



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Bundesamt für Strassen**  
**Office fédéral des routes**  
**Ufficio federale delle Strade**

# **Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz**

**Forschungspaket UVEK/ASTRA – Synthese**

**Stratégies pour un recours au moyen de transport adéquat dans le trafic marchandise en Suisse**

**Programme de recherche DETEC/OFROU - Synthèse**

**Strategies for an appropriate choice of the transport mode for freight traffic in Switzerland**

**Research program UVEK/ASTRA - Synthesis**

**ThalenT SA**  
**Christoph Stucki**

**Forschungsprojekt ASTRA 2008/011 auf Antrag des Bundesamtes für Strassen (ASTRA)**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 "Clôture du projet", qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 «conclusione del progetto» che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Bundesamt für Strassen**  
**Office fédéral des routes**  
**Ufficio federale delle Strade**

# **Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz**

**Forschungspaket UVEK/ASTRA - Synthese**

**Stratégies pour un recours au moyen de transport adéquat dans le trafic marchandise en Suisse**

**Programme de recherche DETEC/OFROU - Synthèse**

**Strategies for an appropriate choice of the transport mode for freight traffic in Switzerland**

**Researchprogram UVEK/ASTRA - Synthesis**

**ThalenT SA**  
**Christoph Stucki**

**Forschungsprojekt ASTRA 2008/011 auf Antrag des Bundesamtes für Strassen (ASTRA)**

## Impressum

### Forschungsstelle und Projektteam

#### Gesamtprojektleitung

Christoph Stucki, ThalenT SA, Vernier

### Begleitkommission

#### Präsident

Rudolf Dieterle, ASTRA

#### Mitglieder

Thomas Bögli, GS1 Switzerland

Willi Dietrich, SVI

Frank Furrer, VAP

Kurt Infanger, ARE/Helmut Honermann, ARE

André Kirchhofer, ASTAG

Marc Laube, VSS

Markus Liechti, BAV/Christoph Schreyer, BAV

Philippe Marti, BFS

Tommaso Meloni, BAFU/Irène Schlachter, BAFU

Martin Pulfer, BFE

Hans Kaspar Schiesser, VöV

Thomas Schwarzenbach, Spedlogswiss

Erwin Wieland, ASTRA

### KO-Finanzierung des Forschungspaketes

Bundesamt für Statistik BFS

Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Bundesamt für Verkehr BAV

Bundesamt für Umwelt

Bundesamt für Energie

SBB Cargo

HUPAC AG

### Antragsteller

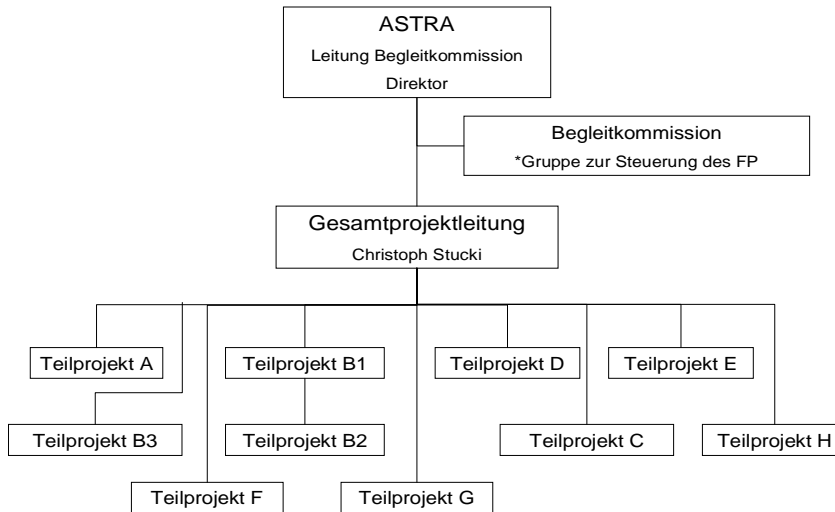
Bundesamt für Strassen ASTRA

### Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

# Aufbau des Forschungspaketes

## Organigramm des Forschungspaketes



*Beteiligte Teilprojekte und deren Beziehungen*

## Liste der Teilprojekte und der beteiligten Forschungsstellen

TP	Titel	Verantwortliche Forschungsstelle	Abschluss	SVI Nr
A	Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten	RappTrans, Zürich	Sommer 2011	2009/002
B1	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz	Lehrstuhl für Logistik Universität St. Gallen	Frühling 2011	2009/003
B2	Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends	ProgTrans, Basel	Frühling 2012	2010/005
B3	Güterverkehr mit Lieferwagen	RappTrans, Zürich	Herbst 2012	2010/001
C	Anforderung der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz	IVT, ETH Zürich	Sommer 2012	2009/008
D	Regulierung des Güterverkehrs - Auswirkungen auf die Transportwirtschaft	Infras, Zürich	Sommer 2011	2009/004
E	Informationstechnologien in der zukünftigen Transportwirtschaft	Institut für Verkehrswesen Universität Stuttgart	Herbst 2011	2009/005
