzeugen erfolgen, wenn diese Lösungen die Flächenerschließung durch die Eisenbahn fördern. Die Gestaltung der Organisation der letzten Meilen von der Verladestelle bis zum Empfänger soll dazu beitragen, dass der Eisenbahngüterverkehr die Fläche besser bedienen kann und die zumeist sehr hohen Kosten dieser letzten Meile reduziert werden.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Einbindung bestehender Infrastrukturen
- Innovationen im Einzelwagenladungsverkehr
- Kooperative Anschlussbahnnutzung
- Flächendeckende kooperative Bring- und Holsysteme ab letzter Bahnverladestelle
- Automatisierte Systeme von der Bahnverladestelle zu konkreten Standorten in der Fläche

7.3 Forschungsfeld „Multimodale Knotenpunkte“

7.3.1 Beschreibung Forschungsfeld

In den bisherigen güterverkehrsrelevanten Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ war dieses Forschungsfeld auf intermodale Knotenpunkte, wo Güter in standardisierten intermodalen Transporteinheiten umgeschlagen werden, beschränkt. Mit der Ausweitung auf multimodale Knoten können Ideen, Konzepte und Projekte eingereicht werden, die sich grundsätzlich mit Standorten, an welchen ein Verkehrsträgerwechsel stattfindet, beschäftigen. Dies lässt nun auch die Entwicklung von Prozessen, Betriebs- und Organisationskonzepten sowie Diensten an Freiladebereichen und Umschlagsplätzen sowie Häfen ohne die Möglichkeit eines Umschlags von intermodalen Einheiten zu.

Neben dem Querschnittsthema „Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet“, das in allen organisatorisch/technologischen Forschungsfeldern (Forschungsfeld 1 bis 4) adressiert wird und bei der Entwicklung der Abläufe an den Knotenpunkten sowie der Integration der Knotenpunkte in die Transportnetzwerke unterstützen soll, sollen aufbauend auf der Entwicklung und Optimierung von Umschlagsprozessen sowie Betriebs- und Organisationskonzepten in den Knoten Dienste verbessert oder entwickelt werden.

Thematisch eng verknüpft mit dem Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“ sind Modelle oder Konzepte zur Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger in die Transportabläufe. Multimodale Knoten können dabei eine wichtige Rolle übernehmen. Wie diese Funktion aussehen kann und soll ist ein wesentliches Thema.

7.3.2 Zeitablauf

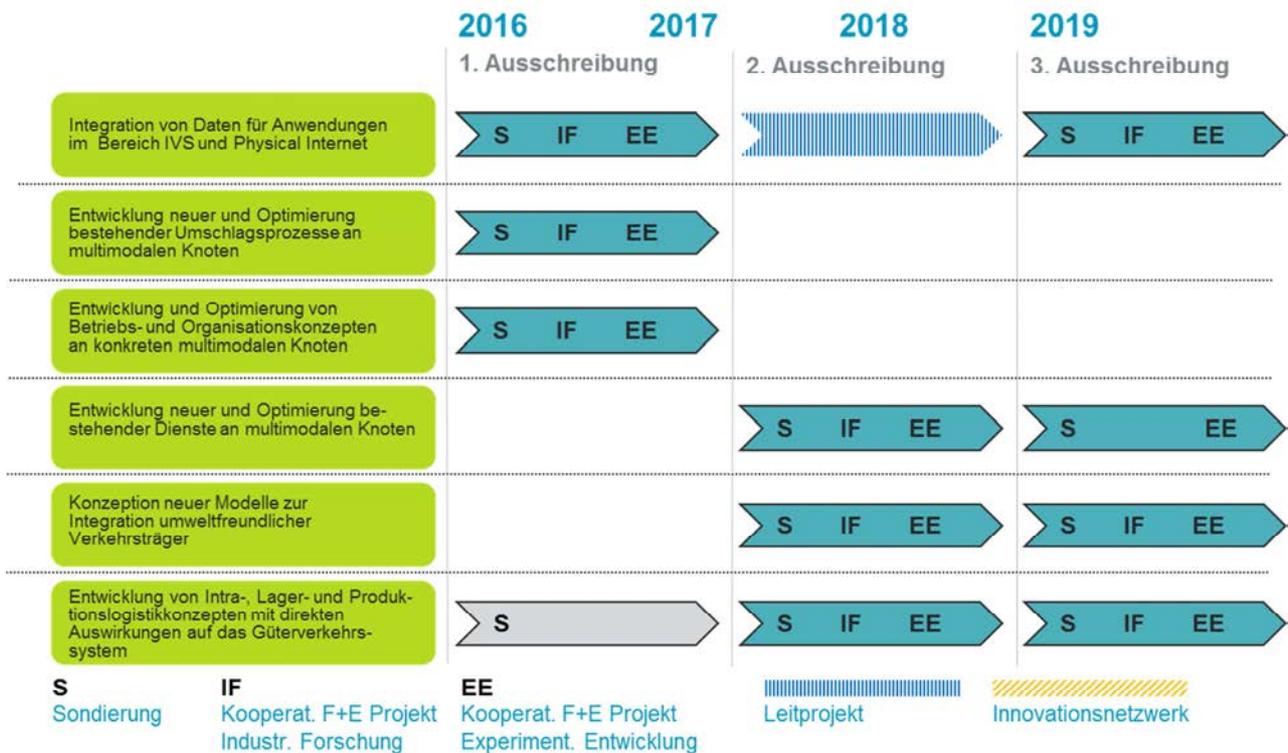


Abbildung 25: Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Multimodale Knotenpunkte“

Da einerseits der Fokus des Forschungsfeldes erweitert wurde (multi- statt intermodal) und andererseits multimodale Knoten in das Leitprojekt „Intelligente Logistiknetzwerke auf Basis offener Informations- und Transportsysteme“ zu integrieren sind, werden in diesem Forschungsfeld nicht alle Themen in jeder noch folgenden Ausschreibung adressiert. Darüber hinaus wurden in den letzten Ausschreibungen einige Projekte im Bereich Prozessentwicklung und Entwicklung von Betriebs- und Organisationsprojekten gefördert. Deshalb wird es für diese beiden Themenbereiche nur noch in der Ausschreibung im Frühjahr 2016 die Möglichkeit zur Einreichung geben.

Danach konzentriert sich die Ausschreibung auf das Leitprojekt, die Entwicklung von Diensten und die Integration von umweltfreundlichen Verkehrsträgern in die Nutzung der multimodalen Knoten (und damit verbundenen möglichen neuen Diensten, die diese Knoten anbieten könnten).

Das in diesem Forschungsfeld und im Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und Netzwerke“ (siehe Kapitel 7.4) im Vergleich zu den bisherigen Ausschreibungen neue Thema „Entwicklung von Intra-, Lager- und Produktionslogistikkonzepten mit direkten Auswirkungen auf das Güterverkehrssystem“ wird zunächst in der Ausschreibung im Frühjahr 2016 ausschließlich als Sondierung zugelassen, um ausloten zu können, ob entsprechende Projektideen, die durch Mobilität der Zukunft gefördert werden können, eingebracht werden. Nur in diesen Fällen wird in den beiden darauffolgenden Ausschreibungen neben der Sondierung auch die Möglichkeit geboten, kooperative Forschungsprojekte einzureichen. Sowohl die Sondierung als auch die kooperativen Forschungsprojekte müssen klar darstellen, wie sich das Vorhaben auf die Transportkette und damit auf das Güterverkehrssystem auswirkt. Forschungsthemen, die sich rein mit der Optimierung der Produktion und damit nur mit den innerbetrieblichen Abläufen beschäftigen, sind nicht Gegenstand im Forschungsprogramm „Mobilität der Zukunft“, sondern dem bmvit-Programm „Produktion der Zukunft“ zuzuordnen. Eine Programmkooperation in diesem Themenbereich bietet eine interessante Option, sollte sich in der Sondierungsphase zeigen, dass entsprechende Forschungsprojekte formuliert werden.

7.3.3 Themen

(1) Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet:

Dieses Querschnittsthema, das für alle organisatorisch/technologischen Themenfelder relevant ist, kann und soll vor allem im Zusammenspiel mit den weiteren Themen in diesem Forschungsfeld gedacht werden. So

können beispielsweise Daten, die im Bereich von Verkehrsinformationssystem generiert werden, in die Entwicklung neuer Dienste, die multimodale Knoten anbieten könnten, integriert werden. Vice versa können aber auch Daten, die an multimodalen Knoten bei der Abwicklung der Transporte oder bei der Generierung von Diensten entstehen, für die Verbesserung der Verkehrssteuerung (insgesamt und insbesondere bei der Zu- und Abfahrt zum/vom Knoten) oder auch für die Entwicklung weiterer Dienste genutzt werden.

(2) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Umschlagsprozesse an multimodalen Knoten:

Das reibungslose Funktionieren von multimodalen Knoten ist eine wichtige Voraussetzung für einen attraktiven, verlässlichen Knoten, der seine Dienste zu marktkonformen Preisen anbieten kann. Für dieses reibungslose Funktionieren sind die Prozesse und Abläufe intern sowie seine Schnittstellen zu externen Stellen (Kunden, Infrastrukturbetreiber der Anschlussinfrastruktur) zu optimieren. Dies betrifft in erster Linie den Umschlag und die damit verbundenen Prozesse aber auch die Abwicklung der ein- und ausfahrende Lkw und Züge, sowie die Abstimmung dieser Prozesse mit Prozessen, die für die Steuerung weiterer Dienste im Knoten zuständig sind.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Automatisierung von Prozessen an Knoten
- Umschlagsprozesse an Häfen
- Prozessgestaltung unter Einbindung der Kunden (zur Auslastungsoptimierung der Infrastruktur)
- Standardisierung von Abläufen an multimodalen Knoten

(3) Entwicklung und Optimierung von Betriebs- und Organisationkonzepten an konkreten multimodalen Knoten:

Die Ausrichtung des multimodalen Knotens und die damit verbundenen Dienste, die der Umschlagpunkt seinen Kunden anbietet (siehe Subthema 4), bedürfen unterschiedlicher, an die jeweilige Situation angepasste Betriebs- und Organisationskonzepte. Damit ist es wichtig, Projekte, die in diesem Subthema entwickelt werden, an bzw. mit einem konkreten Knoten zu entwickeln und die vor Ort vorhandenen Rahmenbedingungen (Kundenstruktur, angebotene und geplante Dienste, bestehende und geplante Prozesse) bei der Entwicklung entsprechender Konzepte zu berücksichtigen.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Multimodaler Umschlagsknoten als städtisches Verteilzentrum
- Auslastungsoptimierung durch geeignete organisatorische Änderungen in Kooperation mit den Terminal-Kunden

(4) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Dienste an multimodalen Knoten:

Die Basisaufgabe von multimodalen Knoten ist der Güterumschlag zwischen den unterschiedlichen Verkehrsmodalitäten. Darüber hinaus können solche Knoten zusätzliche Dienste anbieten, die einerseits die Auslastung der Ressourcen am Knoten erhöhen und andererseits die Nachfrage nach Umschlagsleistungen durch zusätzliche, für potenzielle Kunden attraktive, Dienstleistungsangebote erhöht. Die Entwicklung solcher Dienste, die Einfluss auf die Transportmittelwahl haben und/oder (potenziellen) Kunden einen Mehrwert oder eine Verbesserung bei der multimodalen Transportabwicklung bringen beziehungsweise die Region bei der nachhaltigen Abwicklung der Ver- und Entsorgung unterstützen, stehen im Zentrum dieses Subthemas.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Unterstützende Dienste zur Optimierung der Ver- und Entsorgungslogistik von Städten
- Neue Funktionen multimodaler Knoten in Transportketten
- Standortinnovationen mit positivem Einfluss auf das Umfeld (lokal, regional, national, international)

(5) Konzeption neuer Modelle zur Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger:

Die Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger in die Abwicklung von Transporten scheitert oft bereits daran, dass die gebotenen Möglichkeiten nicht mit den Anforderungen von bereits fertig geplanten Transportlösungen zusammenpassen. Modelle, die die Möglichkeiten der Einbindung umweltfreundlicher Verkehrsträger mittels multimodaler Knoten aufzeigen und damit eine Transportplanung, welche die Anforderungen an die Möglich-

keiten anpasst, ermöglicht, stehen im Mittelpunkt dieses Themenblocks. Dieses Thema ist als Querschnittsthema sehr eng mit der entsprechenden Entwicklung von Transportketten und Netzwerken, die die Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger ermöglichen (siehe Kapitel 7.4) verbunden. Multimodale Knoten können eine wichtige Rolle bei der Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger in die Transportabläufe übernehmen. Wie diese Rolle aussehen kann und soll ist wichtiger Inhalt dieses Forschungsthemas.