F	Beeinflussung der Nutzer durch Regulierung und integrierte Bewirtschaftungskonzepte aus Sicht der Nutzer	ProgTrans, Basel	Frühling 2012	2009/009
G	Effizienzsteigerungspotenziale in der Transportwirtschaft durch integrierte Bewirtschaftungsinstrumente aus Sicht der Infrastrukturbetreiber Zielsystem im Güterverkehr	Ecoplan, Bern	Sommer 2012	2009/010
H	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs	Infras, Bern	Sommer 2012	2009/011

## Gesamtleitung

Christoph Stucki c/o Thalent SA, route de Peney 133, CH-1214 Vernier



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Impressum</b> .....	<b>4</b>
	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>9</b>
	<b>Résumé</b> .....	<b>15</b>
	<b>Summary</b> .....	<b>22</b>
<b>1</b>	<b>Synthesebericht</b> .....	<b>29</b>
1.1	Warum ein Forschungspaket zum Thema Güterverkehr? .....	29
1.1.1	Zielsetzung .....	29
1.1.2	Gegenstand des Forschungspaketes .....	30
1.1.3	Zum Aufbau und Inhalt des Syntheseberichtes – eine Lesehilfe .....	31
<b>2</b>	<b>Güterverkehrsmarkt</b> .....	<b>33</b>
2.1	Die Entwicklung des Güterverkehrs auf Strasse und Schiene .....	33
2.2	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz .....	34
2.3	Prognose des branchenbezogenen Güterverkehrsaufkommens .....	42
2.3.1	Prognosegrundlagen .....	42
2.3.2	Prognoseergebnisse .....	43
2.3.3	Branchenbezogene Einschätzungen zur Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens ..	44
2.4	Was kann aus diesen Einschätzungen gefolgert werden? .....	48
2.5	Marktprognose Schienengüterverkehr 2030 .....	52
<b>3</b>	<b>Das Angebot von Logistik- und Transport-leistungen – branchenspezifische Konzepte</b> .....	<b>56</b>
3.1	Die branchenspezifischen Logistikkonzepte .....	57
3.2	Die wichtigsten Logistiktrends .....	61
3.3	Einsatz des Lieferwagens in der Logistik- und Transpor-wirtschaft .....	64
3.4	Die Rolle der Informationstechnologien .....	69
3.4.1	Verbesserungspotenziale durch IT-Einsatz .....	72
3.4.2	Stand der Forschung und Technik bei Massnahmen mit grossem Potenzial .....	75
<b>4</b>	<b>Anforderungen des Güterverkehrs an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung</b> .....	<b>82</b>
4.1	Relevante Engpässe für den Strassengüterverkehr 2030 .....	82
4.2	Fazit betreffend Strasseninfrastruktur .....	83
4.3	Analyse der Schieneninfrastruktur .....	84
4.4	Fazit betreffend Schieneninfrastruktur .....	91
4.5	Aktuelle Situation der Terminals des KV in der Schweiz inklusive Raum Mailand .....	92
4.6	Auswirkungen der Infrastrukturengpässe auf die Güter-logistik .....	94
4.7	Anforderungen der Logistik an die Netzentwicklung .....	95
<b>5</b>	<b>Rahmenbedingungen des Güterverkehrs</b> .....	<b>97</b>
5.1	Regulativer Rahmen des Güterverkehrs der Schweiz .....	97
5.1.1	Charakterisierung des Regulativs CH .....	98
5.1.2	Wirkungsweise des Regulativs .....	99
5.1.3	Würdigung des Regulativs und Handlungsbedarf .....	100
5.1.4	Analyse der 5 Stossrichtungen zur Weiterentwicklung des Regulativs .....	101
5.1.5	Längerfristige Optimierung des Regulativs .....	103
5.2	Zielsystem im Güterverkehr .....	104
5.3	(Ortsbezogene-) Massnahmen zur Reduktion der (umweltbezogenen) Auswirkungen des Güterverkehrs .....	111
<b>6</b>	<b>Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten</b> .....	<b>117</b>
<b>7</b>	<b>Massnahmen für einen wesensgerechten Güterverkehr in der Schweiz</b> .....	<b>123</b>
7.1	Grundlagen zur Bewertung der Massnahmen .....	123
7.2	Massnahmen für einen wesensgerechten Güterverkehr .....	125