(6) Entwicklung von Intra-, Lager- und Produktionslogistikkonzepten mit direkten Auswirkungen auf das Güterverkehrssystem:

Auch dieses Thema ist ein Querschnittsthema, das sehr eng mit der entsprechenden Entwicklung von Transportketten und Netzwerken, (siehe Kapitel 7.4) verbunden ist. In diesem Forschungsfeld geht es dabei konkret um knoten-interne Logistikkonzepte, die es ermöglichen, die gesamte, an diesem Logistikkonzept angebundene Transportkette, positiv im Sinne der Ziele von „Mobilität der Zukunft“ zu beeinflussen. Konzepte und Projekte zu diesem Thema müssen daher sehr klar darlegen können, welche Wirkungen sie auf die Transportabläufe haben. Reine betriebsinterne Verbesserungen, die keine entsprechenden Auswirkungen auf den Transportablauf haben, sind nicht Bestandteil dieses Themas.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Entwicklung effizienter Lagersysteme für multimodale Knotenpunkte mit direkter Anbindung an Verlade-systeme
- Dezentrale Lagerbewirtschaftung und -management von regionalen Knoten
- Containerplatzmanagement

7.4 Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“

7.4.1 Beschreibung Forschungsfeld

Das Rückgrat eines funktionierenden Transportsystems sind Transportnetzwerke, auf welchen aufeinander abgestimmte Transportketten effizient und ressourcenschonend abgewickelt werden können. Diese Netzwerke integrieren und verbinden die Transportabläufe zur Ver- und Entsorgung von Bereichen innerhalb (Forschungsfeld 1) und außerhalb (Forschungsfeld 2) von Ballungsräumen auch mittels Nutzung der Angebote an multimodalen Knoten (Forschungsfeld 3).

Damit führt das Forschungsfeld die Intention des entsprechenden Forschungsfeldes der letzten Ausschreibungen, integrierte Lösungen technologischer und organisatorischer Natur für die Gestaltung nachhaltiger Transportketten zu unterstützen, fort.

Die Themen innerhalb des Forschungsfeldes folgen der Struktur der übrigen thematisch-organisatorischen Forschungsfelder. Innerhalb des Querschnittsthemas „Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet“ nimmt das Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“ eine zentrale Stellung ein, da die Integration von Daten und weiterführenden Anwendungen und Entwicklungen vor allem im Bereich der Transportnetzwerke eine wesentliche Unterstützung liefern können und zugleich auch die Verknüpfung und Vernetzung der unterschiedlichen Komponenten eines Transportnetzwerkes verbessern und sicherstellen können.

Transportketten setzen auf den entwickelten Supply Chains auf und werden von diesen bestimmt. Die Optimierung von Supply-Chain-Prozessen im Sinne der Ziele des Programms „Mobilität der Zukunft“ ist daher Voraussetzung für die Entwicklung von nachhaltigen Transportketten. Entsprechende Modelle, die es ermöglichen, umweltfreundliche Verkehrsträger zu integrieren, sind dabei von hoher Wichtigkeit.

In der zukünftigen Transportabwicklung wird der Einsatz von optimierten und angepassten Ladungsträgern immer wichtiger. Der Einsatz dieser Ladungsträger in kooperativen Kreislaufsystemen soll den Leertransport dieser Ladungsträger und damit auch die Leerfahrten im Verkehrssystem insgesamt reduzieren. Supply Chains und Ladungsträgereinsatz müssen dabei aufeinander abgestimmt sein.

Ein wichtiges Thema, das auch in der 5. Ausschreibung „Mobilität der Zukunft“ (Frühjahr 2015) adressiert wurde, ist die Transportqualität. Diesem Thema wird in der vorliegenden Roadmap der neugestaltete Themenblock „Optimierung des Netzwerkdesigns zur Verbesserung der Resilienz, Verlässlichkeit und Sicherheit“ (im Sinne von „safety and security“) gewidmet. Die Datenintegration sowie IVS-Lösungen (Querschnittsthema 1) können dabei eine wichtige Rolle spielen.

Ein neues Thema, das bislang in den mobilitätsbezogenen Ausschreibungen nicht adressiert wurde, ist die Entwicklung von Intra-, Lager- und Produktionsprozessen. Wesentliche Voraussetzung für Projekte in diesem Bereich ist, dass es

einen eindeutig belegbaren Effekt durch das Projekt auf das Güterverkehrssystem gibt. Reine betriebsinterne Verbesserungen, die keine entsprechenden Auswirkungen auf den Transportablauf haben, sind nicht Bestandteil dieses Themas.

7.4.2 Zeitablauf

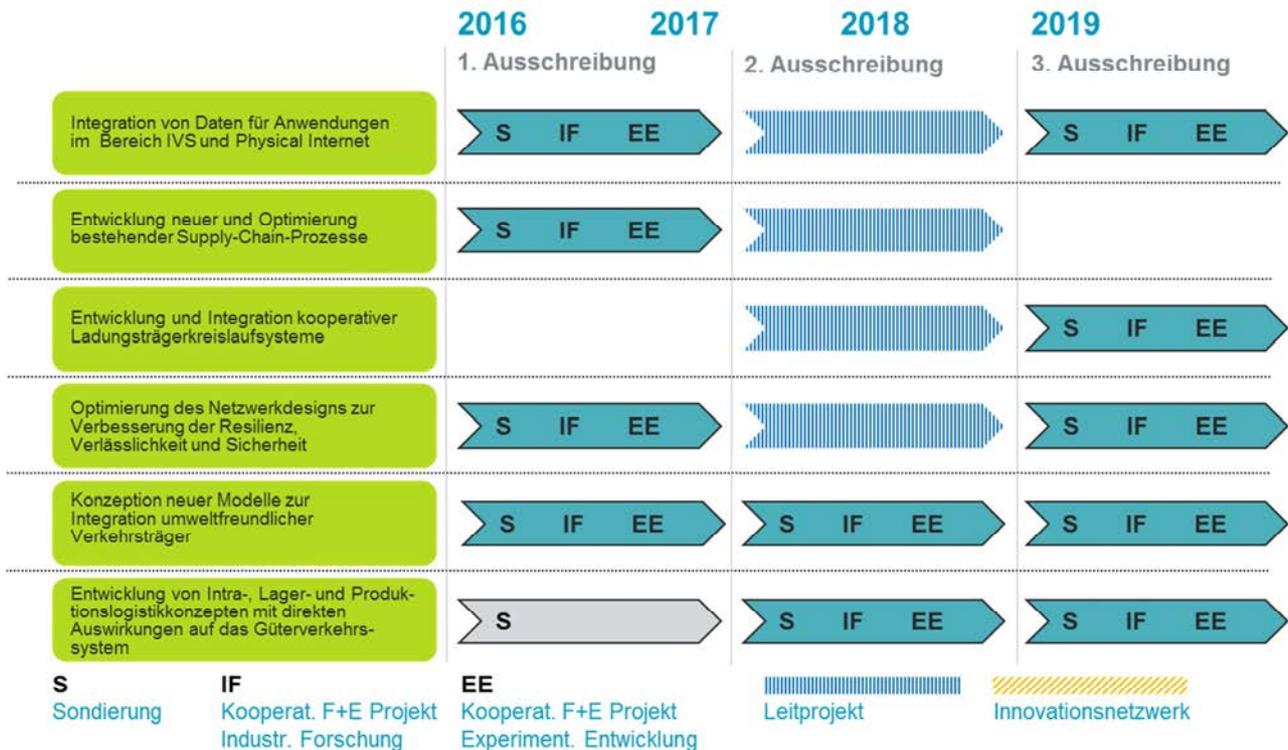


Abbildung 26: Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“

Als zentrales Element dieses Forschungsfeldes erfolgt die Ausschreibung eines Leitprojektes in der Ausschreibung Herbst 2018. Dieses Leitprojekt integriert auch Themen aus den Forschungsfeldern 3 und 5. Nähere Informationen und Hintergründe zum Leitprojekt finden sich im Kapitel 8.1.

Themen, die im Leitprojekt adressiert werden, werden in der Ausschreibung Herbst 2017 parallel dazu nicht als kooperative Forschungsprojekte ausgeschrieben. Nahezu alle anderen Themen dieses Forschungsfeldes werden in allen drei noch folgenden Ausschreibungen sowohl als Sondierung als auch als kooperative Forschungsprojekte (industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung) angeboten. Dies hebt die zentrale Bedeutung dieses Forschungsfeldes innerhalb der Programmlinie „Mobilität der Zukunft“ hervor.

Das Thema Supply-Chain-Prozesse wird jedoch in der letzten Ausschreibung nicht mehr adressiert, da (wie bereits in den Forschungsfeldern 1 bis 3) auch für dieses Forschungsfeld gilt, dass die Entwicklung von Prozessen bereits in den vorangegangenen Ausschreibungen intensiv thematisiert wurde und grundsätzlich am Anfang von Entwicklungen steht und Basis für die Entwicklung von Organisationskonzepten, Kooperationen und Diensten ist. Am Ende des Programms stehen daher die Prozesse nicht mehr im Mittelpunkt.

Die Entwicklung von kooperativen Ladungsträgerkreisläufen ist ein wichtiger Teilbereich des Leitprojektes in der Ausschreibung Herbst 2017 (siehe Kapitel 8.1). Unter anderem aus dem Leitprojekt heraus können sich weitere Entwicklungsoptionen ergeben, die bereits in der letzten Ausschreibung thematisiert werden können (auch wenn das Leitprojekt zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen sein wird). In der Ausschreibung Frühjahr 2016 wird dieses Thema jedoch noch nicht adressiert, da die Entwicklung von solchen Systemen vor allem in Verbindung mit dem Physical Internet gesehen werden sollte und dazu der Anstoß und Impuls aus dem Leitprojekt kommen muss und soll.

Das in diesem Forschungsfeld und im Forschungsfeld „Multimodale Knotenpunkte“ (siehe Kapitel 7.3) im Vergleich zu den bisherigen Ausschreibungen neue Thema „Entwicklung von Lager- und Produktionslogistikkonzepten mit direkten Auswirkungen auf das Güterverkehrssystem“ wird zunächst in der Ausschreibung im Frühjahr 2016 ausschließlich als Sondierung zugelassen, um ausloten zu können, ob entsprechende Projektideen, die durch „Mobilität der Zukunft“ geför-

dert werden können, eingebracht werden. Nur in diesen Fällen wird dann in den beiden darauffolgenden Ausschreibungen neben der Sondierung auch die Möglichkeit geboten, kooperative Forschungsprojekte einzureichen. Sowohl die Sondierung als auch die kooperativen Forschungsprojekte müssen klar darstellen, wie sich das Vorhaben auf die Transportkette und damit auf das Güterverkehrssystem auswirkt. Forschungsthemen, die sich rein mit der Optimierung der Produktion und damit nur mit den innerbetrieblichen Abläufen beschäftigen, werden vom Forschungsprogramm „Mobilität der Zukunft“ nicht angesprochen. Für diese Themen gibt es das bmvit-Programm „Produktion der Zukunft“. Eine Programmkooperation in diesem Themenbereich bietet eine interessante Option, sollte sich in der Sondierungsphase zeigen, dass entsprechende Forschungsprojekte formuliert werden.

7.4.3 Themen

(1) Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet:

Dieses Querschnittsthema, das für alle organisatorisch/technologischen Themenfelder relevant ist, kann und soll vor allem im Zusammenspiel mit den weiteren Themen in diesem Forschungsfeld gedacht werden. So können beispielsweise Daten, die im Bereich von Verkehrsinformationssystemen generiert werden, in die Entwicklung von Ladungsträgerkreislaufsystemen einfließen und den Aufbau von resilienten, verlässlichen und sicheren Transportnetzwerken unterstützen. Hauptfokus dieses Themas im Forschungsfeld 4 ist jedenfalls das Leitprojekt.

(2) Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Supply-Chain-Prozesse:

Supply-Chain-Prozesse bestimmen Transportaufkommen und Transportleistung und sehr stark die Transportmittelwahl. Eine entsprechende Optimierung im Sinne der Ziele/Wirkungen des Programms „Mobilität der Zukunft“ reduziert Transportaufkommen und/oder -leistung beziehungsweise verändert die Transportmittelwahl zugunsten umweltfreundlicher Verkehrsmittel.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Entwicklung von Supply Chains entlang der Möglichkeiten umweltfreundlicher Verkehrsträger
- Ansätze für kooperative Supply Chain Collaboration
- Integration von Nachhaltigkeitsparametern im Supply Chain Design
- Prozessinnovationen in der Supply Chain mit Auswirkungen auf die Transportabläufe
- Optimierte Schnittstellenmanagement

(3) Entwicklung und Integration kooperativer Ladungsträgerkreislaufsysteme:

Dieses Thema ist sehr eng mit dem Thema „modulare Einheiten“ aus dem Forschungsfeld 5 verknüpft. Der Einsatz von zu optimierenden oder zu entwickelnden (standardisierten) Ladungsträgern bedarf ausgeklügelter Nutzungssysteme, um eine optimale Ausnutzung der Ladeinheiten und eine damit verbundene Reduktion des Transportaufkommens ermöglichen zu können. Dies funktioniert nur durch kooperative Nutzung der Einheiten und ein bestmögliches Zirkulieren der Ladeinheiten im Transportsystem. Darüber hinaus fallen in diesen Block auch Themen zur Nutzung bestehender Gefäßkapazitäten für unterschiedliche Nutzungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten (Ladungsträger-Sharing auch verkehrsartenübergreifend zwischen Personen- und Güterverkehr).

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Umlaufmengenreduktion durch effiziente Steuerung von Transportmitteln
- Entwicklung intelligenter Behälterkreisläufe zur Vermeidung von Leertransporten
- Einsatz intelligenter und modularer Behälterkonzepte für den durchgängigen Warenfluss vom Hersteller zum Endkunden
- Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel für den Gütertransport

(4) Optimierung des Netzwerkdesigns zur Verbesserung der Resilienz, Verlässlichkeit und Sicherheit:

Die Gewährleistung von pünktlichen und sicheren Lieferungen wird vor allem im B2B-Bereich und mit Einschränkung auch im B2C-Bereich immer wichtiger. Das Einhalten der Zeit- und Qualitätsvorgaben hängt vor allem von der Qualität des Transportnetzwerkes und seiner Komponenten ab. Maßnahmen, die das Netzwerk entsprechend vor Fehlern schützen bzw. Ad-hoc-Ausweichmöglichkeiten anbieten, sind notwendig, um die Netzwerkqualität langfristig und kontinuierlich aufrecht zu erhalten.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Sicherstellung einer durchgängigen Qualität der Transportkette
- Gewährleistung von Echtzeitinformationsfluss bei Abweichungen
- Netzwerksystem mit flexibler Transportmittelwahl und –nutzung
- Risikomanagement im Bereich umweltfreundlicher Verkehrsträger
- Rückfallebenen im Bereich umweltfreundlicher Verkehrsträger (resiliente, umweltfreundliche Transportsysteme)
- Datensicherheit bei Datenaustausch
- Themen zu Transparenz und Sicherheit in Bezug auf den Transport

(5) Konzeption neuer Modelle zur Integration umweltfreundlicher Verkehrsträger:

Der Einsatz umweltfreundlicher Verkehrsträger scheitert sehr oft an der fehlenden Anpassungsfähigkeit existierender Transportabläufe und Transportketten, die wiederum sehr stark von den existierenden Supply Chains bestimmt werden. Modelle, die es ermöglichen, die Transportabläufe entlang der Möglichkeiten der umweltfreundlichen Verkehrsträger zu planen und damit eine höhere Flexibilität bei der Auswahl der Verkehrsträger zulassen, stehen im Mittelpunkt dieses Themenbereiches. Dieses Thema hat damit unter anderem Anknüpfungspunkte zu den Themen 2 und 4 dieses Forschungsfeldes, da einerseits auch die Entwicklung und Optimierung von Supply-Chain-Prozessen angesprochen werden und andererseits eine breitere Ausrichtung der Planung die Verkehrsträgerflexibilität und damit automatisch auch die Resilienz des gesamten Systems erhöht. Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Integration der Binnenschifffahrt in Transportketten
- Organisatorische Anpassungen, um eMobility und Hybrid-Einsatz im Fernverkehr zu ermöglichen
- Weiterentwicklung von Planungs- und Dispositionsverfahren zur gezielten Integration von nachhaltigen Transportmitteln
- Einbindung von eLieferfahrzeugen in konsolidierte Lieferketten
- Konzeption und Aufbau von intermodalen Netzwerken (national und international)

(6) Entwicklung von Intra-, Lager- und Produktionslogistikkonzepten mit direkten Auswirkungen auf das Güterverkehrssystem:

In diesem Thema geht es um interne Logistikkonzepte, die es ermöglichen, die gesamte an diesem Logistikkonzept angebundene Transportkette positiv im Sinne der Ziele des Programms „Mobilität der Zukunft“ zu beeinflussen. Konzepte und Projekte zu diesem Thema müssen daher sehr klar darlegen können, welche Wirkungen sie auf die Transportabläufe haben. Reine betriebsinterne Verbesserungen, die keine entsprechenden Auswirkungen auf den Transportablauf haben, sind nicht Bestandteil dieses Themas.

Beispielhafte Subthemen in diesem Themenbereich können sein:

- Innovative Lagerlogistik-Konzepte an den Schnittstellen zur Gütermobilität
- Koppelung der Transport-, Produktions- und Lagerhaltungsplanung
- Verknüpfung von intralogistischen Aufgaben mit den Verkehrssystemen
- Intelligente Planung in der Produktion zur Reduzierung des Transportaufkommens
- Lösungen für gesamtheitliche Standort- und Fuhrparkkonzepte
- Entwicklung von Strategien zum Umgang mit verstärkter Kundenindividualität und -variabilität

7.5 Forschungsfeld „Innovative Transportmittel und -medien“

7.5.1 Beschreibung Forschungsfeld

Die grundsätzliche Ausrichtung dieses Forschungsfeldes hat sich im Vergleich zu den bisherigen Ausschreibungen nicht geändert: Solange rein technologische Lösungen zur Entwicklung und Optimierung von Transportmitteln und -medien adressiert werden, können in „Mobilität der Zukunft“ nur Sondierungen eingereicht werden. Wird die technologische Entwicklung solcher Transportmitteln und -medien mit den organisatorischen Aspekten des Einsatzes und der Implementierung der Transportmitteln und -medien in die Transportabläufe – also mit Themen der Forschungsfelder 1 bis 4 verknüpft – können auch die in den jeweiligen Forschungsfeldern angebotenen kooperativen Forschungsprojekte eingereicht werden.

Ausnahme davon ist die Möglichkeit der Einreichung eines kooperativen Projektes im Bereich der experimentellen Entwicklung zur Entwicklung oder Optimierung von innovativen Ladeeinheiten für spezifische Anwendungsfälle (näheres dazu siehe Kapitel 7.5.2.).

Neben den bereits in der letzten Ausschreibung adressierten drei Themenbereichen (innovative Ladeeinheiten, Wagons und Umschlagstechnologien) wurde das zusätzliche in Zukunft immer wichtiger werdende Thema „modulare Ladungseinheiten“ mit aufgenommen. Dieses Thema kommt dem Bedürfnis vieler Bereiche der verladenden Wirtschaft nach, mit möglichst variablen und für unterschiedliche Transportanforderungen geeigneten Ladungseinheiten den Transport abwickeln zu können, ohne dass dadurch die Ladungseinheitenvielfalt und damit Leertransporte von Ladungseinheiten zunehmen.

7.5.2 Zeitablauf

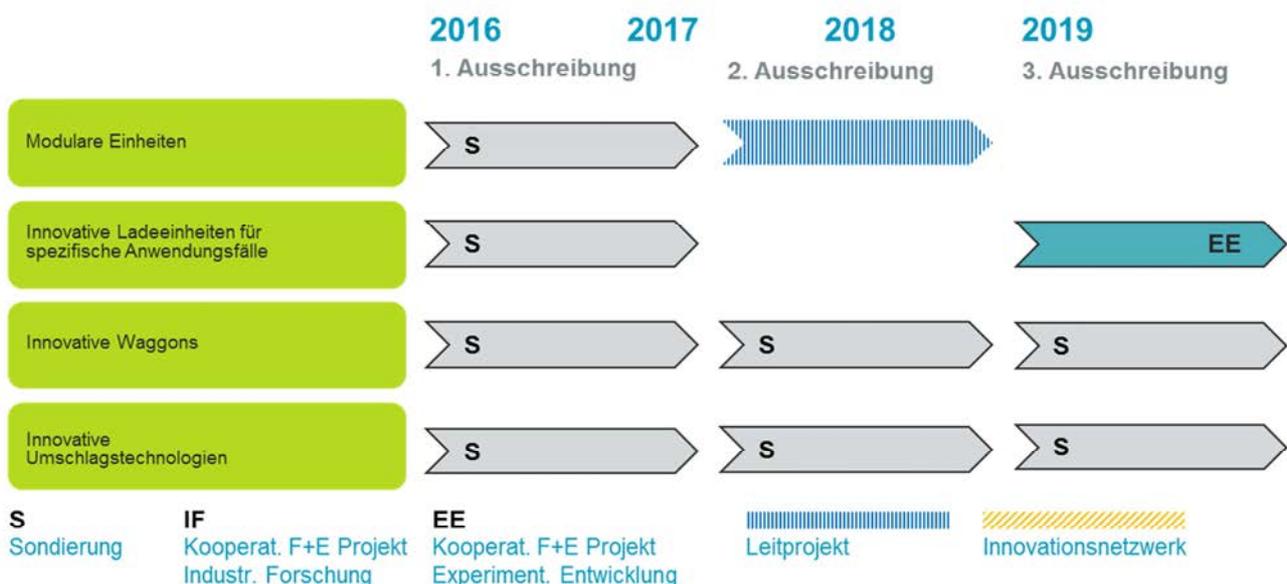


Abbildung 27: Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Innovative Transportmittel und -medien“

Wie bereits weiter oben angeführt, bleibt in diesem Forschungsfeld die grundsätzliche Ausrichtung, über die gesamte noch ausstehende Laufzeit des Programms „Mobilität der Zukunft“, erhalten: Solange rein technologische Lösungen zur Entwicklung und Optimierung von Transportmitteln und -medien adressiert werden, können in „Mobilität der Zukunft“ nur Sondierungen eingereicht werden.