7.2.1	Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienen-güterverkehr (inkl. Terminals)	125
7.2.2	Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen .....	139
7.2.3	Zu empfehlende Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr	145
7.2.4	Zu empfehlende Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen.....	151
<b>8</b>	<b>Ist der Güterverkehr der Schweiz nicht schon beinahe wesensgerecht? .....</b>	<b>155</b>
8.1	Warum wächst der Güterverkehr insgesamt auf der Strasse weiter? .....	155
8.2	Sind andere Kriterien als der Preis bestimmend für die Wahl des Verkehrsmittels? Wenn ja, welche in welchem Mass?.....	157
8.3	Werden die Entwicklungen des Logistikmarktes frühzeitig (vom Regulator) erkannt, und deren Konsequenzen auf den Gütertransport richtig inter-pretiert? .....	160
8.4	Sind künftige Entscheide der (Schienengüter-) Infrastrukturentwicklung und -nutzung nicht auch auf Logistik Prozessketten abzustellen? .....	162
8.5	Entsprechen unsere Verkehrsnetze hinsichtlich Konfiguration und Qualität den künftigen Bedürfnissen der Logistik und des Gütertransportes?.....	162
8.6	Gibt es ein nachhaltiges Verbesserungspotenzial bezüglich der Umweltbelastungen?	165
8.7	Kann der Schweizer Güterverkehr (Binnen-, Export-, Import-) vermehrt auf die Schiene gebracht werden? .....	167
8.8	Hat das Forschungspaket seinen anspruchsvollen Auftrag erfüllt? .....	169
8.9	Weiterer Forschungsbedarf .....	169
	<b>Glossar.....</b>	<b>171</b>
	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>173</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>175</b>
	<b>Projektabschluss .....</b>	<b>177</b>
	<b>Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen.....</b>	<b>180</b>

## Zusammenfassung

Der Synthesebericht des Forschungspaketes für einen wesensgerechten Güterverkehr in der Schweiz enthält einerseits eine Zusammenfassung der in den zehn Teilprojekten erreichten Resultate und andererseits den Versuch einer abrundenden Gesamtsicht.