Es bestehen zu dieser grundsätzlichen Philosophie jedoch zwei wesentliche Ausnahmen:

- (1) Die Entwicklung modularer Transporteinheiten ist Bestandteil des in der Ausschreibung Herbst 2017 ausgeschriebenem Leitprojektes „Intelligente Logistiknetzwerke auf Basis offener Informations- und Transportsysteme“. Erste Entwicklungsschritte für geeignete intelligente modulare Ladeeinheiten, die flexibel in einem System eingesetzt werden können, in dem diese Ladeeinheiten (teil)autonom den systembedingt besten Transportablauf wählen, sind wesentlicher Bestandteil dieses Leitprojektes. Dies geht jedenfalls über eine Sondierung hinaus. Diese Ladeeinheiten-Entwicklung geht auch eindeutig über eine rein technologische Entwicklung von Ladeeinheiten hinaus, da der operativ-organisatorische Einsatz dieser Einheiten in einem entsprechenden System wesentlicher Bestandteil des Leitprojektes sein muss (siehe dazu auch Kapitel 8.1).
- (2) In der Ausschreibung Herbst 2019 können kooperative Forschungsprojekte (nur experimentelle Entwicklung) zur Entwicklung von innovativen Ladeeinheiten für spezifische Anwendungsfälle eingereicht werden. Von Vorteil ist, wenn diese kooperativen Projekte im Vorfeld (bisherige Ausschreibungen oder Ausschreibung Frühjahr 2016) bereits in einer Sondierung als erfolgsversprechend eingestuft wurden.

7.5.3 Themen

- (1) Modulare Einheiten**
- (2) Innovative Ladeeinheiten für spezifische Anwendungsfälle**
- (3) Innovative Waggons**
- (4) Innovative Umschlagstechnologien**

Im Gegensatz zu den ausführlichen Beschreibungen der Themen (samt beispielhafter Auflistungen von potenziellen Subthemen) in den Forschungsfeldern 1 bis 4 ist es für die in diesem Forschungsfeld angeführten vier Themen nicht notwendig, nähere Erklärungen und Subthemen anzuführen, da die Themen eindeutig sind und sich kaum von den bisherigen Ausschreibungen unterscheiden (Ausnahme: Thema (1), das vor allem Bestandteil des Leitprojektes ist, das im Kapitel 8.1 Leitprojekt „Intelligente Logistiknetzwerke auf Basis offener Informations- und Transportsysteme“ näher beschrieben wird). Die zu entwickelnden modularen Transporteinheiten, die im Gegensatz zu den bisherigen Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ im Bereich Gütermobilität als eigene Themenstellung formuliert sind, sollen darauf abzielen, möglichst universell für unterschiedliche Güterarten und unterschiedlich große Gütermengen flexibel eingesetzt zu werden. Dies soll vor allem dazu dienen, Leerläufe von Transporteinheiten zu reduzieren und damit die Nutzung der vorhandenen Transportressourcen zu erhöhen.

Im Unterschied dazu zielt die Entwicklung von innovativen, spezifischen Ladeeinheiten darauf ab, es speziellen Güterarten, die mit konventionelle und auch mit noch zu entwickelnden modularen Transporteinheit aufgrund ihrer speziellen Anforderungen nicht transportiert werden können, zu ermöglichen, mit umweltverträglichen Transportmitteln ökonomisch und effizient befördert zu werden.

7.6 Zusammenfassung

Der nachfolgende Überblick zeigt,

- welche Themen zu den jeweiligen Ausschreibungen adressiert werden
- ob diese Themen über ein bekanntes oder ein neues Instrument abgehandelt werden

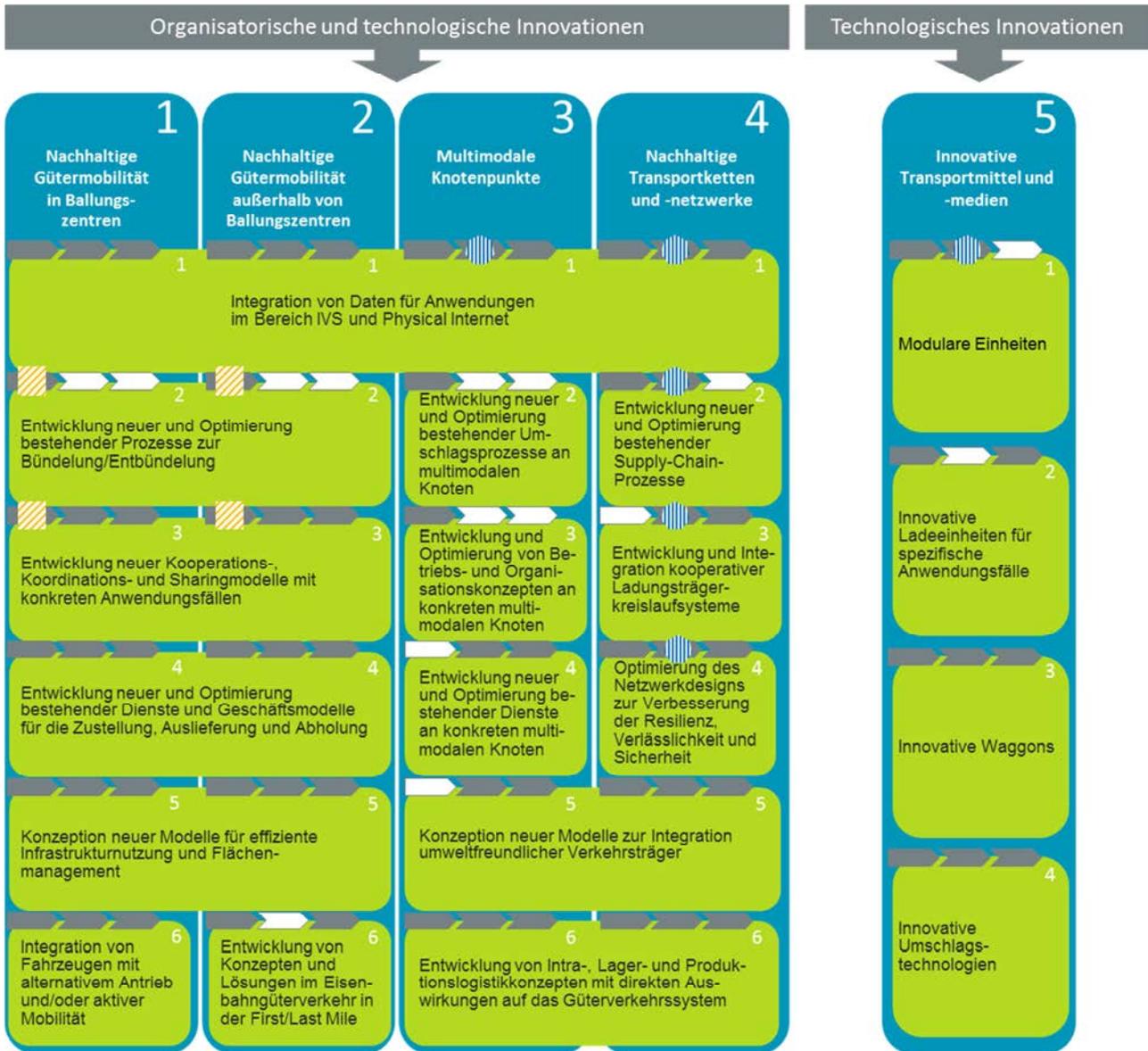


Abbildung 28: Gesamtüberblick über die Zuordnung der Themen zu den jeweiligen Ausschreibungen

Zur Erklärung der vorstehenden Grafik:

Die drei Pfeile symbolisieren jeweils eine Ausschreibung (Frühjahr 2016, Herbst 2017 und Frühjahr 2019):

Zuordnung zur Ausschreibung:



Die Füllung des Pfeils (voll oder leer) zeigt, ob das Thema zu der jeweiligen Ausschreibung behandelt werden wird oder nicht.

-
-  in der Ausschreibung adressiert
 -  in der Ausschreibung nicht adressiert

Die Farbpunkte „Leitprojekt“ und „Innovationsnetzwerk“ heben noch zusätzlich hervor, dass es sich bei der Ausschreibung um eines dieser Instrumente handelt.



Leitprojekt



Innovationsnetzwerk

8. Instrumentenschwerpunkte

8.1 Leitprojekt „Intelligente Logistiknetzwerke auf Basis offener Informations- und Transportsysteme“

Auf europäischer Ebene und insbesondere bei der europäischen Technologieplattform für Logistikkinnovationen (ALICE) stehen Entwicklungen hin zu einer vernetzten Logistikwelt, die es den Gütern ermöglichen, in entsprechenden Behältern autonom ihren Weg von der Quelle zum Ziel zu wählen und dabei zum gegebenen Zeitpunkt und in Abhängigkeit der Transportvorgaben die beste Kombination der vorhandenen Infrastrukturen und Transportmittel auszuwählen, im Zentrum der FTI-Strategie. In den internationalen Fachkreisen bezeichnet man ein entsprechendes System als „Physical Internet“, da sich die Güter wie die Daten im Internet selbstbestimmt die geeigneten Netze und Umschlagsplätze auswählen, um von der Quelle zum Ziel zu gelangen.

Um ein solches System zu erreichen, müssen entsprechend viele Systembausteine entwickelt und miteinander verzahnt werden. Dies erfolgt einerseits in den großen Forschungsprojekten auf europäischer Ebene und andererseits in kleinerem Rahmen auf nationaler Ebene. Dort können wichtige Vorarbeiten und begleitende Arbeiten mit nationalem Kontext geleistet werden. Darüber hinaus muss die nationale Forschungstätigkeit in diesem Bereich eine „Türöffnerfunktion“ für nationale Unternehmen einnehmen, um sich mit erfolgreichen Forschungsprojekten für die großen europäischen Projekte empfehlen zu können.

Daher wird ein Leitprojekt zu diesem Themenkomplex ausgeschrieben, das eine inhaltliche Querschnittsfunktion über Transport- und Logistikbereiche, Branchen und Verkehrsmodi abdecken soll. Dies ermöglicht es österreichischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, ihre Kernkompetenz im Bereich der Gütermobilität zu festigen und die Möglichkeiten und Chancen, die sich in diesem spannenden Bereich ergeben, mitzugestalten und zu nutzen.

Österreichische Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind bereits aktiv im Thema tätig. Das Leitprojekt soll als Referenz für die zukünftige Teilnahme an europäischen Forschungsprojekten dienen und darüber hinaus die Kompetenzen der Innovationsführer bündeln und erste Erkenntnisse sichtbar machen.

Entsprechend der Ausführungen im Kapitel 7 müssen mit dem Leitprojekt folgende Themen aus den Forschungsfeldern „Multimodale Knotenpunkte“, „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“ und „Innovative Transportmittel und -medien“ mit abgedeckt werden:

- Integration von Daten für Anwendungen im Bereich IVS und Physical Internet (aus den Forschungsfeldern „Multimodale Knotenpunkte“ und „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“)
- Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Supply-Chain-Prozesse („Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“)
- Entwicklung und Integration kooperativer Ladungsträgerkreislaufsysteme („Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“)
- Optimierung des Netzwerkdesigns zur Verbesserung der Resilienz, Verlässlichkeit und Sicherheit („Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“)
- Modulare Einheiten (Innovative Transportmittel und -medien)

Im Leitprojekt sollen demnach ausgehend von der Entwicklung relevanter Prozesse, Dienste und Geschäftsmodelle entwickelt werden, die es ermöglichen, Supply Chains (und deren Transportketten) mittels Nutzung von geeigneten (zu entwickelnden) modularen Transporteinheiten, die in kooperativen Kreislaufsystemen so eingesetzt werden, dass ihre durchschnittliche Auslastung möglichst hoch ist, abzuwickeln. Die Transportkette samt Umfeld wird dabei so gestaltet, dass Ausfälle von Infrastrukturen oder Verkehrsträgern ohne Probleme durch andere Infrastrukturen oder Verkehrsträger übernommen werden können und damit die Transportqualität und Sicherheit gewährleistet werden kann. Die Möglichkeiten der Einbindung multimodaler Knoten und die notwendigen Adaptionen im Datenmanagement der Knoten und Netze sind dabei ebenfalls in das Leitprojekt zu integrieren.

Aus den Anforderungen des Leitprojektes ist ersichtlich, dass das einreichende Projektteam Know-how in den Bereichen IVS und Datenmanagement, Supply-Chain-Prozesse, Transportnetzwerke, Entwicklung von geeigneten Ladungsträgern sowie Knotenmanagement haben muss. Entsprechende Kooperationen sind daher anzustreben.

Darüber hinaus ist im Leitprojekt aufzuzeigen, welche Standardisierungserfordernisse entstehen, um ein entsprechendes Projekt nachhaltig und flächendeckend umsetzen zu können. Dies beinhaltet bestehende Standards, die genutzt werden können, sowie das Aufzeigen von Lücken, in welchen notwendige Standards nicht existieren.

Das Leitprojekt muss auch eine Evaluierungsphase enthalten, in welcher die Wirkungen (bezüglich der Ziele des Programms „Mobilität der Zukunft“) der im Leitprojekt angestrebten Entwicklungen zu untersuchen und darzulegen sind.

Damit soll das Leitprojekt eine Signalwirkung innerhalb Österreichs für weitere Entwicklungen in diesem Bereich haben und in Richtung Europa die vorhandenen Kompetenzen in Österreich zur Entwicklung relevanter Komponenten in Richtung Physical Internet aufzeigen.

Gemäß dem Instrumentenleitfaden Leitprojekte V. 2.0 der FFG müssen Leitprojekte zumindest folgende Kriterien erfüllen, wobei für das gegenständliche Leitprojekt zusätzliche oder einschränkende Bedingungen sinnvoll erscheinen:

	Instrumentenleitfaden Leitprojekt	Empfehlung für gegenständliches Leitprojekt
Laufzeit der Vorhaben	2 bis maximal 4 Jahre	2 bis maximal 3,5 Jahre
Höhe der Förderung	Mindestens 2 Mio. EUR	2 bis max. 2,75 Mio. EUR
Kooperationsanforderungen	Mindestens 3 Partner	Mindestens 5 Partner
	Mindestens 2 AT-Unternehmen davon mindestens 1 AT-KMU	Mindestens 3 AT-Unternehmen davon mindestens 2 AT-KMU
	Mindestens 1 AT-Forschungseinrichtung	Mindestens 1 AT-Forschungseinrichtung
	Kein Unternehmen darf mehr als 70% der förderbaren Projektkosten tragen	Kein Unternehmen darf mehr als 70% der förderbaren Projektkosten tragen
	Der Anteil der Forschungseinrichtungen an den förderbaren Kosten darf kumuliert 10% nicht unterschreiten und 50% nicht übersteigen	Der Anteil der Forschungseinrichtungen an den förderbaren Kosten darf kumuliert 10% nicht unterschreiten und 50% nicht übersteigen

Die Einführung einer Obergrenze der Förderung ermöglicht es, im Zuge der Ausschreibung auch weitere Projekte außerhalb des Leitprojektes in anderen Themenbereichen, die ausgeschrieben werden, innerhalb des pro Ausschreibung zur Verfügung stehenden Budgetrahmens zu fördern. Da eine Kostenobergrenze für das Leitprojekt eingezogen wird, ist es auch sinnvoll, die maximale Projektlänge etwas einzugrenzen.

Das vorgeschlagene Leitprojekt adressiert eindeutig alle für Leitprojekte vorgegebenen Ziele:

- **Horizontale bzw. vertikale Integration der Wertschöpfungskette durch kooperative Forschung und Entwicklung:**
Die Notwendigkeit, mehrere Disziplinen in das Leitprojekt zu integrieren zeigt sich durch die Themen, die im Leitprojekt abzudecken sind. Eine horizontale Integration der Wertschöpfungsketten wird damit in dem Fall erreicht. Inwieweit vertikale Integration erzielt wird, hängt vor allem von der Ausrichtung des Leitprojektes ab.
- **Stärkung eines Sektors/Branchen oder erstellen modellhafter Lösungen für bedeutende gesellschaftliche Herausforderungen (grand challenges):**
Das Leitprojekt soll wesentlichen Input zur Gestaltung wirtschaftlich und ökologisch nachhaltiger und langfristig tragfähiger Transportlösungen für den Güterverkehr liefern. Damit werden der Transportsektor im Speziellen und die verladende Wirtschaft im Allgemeinen gestärkt und darüber hinaus ein Beitrag zur Reduktion der ökologisch und klimatisch nachhaltigen Auswirkungen des Transportsektors geleistet.
- **Generierung nationaler und internationaler Sichtbarkeit für österreichische Innovationen:**
Das Leitprojekt stellt ein wesentliches nationales Vorhaben im Bereich der Gütermobilität und Logistik dar und dient darüber hinaus dazu, Österreichs Kompetenz im Zukunftsthema Physical Internet zu festigen und international sichtbar zu machen.

8.2 Innovationsnetzwerk „Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle“

Der Auslastungsgrad der Transportträger bei der Ver- und Entsorgung von Regionen sinkt mit der Nähe zu Quelle und Ziel, da im letzten Abschnitt der Lieferkette die Bündelung immer schwieriger wird. Mehrere Logistkdienstleister, die gleiche oder benachbarte Adressen ver- und entsorgen, verschärfen die Bündelungsproblematik. Das Thema Bündelung und Kooperation ist daher schon seit langem ein wichtiges Thema, wenn es um die Erhöhung des Auslastungsgrades der Transportträger geht. Nahezu genauso oft wie entsprechende Kooperations- und Bündelungsprojekte angegangen wurden, scheiterten diese Ansätze spätestens, wenn die Förderung der Projekte beendet und eine wirtschaftlich tragfähige Lösung nicht erreicht wurde. Grund für das Nichtfunktionieren von Kooperationen im Logistikbereich ist zumeist

Systemversagen, da der Eigennutzen von Unternehmen zumeist vor dem Gesamtnutzen des Kooperationsmodells gestellt wird. Kooperationen funktionieren aber nur dann und sind für alle profitabel, wenn der Systemnutzen von allen PartnerInnen vorangestellt wird.

Im Rahmen des Innovationsnetzwerkes sollen daher in Kooperation geeigneter PartnerInnen neue Modelle zur Zusammenarbeit entwickelt werden, die einen nachhaltigen, langfristigen Betrieb von kooperativen Systemen zur Abwicklung der Ver- und Entsorgung von Regionen (in Ballungsräumen oder außerhalb von Ballungsräumen) ermöglichen. Dabei spielen neben der Kooperation auch entsprechende Sharingmodelle, die ein gemeinsames Nutzen von Infrastruktur, Transportmittel und Ladungsträger ermöglichen sowie Koordinationsmodelle, die diese gemeinsame Nutzung koordinieren, eine wesentliche Rolle.

Im Gegensatz zum Leitprojekt, bei welchem die Integration aller angeführten Themenfelder in das Projekt eine Muss-Anforderung ist, müssen im Innovationsnetzwerk zwar in jedem Fall die beiden Themenfelder

- Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Prozesse zur Bündelung/Entbündelung und
- Entwicklung neuer Kooperations-, Koordinations- und Sharingmodelle mit konkreten Anwendungsfällen

integriert werden, jedoch ist es nicht Voraussetzung, sowohl das Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren“ als auch das Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren“ zu adressieren. Es bleibt den einreichenden Projektpartnern überlassen, eines der beiden Forschungsfelder oder beide Forschungsfelder im Innovationsnetzwerk zu bearbeiten.

Im gegenständlichen Innovationsnetzwerk sollen geeignete PartnerInnen einen gemeinsamen Forschungsprozess durchlaufen, um basierend auf neu entwickelten Prozessen zur Bündelung/Entbündelung, konkrete Modelle zur Kooperation, Koordination und/oder gemeinschaftlicher Nutzung von Infrastruktur, Transportmitteln, Ladungsträger und ähnlicher Hardware zur Umsetzung des Versorgungs- und Entsorgungsgüterverkehrs in Regionen zu entwickeln. Das Innovationsnetzwerk kann dabei spezifisch für Ballungsräume, spezifisch für Gebiete außerhalb von Ballungsräumen, oder für beide Anwendungsgebiete aufgesetzt werden.

Innovationsnetzwerke verstärken dabei den Ansatz der Zusammenarbeit im Vergleich zu Kooperationsprojekten und verlangen eine Zusammenarbeit von mehr Partnern als in Kooperationsprojekten. Im Rahmen eines Innovationsnetzwerks ist nur die Förderung von Projekten der experimentellen Entwicklung möglich.

Gemäß der Beschreibung für Innovationsnetzwerke müssen solche Netzwerke zumindest folgende Kriterien erfüllen, wobei für das gegenständliche Innovationsnetzwerk zusätzliche oder einschränkende Bedingungen sinnvoll erscheinen:

	Instrumentenleitfaden Innovationsnetzwerk	Empfehlung für gegenständliches Innovationsnetzwerk
Laufzeit der Vorhaben	1 bis 2 Jahre (in gut begründeten Fällen max. 3 Jahre)	1,5 bis (in gut begründeten Fällen) maximal 3 Jahre
Höhe der Förderung	Maximal 500.000 EUR	Maximal 500.000 EUR
Kooperationsanforderungen	Mindestens 5 Partner	Mindestens 5 Partner
	davon mindestens 3-KMU (optional FEI-Einrichtungen und/oder Intermediäre als Konsortialpartner)	davon mindestens 3-KMU (optional FEI-Einrichtungen und/oder Intermediäre als Konsortialpartner)
	Mindestens 1 AT-Forschungseinrichtung	Mindestens 1 AT-Forschungseinrichtung
	Max. 40 % Drittkosten gemessen an den Projekt Gesamtkosten	Max. 40 % Drittkosten gemessen an den Projekt Gesamtkosten

Innovationsnetzwerke können nur dann gefördert werden, wenn sie folgende Ziele erfüllen:

- Auf- und Ausbau von FEI-Kooperationen und Netzwerken:
Es wird ein neues Netzwerk, das sich mit Innovationen zur verstärkten Zusammenarbeit im Bereich der beiden zu adressierenden Forschungsfelder beschäftigt, aufgebaut und inhaltlich auf die zu adressierenden Themenfelder ausgeweitet.
- Erhöhung der Innovationskompetenz und -intensität sowie des Innovationsoutputs von KMUs:

Durch das Innovationsnetzwerk wird die Innovationskompetenz der beteiligten KMUs im Bereich der beiden relevanten Forschungsfelder erhöht und es werden Kooperations- und Sharinginnovationen entwickelt, die eine langfristig erfolgreiche Kooperation im Bereich der Ver- und Entsorgung von Regionen sicherstellen

- **Stärkung der Kooperationsfähigkeit:**
Dies ist die Hauptintention des ausgeschriebenen Netzwerkes. Gerade in der Logistik- und Transportbranche finden sich wenige Kooperationen. Das Netzwerk schafft den Rahmen, um erfolgreiche Kooperationen in diesen Branchen etablieren zu können.
- **Verbesserter Zugang zu externem Know-how für innovative KMUs, damit für diese F&E und Kooperation zur regelmäßigen Praxis wird:**
Ein Know-how-Austausch zwischen den PartnerInnen des Innovationsnetzwerkes muss mittels Konsortialvertrag sichergestellt werden. Nur so können erfolgreiche Kooperationen, in welchen die Partner gleichberechtigt mitwirken, initiiert werden.