Nachstehend die Liste der im Rahmen von Einzelaufträgen bearbeiteten Teilprojekte:

TP	Titel	Verantwortliche Forschungsstelle	Abschluss	SVI Nr
A	Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten	RappTrans, Zürich	Sommer 2011	2009/002
B1	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz	Lehrstuhl für Logistik Universität St. Gallen	Frühling 2011	2009/003
B2	Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends	ProgTrans, Basel	Frühling 2012	2010/005
B3	Güterverkehr mit Lieferwagen	RappTrans, Zürich	Herbst 2012	2010/001
C	Anforderung der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz	IVT, ETH Zürich	Sommer 2012	2009/008
D	Regulierung des Güterverkehrs - Auswirkungen auf die Transportwirtschaft	Infras, Zürich	Sommer 2011	2009/004
E	Informationstechnologien in der zukünftigen Transportwirtschaft	Institut für Verkehrswesen Universität Stuttgart	Herbst 2011	2009/005
F	Beeinflussung der Nutzer durch Regulierung und integrierte Bewirtschaftungskonzepte aus Sicht der Nutzer	ProgTrans, Basel	Frühling 2012	2009/009
G	Effizienzsteigerungspotenziale in der Transportwirtschaft durch integrierte Bewirtschaftungsinstrumente aus Sicht der Infrastrukturbetreiber Zielsystem im Güterverkehr	Ecoplan, Bern	Sommer 2012	2009/010
H	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs	Infras, Bern	Sommer 2012	2009/011

### Bemerkungen:

Die Daten des Projektabschlusses beziehen sich auf die Schlusspräsentation der Teilprojekte in der Begleitkommission. Diese Daten sind nicht identisch mit den Erscheinungsdaten der Berichte.

Das Teilprojekt F (SVI 2009/009) ist unter dem Titel 'Einschätzungen der Infrastrukturnutzer zur Weiterentwicklung des Regulativs' publiziert worden.

### Kurzzusammenfassung und Fazit der Kapitel des Syntheseberichtes

#### Güterverkehrsmarkt

Die Analyse der Güterverkehrsströme im Binnenverkehr nach Schlüsselbranchen hat neue Erkenntnisse gebracht, die weiter vertieft werden sollten, vor allem weil sie detaillierte Rückschlüsse auf die modale Verkehrsentwicklung zulässt. Die Entwicklung des Schienengüterverkehrs entspricht in den letzten Jahren nicht den prognostizierten Werten, sie bleibt hinter den Erwartungen zurück.

#### Das Angebot von Logistik- und Transportleistungen – branchenspezifische Konzepte

Nach Einschätzung der befragten Unternehmen haben folgende Logistik Trends eine hohe bis sehr hohe Bedeutung: steigende Transportkosten, Prozessoptimierung, Flexibilität, Kostentransparenz, Bündelung, Beschleunigung Auftragsabwicklung, Beschaffungslogistik, Green Logistics und Schienennutzung, Outsourcing und systematische Lieferanten-

bewertung. Die Liste beinhaltet Herausforderungen für Strasse und Schiene. Wenn diese in konkurrenzfähige Angebote umgesetzt werden, sollten in Zukunft die Stärken der Verkehrsträger besser zum Tragen kommen.

Die Fahrleistung des Lieferwagenverkehrs am gesamten Güterverkehr beträgt rund 60%. Der Einsatz der Lieferwagen wird vor allem durch die Art der zu bewältigenden logistischen Aufgabe bestimmt; die Vermeidung von LSVA-bedingten Kosten durch den Einsatz von Lieferwagen anstelle von schweren Güterfahrzeugen ist kein relevantes Kriterium. Die zunehmende Bedeutung des Lieferwagens (< 3.5t) ist auf folgende Faktoren zurückzuführen: Abbau der Lager, Verkürzung der Bestell-/Lieferrhythmen, Reduktion der Sendungsgrößen, Verbreitung des Internet Handels, Umlagerung des Transportgutes in der Citylogistik, Zunahme des Anteils Handwerkerverkehr mit Lieferwagen. Die erkannten Problemfelder der Wirtschaft mit dem Einsatz von Lieferwagen sind: zu geringe Nutzlasten, Lieferrestriktionen in Innenstädten, zu geringe Rentabilität, Absenz von kooperativen Modellen in der Feindistribution, fehlende Logistikflächen, Ungleichbehandlung der Akteure.

Ergänzend zum zeit- und kostenintensiven Ausbau der Infrastrukturen müssen die Möglichkeiten der Informationstechnologien zur Kapazitätsverbesserung und zur verbesserten Nutzung vorhandener Kapazitäten ausgeschöpft werden.