Darüber hinaus kann das Innovationsnetzwerk auch eine Schnittstelle zu bereits funktionierenden Kooperationen und entsprechenden Netzwerken aufbauen, um entsprechendes Know-how, insbesondere für die beteiligten KMUs, generieren zu können.

Als Teil des Innovationsnetzwerkes ist eine Studie zur detaillierten Beschreibung der Kooperation (Methode der Zusammenarbeit, Ergebnisse der Kooperation) zwischen den ProjektpartnerInnen im Projektverlauf verpflichtend zu integrieren.

8.3 Themen für F&E-Dienstleistungen

In den letzten Ausschreibungen wurden spezifische Themen, die entweder der Unterstützung des bmvit bei der Weiterentwicklung des Programms „Mobilität der Zukunft“ dienen oder spezifische Fragen im Interesse des bmvit zu klären hatten, zur Bearbeitung im Rahmen von F&E-Dienstleistungen ausgeschrieben. Im Zuge der Diskussionen mit den StakeholderInnen zur Entwicklung der vorliegenden Roadmap wurden einige Themen formuliert, die entweder sehr stark grundlagenforschungsorientiert sind oder Auswirkungen von spezifischen Entwicklungen bzw. Rahmenbedingungen hinterfragen (im Sinne von Wirkungsfolgenabschätzung verkehrspolitischer Maßnahmen). Solche Themen sind nur tlw. geeignet, als F&E-Dienstleistungen zur Bearbeitung beauftragt zu werden. Sie könnten aber teilweise auch mittels eines möglichen neuen Instrumentes (grundlagenorientierte Mobilitätsforschung) abgehandelt werden.

Folgende Themen konnten aus dem Stakeholder-Prozess abgeleitet werden:

- (1) Benchmark und KPIs für städtischen Güterverkehr und Stadtlogistik
- (2) Analyse von sich ändernden Rahmenbedingungen (z.B. Zufahrtsregelungen, Citymaut) und deren Auswirkung auf die Abwicklung des städtischen Güterverkehrs und die Nutzung alternativer Verkehrsträger
- (3) Nachtzulieferungsoptionen versus Lärmbelastigung in Städten
- (4) Auswirkung/Anforderungen des Rollouts von im Rahmen der Forschungsfelder 1 bis 5 entwickelten Konzepten und Produkten auf/an die Verkehrsinfrastruktur
- (5) Rechtliche Voraussetzungen und Grenzen von Kooperationen (z.B. Stichwort Kartellbildung)
- (6) C-ITS-Potenzial⁶⁷ für die Logistik und Gütermobilität
- (7) Restriktionen (z.B. Fahrverbote) und deren Auswirkung auf Transportleistung und Fahrzeugauslastung
- (8) Güterverkehrsrelevante Standardisierungs-Gaps, Ableitung von Rahmen für sinnvolle neue Standards

8.4 Schnittstellen zu anderen Themenfeldern und Programmen

Im Zuge des Stakeholderprozesses und in den im Kapitel 5.2 erwähnten F&E-Dienstleistungen, die im Rahmen der vergangenen Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ adressiert waren, wurden auch Themen genannt und diskutiert, die zwar zukünftig forschungsrelevant sein werden, jedoch nur mittelbar oder mit großer Einschränkung dem Forschungsfeld „Gütermobilität“ zuzuordnen sind. Damit sind sie nicht für eine Forschungsförderung in diesem Forschungsfeld geeignet. Da diese Themen jedoch aus Gesamtforschungssicht relevant sind und zum Teil auch eine

⁶⁷ „C-IST (Cooperative ITS oder Kooperative Systeme) sind Technologien und Anwendungen die effektiven Datenaustausch mittels drahtloser Technologien zwischen Elementen oder Betreibern von Transportsystemen ermöglichen, oftmals zwischen Fahrzeugen (V2V – vehicle to vehicle) oder zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur (V2I – vehicle to infrastructure).“ (eigene Übersetzung); Siehe: Europäische Kommission, Mobility and Transport in: <http://ec.europa.eu/transport/themes/its/news/doc/c-its-platform-deployment/draft-work-programme.pdf>

Zusammenarbeit zwischen dem Forschungsfeld Gütermobilität und anderen Forschungsfeldern anstoßen können, werden diese im Folgenden unterschieden nach

- Themen/Fragestellungen für mögliche Kooperationen mit anderen Themenfeldern in „Mobilität der Zukunft“
- Themen/Fragestellungen für andere thematische bmvit-Programme

skizziert.

8.4.1 Gütermobilitätsrelevante Fragestellungen für (mögliche Kooperationen mit) andere(n) Themenfeldern in MdZ

Das Forschungsprogramm „Mobilität der Zukunft“ besteht neben dem Forschungsfeld Gütermobilität aus einem weiteren systemischen Forschungsfeld (Personenmobilität) und zwei Technologiefeldern (Fahrzeugtechnologien und Verkehrsinfrastruktur). Aus dem Stakeholderprozess und den im Kapitel 5.2 erwähnten F&E-Dienstleistungen, die im Rahmen der vergangenen Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ ausgeschrieben waren, lassen sich folgende Themen einem dieser drei Forschungsfelder zuordnen:

- Personenmobilität (eine Kooperation zwischen diesen beiden systemischen Forschungsfeldern bietet mehrere Anknüpfungspunkte, vor allem dort, wo Privatpersonen den Transport von erworbenen Waren selbst übernehmen, oder als Kunden Veranlasser von Lieferverkehr sind, z.B. e-commerce)
 - Multimodale Lebensstile und Unternehmenskulturen und deren Wirkung auf Gütermobilität
 - Förderung der privaten Logistik in Bezug auf aktive Mobilitätsformen (Einkaufsverkehr, transportrelevanter Freizeitverkehr)
 - Gepäcklogistik im Bahn- und Flugverkehr
 - Kombination von Personen- und Güterverkehrsangeboten zur effizienteren Auslastung der Transportmittel
 - Einkaufsverkehr, Transporthilfen für Fußgänger und Radfahrer
- Fahrzeugtechnologien (eine Kooperation zwischen diesem Technologiefeld und dem Forschungsfeld Gütermobilität bietet sich vor allem in den Themenfeldern 1.6, 3.5 und 4.5 an)
 - Entwicklung alternativer "low/zero emission" Liefer- bzw. Abholfahrzeuge
 - Verbesserung der Energieeffizienz durch Vermeidung von mechanischen Verlusten und Wärmeverlusten sowie durch Rückgewinnung nutzbarer Energie aus der Motorabwärme
 - Entwicklungen im Bereich Aerodynamik und Rollwiderstand (Erhöhung der Energieeffizienz durch Verringerung der Fahrwiderstände)
 - Entwicklungen im Bereich Leichtbau
 - Entwicklung von Elektro-Kühlfahrzeugen
 - Entwicklung von Plug-In Hybridloks für den Verschub
 - Entwicklung schadstoffarmer Antriebssysteme / Steigerung des Wirkungsgrads von Antriebssystemen
 - Reduzierung des Ressourcenverbrauchs bei der Herstellung und dem Einsatz der Transportmittel und -medien
 - Entwicklung modularer Lastenfahrräder
- Verkehrsinfrastruktur (eine Kooperation zwischen diesem Technologiefeld und dem Forschungsfeld Gütermobilität bietet sich vor allem in den Themenfeldern 1.5, 2.5, 3 und 4 an)
 - Gestaltung und Dimensionierung modularer, intermodaler Knotenpunkte
 - Wechselwirkung der Gütermobilität mit der Verkehrsinfrastruktur (gegenseitige, bedürfnisgesteuerte Beeinflussung)
 - Kommunikation zw. Infrastruktur und Verkehrsmittel
 - Fahrwegtrassierung in Bezug auf die Neigungsverhältnisse, die Windexponierung und die Beschaffenheit der Fahrbahndecken (im Sinne eines Beitrags der Infrastruktur zur Erhöhung der Energieeffizienz durch Verringerung der Fahrwiderstände)
 - Infrastrukturelle Konzepte, bezüglich der Ausstattung an Ladeinfrastruktur im Tourenverlauf

8.4.2 Fragestellungen für andere thematische bmvit-Programme

Neben dem Programm „Mobilität der Zukunft“ gibt es Forschungsförderungsprogramme des bmvit, die in gewissen Bereichen inhaltliche Verknüpfungen zur Gütermobilität aufweisen. Aus dem Stakeholderprozess und in den im Kapitel 5.2 erwähnten F&E-Dienstleistungen, die im Rahmen der vergangenen Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ adressiert waren, konnten folgende Themen festgemacht werden, die nicht direkt in „Mobilität der Zukunft“ passen, aber

in anderen Programmen oder gemeinsam mit anderen Programmen bearbeitet werden könnten (unterteilt nach potenziellen Programmen, zu welchen die Themen zugeordnet werden können):

- Talente

Talente entdecken, fördern, entwickeln - das sind die Schwerpunkte bei SchülerInnen. Auch etablierte ForscherInnen werden unterstützt, damit sie ihre Talente bestmöglich entfalten können. Förderangebote im Thema Chancengleichheit zielen auf die Gleichstellung von Frauen und Männern in der Forschung ab. Mit diesem Talentemanagement werden attraktive Rahmenbedingungen für alle geschaffen.

- Bedarf an Ausbildung, Fortbildung und Schulungen sowie Entwicklung eines Konzepts betreffend der Inhalte des Schulungsprogramms im Bereich Gütermobilität und Logistik erheben
- Neue/verbesserte Berufsbilder für die unterschiedlichen Bereiche der Gütermobilität und entsprechende Ausbildungskonzepte entwickeln
- Netzwerke zwischen Aus- und Weiterbildung und Industrie/Verkehr/Logistik schaffen
- „Alternative“ Arbeitsressourcen (Personen ohne oder mit unbezahlter Tätigkeit) aktivieren

- Produktion der Zukunft

Die FTI-Initiative "Produktion der Zukunft" widmet sich zentralen Fragestellungen der sachgütererzeugenden Industrie im Rahmen innovativer FTE Projekte. Der Schwerpunkt liegt in der Herstellung konkurrenzfähiger Produkte und weiters in der Steigerung der Produktivität zur Sicherung des Wirtschaftswachstums in Österreich.

- Durchgängige Überwachung der Produktqualität, vor allem aufgrund erhöhter Produkthanforderungen im e-Commerce
- Entwicklung neuer kostengünstiger Materialien für Transportgefäße
- Plattformen für spezifische Weiterbildung in den unterschiedlichen Bereichen Gütermobilität (KV, Transportnetzwerke, etc.)
- Lager- und Produktionslogistikkonzepte (ohne direkte Auswirkung auf Transportströme und damit Relevanz für Mobilität der Zukunft)

- KIRAS

Der Schutz von „kritischen Infrastrukturen“ und die Sicherheit für alle in Österreich lebenden Menschen ist eine staatliche Kernaufgabe. KIRAS fördert nachhaltige Forschung und Innovation, um der Bevölkerung ein sicheres Umfeld und geschützte Infrastrukturen zu gewährleisten.

- Sicherheitsmanagement- und Qualitätsmanagementsysteme für die logistikrelevanten Infrastrukturen (Transportinfrastruktur, Energie- und Telekommunikationsinfrastruktur)
- Erhöhung der Sicherheit in Tunnels mit Gegenverkehr durch Koordination der Fahrzeuge mit Gefahrgütern (kann auch im Themenfeld „Verkehrsinfrastrukturforschung“ abgehandelt werden)

9. Instrumente

Entsprechend den Ausführungen in den Kapiteln 7 und 0 werden folgende Instrumente für die bevorstehenden Ausschreibungen von „Mobilität der Zukunft“ im Bereich Güterverkehr vorgeschlagen:

- Sondierungen
- Kooperative Forschungsprojekte (industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung)
- Leitprojekt
- Innovationsnetzwerk

Die ersten beiden Instrumente sind Standardinstrumente, die bereits in den vorangegangenen Ausschreibungen genutzt wurden. Die Instrumente „Leitprojekt“ und „Innovationsnetzwerk“ werden in „Mobilität der Zukunft“ das erste Mal ausgeschrieben. Beide Instrumente sollen jeweils in einer der noch folgenden Ausschreibungen angeboten werden. Zu jedem dieser Instrumente soll nur jeweils ein Projekt gefördert werden.

Die Auswahl dieser beiden zusätzlichen Instrumente sowie der Vorschlag, keine bestehenden Instrumente zu nutzen, basiert auf den Ergebnissen des für die Roadmap durchgeführten StakeholderInnen-Prozesses.

Die folgende Abbildung zeigt die Einstellung der StakeholderInnen zu den unterschiedlichen Instrumenten (neben den beiden klassischen Instrumenten Sondierung und Kooperative Forschungsprojekte, die nicht extra gelistet sind).

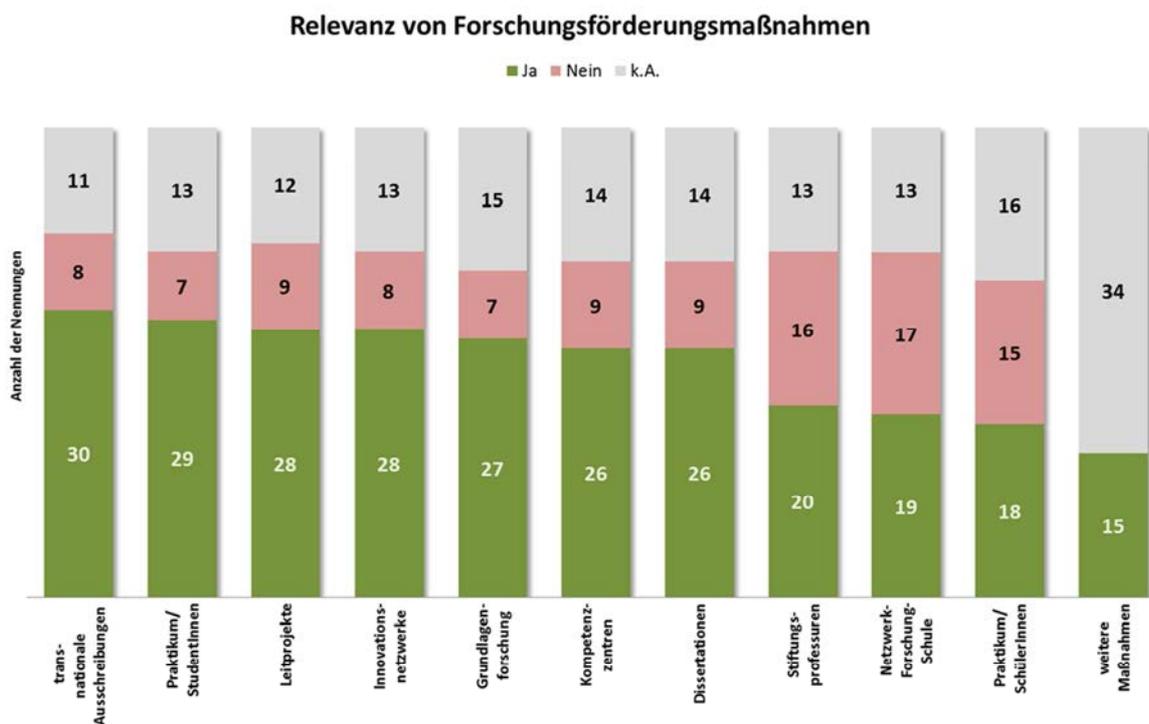


Abbildung 29: Einstellung der Stakeholder zu unterschiedlichen Instrumenten lt. Fragebogenbefragung

Von April 2015 bis Oktober 2015 wurde eine transnationale Ausschreibung im Rahmen von ERA - NET Transport durchgeführt. Damit ist jenes Instrument, das von den StakeholderInnen am meisten nachgefragt wird, bereits entsprechend abgedeckt. Außerdem können in „Mobilität der Zukunft“ grundsätzlich Projekte mit ausländischen PartnerInnen eingereicht werden. Ausländische PartnerInnen werden dabei bis zu einem Anteil von 20% der Fördersumme des Projektes im gleichen Ausmaß wie österreichische PartnerInnen gefördert. Darüber hinaus gewährleisten Unterstützungsaktivitäten des bmvit in der europäischen Technologieplattform ALICE (siehe dazu auch Kapitel 5.1), dass österreichische Interessen im Bereich Güterverkehr und Logistik im europäischen Forschungskontext verankert werden. Diese laufenden Aktivitäten kommen ebenfalls dem Wunsch der StakeholderInnen nach transnationalen Forschungsmöglichkeiten nach.

Die Förderung von Praktika für Studierende sowie von Dissertationen ermöglichen diverse Programme des bmvit und der FFG. Eine (weitere) Zusammenarbeit von „Mobilität der Zukunft“ in den nächsten Ausschreibungen ist gewünscht und sinnvoll und sollte daher entsprechend erfolgen.

Neben den Instrumenten „Leitprojekt“ und „Innovationsnetzwerk“, die beide von den StakeholdernInnen gewünscht werden und daher entsprechend ihren Eingang in die Roadmap finden, werden auch die Instrumente „Grundlagenforschung“ und „Kompetenzzentren“ verhältnismäßig oft von diesen positiv bewertet. Wie bereits in den letzten Ausschreibungen, werden auch in den nächsten drei Ausschreibungen zur Gütermobilität F&E-Dienstleistungen zu spezifischen Themen ausgeschrieben, um Grundlagenwissen zu erzeugen. Damit kann ein Teil des Bedürfnisses nach Grundlagenforschung abgedeckt werden. Darüber hinaus läuft im bmvit gerade ein Prozess zur Entwicklung eines möglichen neuen Instruments mit der Bezeichnung „Grundlagenorientierte Mobilitätsforschung“. Da dieser Prozess noch nicht abgeschlossen ist, werden in der vorliegenden Roadmap noch keine Forschungsfelder oder Themen diesem möglichen, neuen Instrument zugeordnet.

Kompetenzzentren sind nicht für das Programm „Mobilität der Zukunft“ geeignet, da sie dieses sowohl vom Budgetrahmen (bis 5 Mio. EUR) als auch aufgrund des zeitlichen Rahmens (8 bis 10 Jahre Laufzeit) sprengen würden.

Eine Stiftungsprofessur wurde 2015 ausgeschrieben. Der Bedarf an einer weiteren Stiftungsprofessur im Bereich Logistik dürfte ausgehend vom StakeholderInnen-Prozess nicht gegeben sein. Die weiteren Instrumente, die sich insbesondere mit der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Schule (Netzwerk Forschung-Schule und Praktikum SchülerInnen) auseinandersetzen, werden im Vergleich zu den anderen Instrumenten deutlich weniger von den AkteurInnen im Bereich Gütermobilität favorisiert und daher nicht in das Instrumentenportfolio von „Mobilität der Zukunft“ – Gütermobilität aufgenommen.

Darüber hinaus wurden in der letzten Ausschreibung zum Forschungsfeld Personenmobilität Sondierungen zu Living Labs zum Thema Mobilität ausgeschrieben. In diesem Bereich fand eine Kooperation zwischen den Themenfeldern Personen- und Gütermobilität statt, da zu den Labs auch gütermobilitätsrelevante Themen zugelassen waren (und auch ein Sondierungsprojekt zu einem Lab im Bereich Gütermobilität gefördert wird). In Abhängigkeit der Ergebnisse der Sondierungsprojekte sollen Living Labs eingerichtet und gefördert werden. Im StakeholderInnenprozess konnte auch der Bedarf an einem Lab, das sich mit der Gütermobilität (im Speziellen für nachhaltige Gütermobilität in Städten) beschäftigt, festgestellt werden.

Neben den unterschiedlichen Forschungsinstrumenten gibt es unterschiedliche Arten von Begleitmaßnahmen, die ein Forschungsprogramm unterstützen können. Im Rahmen des StakeholderInnen-Prozesses zur Erstellung dieser Roadmap wurden auch die Begleitmaßnahmen auf ihre Relevanz für die StakeholderInnen abgefragt.

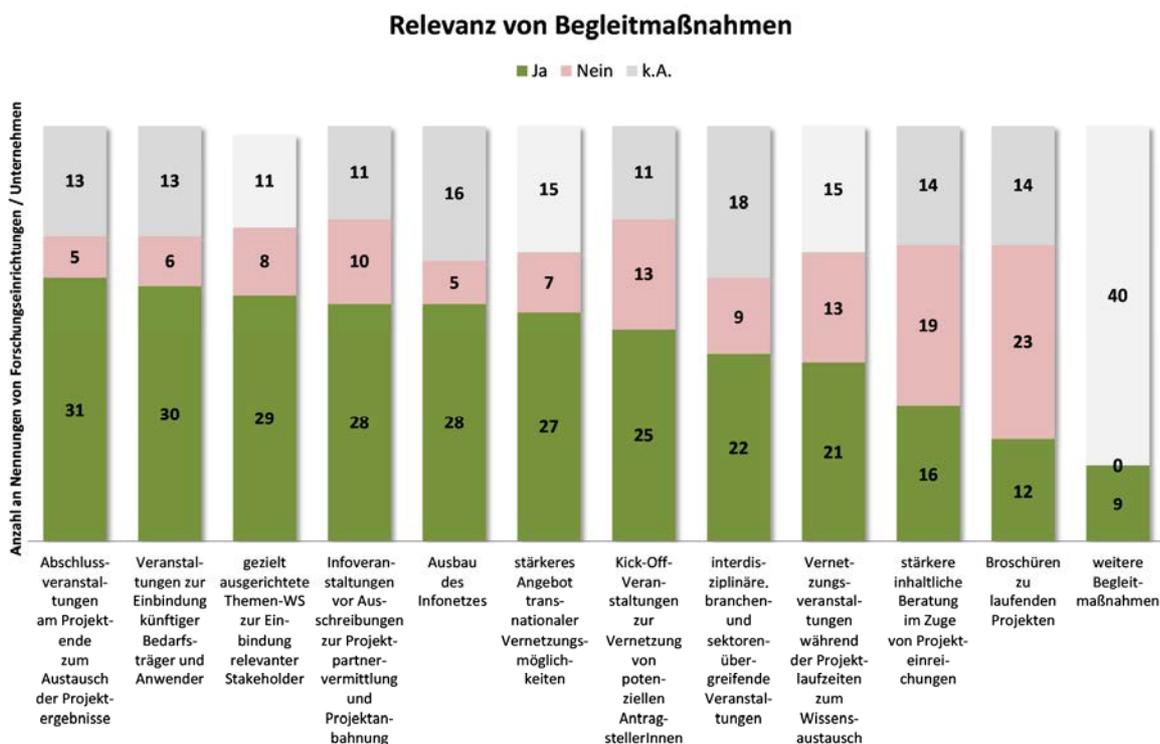


Abbildung 30: Relevanz von Begleitmaßnahmen lt. Fragebogenbefragung

Veranstaltungen jeder Art, welche die Möglichkeit zum Vernetzen bieten, werden von den AkteurInnen im Bereich Gütermobilität sehr geschätzt und werden daher auch im Umfeld der zukünftigen Ausschreibungen wichtig sein. Die Veranstaltungen sollten insbesondere in der Startphase und nach Vorliegen der Ergebnisse positioniert werden. Die AkteurInnen lehnen Veranstaltungen während der Projektlaufzeit eher ab, da es sehr schwierig ist, für alle Projekte einen geeigneten Zeitpunkt zum Informationsaustausch während der Projektphase zu finden und daher oftmals Projektinformationen mit wenig Gehalt ausgetauscht werden sowie eine Vernetzung zur zukünftigen Weiterführung eines Forschungsprojektes noch zu früh sein kann. Stattdessen bevorzugen Sie das Vorstellen der Ergebnisse abgeschlossener Projekte.