Grosse Potenziale für IT Anwendungen haben: Kapazitäts- orientierte Buchungssysteme und die automatische Angebotserstellung, die mathematische Optimierung in der Umlaufplanung, in der Laderaumnutzung, die Erstellung und Nutzung zuverlässiger Stauprognosen, die Navigation mit proaktiver Umrouing, die Zulaufsteuerung in Terminals, die (Teil-) automatische Fahrplanplanung mittels mathematischer Optimierung, die Zuglaufoptimierung und „Rescheduling“ in Echtzeit, die Kapazitäts- orientierte Instandhaltungsplanung, verbindliche Verkehrslenkungs- und Beschränkungsmaßnahmen,

### **Anforderungen des Güterverkehrs an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung**

Die Autoren der Studie befürchten einen nicht zeitgerechten Ausbau der Strassen-, Schienen- und KV Terminalinfrastruktur für den Güterverkehr bis 2030 zur Bewältigung der stetig steigenden Bedürfnisse. Unbestrittenermassen werden die Vorlagen des Bundesrates zur Beseitigung der Engpässe auf dem Nationalstrassennetz, das Ausbauprogramm STEP für die Schieneninfrastruktur bis 2025 und die dazugehörige Finanzierung mit dem Infrastrukturfonds FABI sowie letztlich die Vorlage zum Schienengüterverkehr in der Fläche Verbesserungen in der gewünschten Richtung bringen. Die Zeitspanne, bis die geplanten Massnahmen umgesetzt sind und Wirkung entfalten, ist allerdings gross, so dass zu befürchten ist, dass auch das künftige Angebot der zu erwartenden Nachfrage weiterhin deutlich hinterherhinkt.

Sowohl die Prognose des Gesamtgüterverkehrs als auch diejenige der modalen Entwicklung des Güterverkehrs inklusive der zukünftigen Rolle des kombinierten Verkehrs sind mit nicht unerheblichen Unsicherheiten behaftet. Bei einem auf maximale Prognosewerte ausgerichteten Infrastrukturausbau sind teure Überkapazitäten nicht auszuschliessen. Es dürfte deshalb sinnvoll sein, die aktuell geplanten Infrastrukturausbauten und Massnahmen zur Verbesserung der Netznutzungen vorerst als genügend zu betrachten und die weitere Entwicklung der Güterverkehrsströme sorgfältig im Auge zu behalten. Wenn nötig und erwiesen, sollen die Ausbaupläne angepasst werden.

### **Rahmenbedingungen des Güterverkehrs**

Die erstmalige komplette Analyse des heutigen Regulativs im Güterverkehr hat klar den Finger auf ein fehlendes umfassendes und verbindliches Zielsystem gelegt. Bis anhin ist der Fokus vor allem auf der Wirkungsweise von einzelnen Massnahmen gelegen basierend auf sektoriellen Zielen. Die Begleitkommission hat dies erkannt und die Formulierung eines Zielsystems im Güterverkehr in Auftrag gegeben. Das Resultat ist ein Vorschlag mit 12 Zielbereichen, die sich gleichmässig auf die Nachhaltigkeitsdimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt aufteilen. Pro Zielbereich sind drei mögliche Aus-

prägungen entwickelt worden. Die Gewichtung der Zielbereiche ist mit bestem Wissen und Gewissen von der Forschungsstelle alleine gemacht worden, kann aber eine vertiefte politische Diskussion nicht ersetzen. Um diese zu provozieren wird die Erstellung des Zielsystems im Rahmen eines Konzepts Güterverkehr Schweiz empfohlen, dieses wäre behördenverbindlich.