Bezüglich der vertiefenden Weitergabe von Informationen zu noch laufenden Forschungsprojekten sind die AkteurInnen zurückhaltend da sie es als problematisch ansehen, (detaillierte) Forschungszwischenergebnisse vor Projektende öffentlich zugänglich zu machen.

Mit den in den letzten Ausschreibungen angebotenen Beratungen während der Ausschreibungsphasen durch FFG und bmvit waren die AkteurInnen nach eigener Aussage zum überwiegend Teil zufrieden. Daher ist es zielführend, die Beratungen in gleicher Intensität bei den folgenden Ausschreibungen weiter anzubieten.

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vorgehen bei der Erstellung der Roadmap im Überblick.....	10
Abbildung 2:	Layer Modell.....	11
Abbildung 3:	Transportaufkommen und -leistung 2013 - Modal-Split, Grafik: Statistik Austria.....	12
Abbildung 4:	Länge und Zuständigkeit Straßennetz	13
Abbildung 5:	AkteurInnen und mögliche Ziele in Bezug auf Gütermobilität (eigene Darstellung).....	15
Abbildung 6:	Gesamtverkehrsplan - Landkarte	16
Abbildung 7:	Strategische Programmziele „Mobilität der Zukunft“	18
Abbildung 8:	Strategische F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Forschungseinrichtungen	19
Abbildung 9:	Operative F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Forschungseinrichtungen.....	20
Abbildung 10:	Strategische F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Unternehmen	20
Abbildung 11:	Operative F&E-Ziele bzw. FTI-Zielsetzungen von Unternehmen.....	20
Abbildung 12:	Grand Challenges in den Zielsetzungen (eigene Darstellung).....	22
Abbildung 13:	Markt- und Systemversagen (eigene Abbildung).....	23
Abbildung 14:	Mobilität der Zukunft – Wirkungen	26
Abbildung 15:	Zusammenwirken der ALICE Roadmaps.....	27
Abbildung 16:	Themen der Arbeitsgruppe 1 - Sustainable, Safe and Secure Supply Chains.....	29
Abbildung 17:	Themen der Arbeitsgruppe 2 - Corridors, Hubs and Synchromodality.....	30
Abbildung 18:	Themen der Arbeitsgruppe 3 – Information Systems for Interconnected Logistics	30
Abbildung 19:	Themen der Arbeitsgruppe 4 – Global Supply Network Coordination and Collaboration	31
Abbildung 20:	Themen der Arbeitsgruppe 5 – Urban Logistics	33
Abbildung 21:	Roadmaps zu Logistikthemen (Auszug)	36
Abbildung 22:	Die Themenlandkarte im Überblick.....	37
Abbildung 23:	Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität in Ballungszentren“	40
Abbildung 24:	Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Nachhaltige Gütermobilität außerhalb von Ballungszentren“	42
Abbildung 25:	Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Multimodale Knotenpunkte“	45
Abbildung 26:	Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Nachhaltige Transportketten und -netzwerke“	48
Abbildung 27:	Ausschreibungszuordnung Forschungsfeld „Innovative Transportmittel und -medien“	51
Abbildung 28:	Gesamtüberblick über die Zuordnung der Themen zu den jeweiligen Ausschreibungen	53
Abbildung 29:	Einstellung der Stakeholder zu unterschiedlichen Instrumenten lt. Fragebogenbefragung	61
Abbildung 30:	Relevanz von Begleitmaßnahmen lt. Fragebogenbefragung.....	62
Abbildung 31:	Unternehmen beim Stakeholderworkshop 1	66
Abbildung 32:	Unternehmen beim Stakeholderworkshop 2.....	67
Abbildung 33:	Stakeholderbefragung - Interviewpartner.....	67

11. Abkürzungsverzeichnis

bmvit	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
CIO	Chief Information Officer
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
F&E	Forschung und Entwicklung
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FTI	Forschung, Technologie, Innovation
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IT	Informationstechnologie
IVS	Intelligente Verkehrssysteme
M2M	Machine-to-Machine
RoLa	Rollende Landstraße
SCM	Supply Chain Management
UKV	Unbegleiteter kombinierter Verkehr
WLV	Wagenladungsverkehr

12. Quellenverzeichnis

Literatur

ALICE: Sustainable, Safe and Secure Supply Chain research & innovation roadmap, Version 2014

Astor, M./Heinrich S./Klose G./Riesenberg, D.: Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und –finanzierung, Report 8: Interventionslogik und Markt- / Systemversagen & Zusammenspiel der Institutionen und Akteure, Wien 2009

BMF: Teilheft, Bundesvoranschlag 2015, Untergliederung 34, Verkehr, Innovation und Technologie (Forschung), Wien 2014

bmvit: Breitband-Offensive jetzt: Ein Masterplan zur Breitbandförderung, Wien 2014

bmvit, Faktenblatt zur österreichischen Verkehrspolitik, Wien 2012

bmvit: Grundlagenpapier – Arbeitsgruppenprozess zur Konkretisierung des Gesamtverkehrsplans im Bereich Güterverkehr und Logistik, Wien 2014

bmvit: „Mobilität der Zukunft“, Das Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderprogramm für Mobilität 2012-2020, Wien 2012

bmvit: Entwicklung einer nationalen FTI-Roadmap für das Innovationsfeld Gütermobilität im Forschungsförderungsprogramm „„Mobilität der Zukunft““ (erstellt von S. Krautsack, Version 10.07.2014), Wien 2014

Astor, M./Heinrich S./Klose G./Riesenberg, D.: Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und –finanzierung, Report 8: Interventionslogik und Markt- / Systemversagen & Zusammenspiel der Institutionen und Akteure, Wien 2009

Hotz-Hart, B./Reuter A.: Wirkungen innovationspolitischer Fördermassnahmen in der Schweiz, Zürich 2013

Econsult: Schlussbericht RISPO, Wien 2005

Europäische Kommission: Weissbuch, Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Brüssel 2011

FH des bfi Wien, Future.lab, Urbaner Güterverkehr – Wien 2025, Wien 2013

Klein D./Phuoc Tran-Gia P./Hartmann M. (Universität Würzburg): Big Data, Heidelberg 2013

KMU Forschung Austria, WIFAS, System zur Wirkungsfolgenabschätzung missionsorientierter Forschungsförderungsprogramme, Erscheinen angekündigt für 2015

Leo, H. (Koordination)/Falk R./Friesenbichler K.S./Hölzl W.: WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation, Teilstudie 8: Forschung und Innovation als Motor des Wachstums

Nowotny, E.: Der öffentliche Sektor, Einführung in die Finanzwissenschaft, 2. Auflage, Wien 1990

OECD, Diffusing technology to industry: Government policy and programmes. OECD Working Papers. Vol. V. No. 33, Paris

OVUM Cellular Machine-to-Machine Forecast 2014-2019

Ranaiefar, F. (Institute of Transportation Studies): Intelligent Freight Transportation Systems, 2012

Republik Österreich: Der Weg zum Innovation Leader - Strategie der Österreichischen Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation, Wien 2011

Republik Österreich: Eckpunkte für eine IKT -Strategie für Österreich, Wien 2013

Schneider H.W.; Logistik als volkswirtschaftlicher Multiplikator für den Wirtschaftsstandort Österreich, Wien 2015

Schrampf, J./Zvokelj, A./Hartmann, G.: Strategisches Gesamtkonzept Smart Urban Logistics, Wien 2013

Schwab, K. (Hrsg.), WEF (World Economic Forum): The Global Competitiveness Report 2013–2014, Genf 2013

Statistik Austria: Verkehrsstatistik, Wien 2014

Tenhagen, T.: Die Legitimation der Regulierung von Märkten durch die Theorie des Marktversagens, Eine wohlfahrts-theoretische Analyse am Beispiel des öffentlichen Personennahverkehrs, Sinzheim 1997

Wilhelm, B.E.: Systemversagen im Innovationsprozess, Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, Wiesbaden 2000

Homepages

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html vom 23.4.2015

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/verkehr/schiene/schienefahrzeuge_bestand/index.html vom 23.4.2015

http://wko.at/statistik/extranet/BeschStat/AT201412_Sparte_GK.pdf vom 23.4.2015

http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/gvp/faktenblaetter/umwelt/fb_strasse_schiene_netz.pdf vom 23.4.2015

<http://physicalinternetinitiative.org/> vom 4.7.2015

<http://www.horizont2020.de/einstieg-programmaufbau.htm> vom 23.4.2015

<http://ec.europa.eu/transport/themes/its/news/doc/c-its-platform-deployment/draft-work-programme.pdf> vom 12.8.2015

<http://www.gi.de/service/informatiklexikon/detailansicht/article/big-data.html> vom 6. August 2015

<https://www2.ffg.at/verkehr/projektpdf.php?id=1165> vom 12.8.2015

13. Anhang

13.1 Teilnehmende Unternehmen Stakeholderworkshop 1

FTI Roadmap, Stakeholderworkshop
Montag, 13. April 2015
Teilnehmende Unternehmen
AIT
Econsult
FH Joanneum
FH OÖ Logistikum Steyr
FH OÖ Wels
Herry Consult
ITL - TU Graz

Abbildung 31: Unternehmen beim Stakeholderworkshop 1

13.2 Teilnehmende Unternehmen Stakeholderworkshop 2

FTI Roadmap, Stakeholderworkshop	
Mittwoch, 01. Juli 2015	
Teilnehmende Unternehmen	
ASFINAG	
AustriaTech	
bmvit	
BOKU	
Econsult	
FH des bfi Wien	
FH Technikum Wien	
FH Vorarlberg	
Fraunhofer Austria Research	
Herry Consult	
Netwiss	
Stadt Wien - MA 18	
TU Wien	
Via donau	
VNL	
WKÖ	
Wuppertal Institut	

Abbildung 32: Unternehmen beim Stakeholderworkshop 2

13.3 Interviewte Unternehmen

FTI Roadmap, Interviews	
Organisation	Termin
CTS / CCE	20.04.
FH Steyr	07.05.
Hafen Wien	21.04.
Innofreight Speditions GmbH	28.04.
Magna	10.04.
MCHP	30.04.
ÖBB Holding	22.04.
ÖBB Infra	22.04.
ÖBB Produktion	22.04.
Post	13.05.
Quehenberger	22.04.
RCG	22.04.
RISC Software GmbH	21.04.
Schachinger	30.04.
TINA Vienna	21.04.

Abbildung 33: Stakeholderbefragung - Interviewpartner