Die Begrenzung der Belastungen der Umwelt durch den Güterverkehr durch weitere Massnahmen ist nötig. Zwar werden bis 2020 grosse Fortschritte bei der Emmission von Luftschadstoffen erreicht. Der Strassengüterverkehr kommt aber mit den erwarteten Absenkungen der spezifischen Luftschadstoff-Emissionen nicht in den Bereich des Schienenverkehrs, der aufgrund der überwiegend elektrischen Traktion deutlich geringere spezifische Luftschadstoff-Emissionen aufweist. Die heute absehbare Verbesserung der Energieeffizienz beim Strassengüterverkehr reicht nicht aus um das erwartete Verkehrswachstum zu kompensieren, d.h. der Energiebedarf und in der Folge auch der CO<sub>2</sub> – Ausstoss des Strassengüterverkehrs wird weiter zunehmen. Die Anzahl von übermässigem und schädlichem *Verkehrslärm* betroffener Personen ist nach wie vor hoch, entsprechende Sanierungsprogramme sind im Gang und werden in Zukunft für Verbesserungen sorgen. Allerdings führt das Verkehrswachstum dazu, dass auch 2020 noch namhafte Anteile der Schweizer Wohnbevölkerung von schädlichem Verkehrslärm betroffen sein werden. Der Strassengüterverkehr spielt dabei allerdings eine untergeordnete Rolle: tagsüber sind die Lärmemissionen des Personenverkehrs bedeutender und wegen dem Nachtfahrverbot entstehen durch den Strassengüterverkehr nachts wenig Lärmemissionen. Der Schienenverkehr führt vor allem nachts zu erheblichen Lärmbelastungen, dafür verantwortlich ist namentlich der Güterverkehr, der die Netzkapazitäten in der Nacht nutzt.

### **Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten**

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen würde einen wesentlichen Beitrag zur Behebung der heutigen Schwächen der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik leisten. Diese Verbesserungen dienen der Politik, der Wirtschaft, den Verbänden, den Forschungs- und Beratungsunternehmen sowie Ingenieur- und Planungsunternehmen bei der Ausübung ihrer Tätigkeiten.

### **Bewertung der Forschungsstelle der zu empfehlenden Massnahmen für den schweren Güterverkehr**

Zusammenfassend können aus der Analyse im Hinblick auf mögliche und sinnvolle Massnahmenbündel folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Aus Sicht der „verladenden Wirtschaft“ könnte es sinnvoll sein, sich in erster Priorität auf die drei Massnahmen „Roadpricing für Personenwagen“ [M28]<sup>1</sup>, „Gewährleistung Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs“ [M5] und „(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung“ [M26] zu konzentrieren. Zweite Priorität haben die Massnahmen „Verkehrsmanagement (Effiziente LSA-Steuerung)“ [M4], „Koordinative Planungsinstrumente Verkehrs“ [M17] und Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]. Dieses Massnahmenbündel aus erster und zweiter Priorität wird von der „verladenden Wirtschaft“ in seiner Wirkung sehr gut bis gut beurteilt und stösst auch bei der Sicht „Gesellschaft“ und „Umwelt“ auf eine positive Einschätzung.
- Aus Sicht der „Gesellschaft“ bzw. „Umwelt“ dürfte, wie aus Sicht „verladende Wirtschaft“ das „Roadpricing für Personenwagen“ [M28] und zusätzlich die „Alpentransitbörse“ [M9] zu favorisieren sein. In zweiter Priorität gibt es für „Gesellschaft“ und „Umwelt“ ein vergleichsweise grosses Massnahmenbündel, das aber mit Ausnahme des „Emissionshandels“ [M11], der Ausbildungsinitiative und Imagekampagne [M21] und vom „Zuschlag auf LSWA für Externalitäten im Alpenraum“ [M7] bereits durch das Massnahmenbündel aus Sicht der „verladenden Wirtschaft“ abgedeckt sind.

<sup>1</sup> In [ ]: die Ordnungsnummer der vorgeschlagenen Massnahme

<p><b>Gute Beurteilung aus allen drei exemplarischen Sichtweisen</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Priorität:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roadpricing für Personenwagen [M28]</li> <li>• Gewährleistung der Trassebedürfnisse des Güterverkehrs [M5]</li> <li>• (Teil-)automatisierte Fahrplanplanung [M26]</li> </ul> </li> <li>2. <b>Priorität:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmanagement [M4]</li> <li>• Koordinative Planungsinstrumente [M17]</li> <li>• Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Gute Beurteilung aus Sicht Gesellschaft und Umwelt</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Priorität:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roadpricing für Personenwagen [M28]</li> <li>• Alpentransitbörse [M9]</li> </ul> </li> <li>2. <b>Priorität:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmanagement [M4]</li> <li>• Zuschlag auf LSVA für Externalitäten im Alpenraum [M7]</li> <li>• Emissionshandel [M11]</li> <li>• Koordinative Planungsinstrumente [M17]</li> <li>• Ausbildungsinitiative und Imagekampagne [M21]</li> <li>• (Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung [M26]</li> <li>• Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M35]</li> </ul> </li> </ol>

**Bewertung der zu empfehlenden Massnahmen im leichten Güterverkehr mit Lieferwagen**

Im Hinblick auf mögliche Massnahmenbündel zum Güterverkehr mit Lieferwagen können zusammenfassend folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Aus allen drei Sichtweisen steht die Massnahme „Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]“ sowie die „unterirdische Anlieferung von Arealen/Überbauungen [M39]“ im Vordergrund.
- Aus Sicht der „verladenden Wirtschaft“ könnten in zweiter Priorität die Massnahmen „Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]“, „Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen [M46]“ sowie die „zentrale Packstation [M43]“ angegangen werden.
- Aus Sicht der „Gesellschaft“ bzw. der „Umwelt“ stehen zusätzlich die „Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen [M51]“, die „Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren [M40]“ sowie „City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M45]“ im Zentrum.

<p><b>Gute Beurteilung aus allen drei exemplarischen Sichtweisen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]</li> <li>• Unterirdische Anlieferung von Arealen / Überbauungen [M39]</li> <li>• Zentrale Packstation [M43]</li> <li>• Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen [M46]</li> <li>• Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]</li> </ul>
<p><b>Gute Beurteilung aus Sicht Gesellschaft und Umwelt</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]</li> <li>• Unterirdische Anlieferung von Arealen / Überbauungen [M39]</li> <li>• Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren [M40]</li> <li>• City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M45]</li> <li>• Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen [M51]</li> </ul>

Es liegt eine umfangreiche Palette von Massnahmenvorschlägen zur Verbesserung des Güterverkehrs vor. Die Beurteilung dieser Massnahmen in den drei Nachhaltigkeits-

dimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt macht das Spannungsfeld deutlich. Namentlich bei den Massnahmen zum schweren Strassen- und Schienengüterverkehr wird erkenntlich, dass hier nebst den von der Forschungsstelle vorgenommenen Beurteilungen auch die politische Bewertung von entscheidender Bedeutung ist. Dies wird unter anderem bei den Massnahmen M19 (Kapazitätsengpässe beseitigen durch Ausbau der Infrastruktur) oder M35 (Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr) augenscheinlich, wo die Beurteilung der Forschungsstelle mit den in letzter Zeit gefällten Beschlüssen des Parlaments kontrastiert. Beim Güterverkehr mit Lieferwagen werden diverse Massnahmen vorgeschlagen, welche sowohl bei der Beurteilung in den drei Nachhaltigkeitsdimensionen gut abschneiden als auch das Potenzial haben, politisch hinreichend akzeptiert zu werden.

**Kann der Schweizer Güterverkehr (Binnen-, Export-, Import-) wesensgerechter, also aufbauend auf den Stärken und der Minimierung der Schwächen des Verkehrsträgers, vermehrt auf die Schiene gebracht werden?**

Dieses Kapitel überprüft, ob die Forschungsfragen, die am Start des Forschungspaketes standen, in den zehn Teilprojekten komplett beantwortet wurden. Zum Schluss wird die kontrovers geführte Diskussion in der Begleitkommission zusammengefasst. Diese wird nachstehend wiedergegeben.

**In Erwägung dessen, dass einerseits**

- die durchschnittlichen Transportdistanzen in der Schweiz bei der Strasse 49 km, bei der Schiene 195 km und für den Gesamtgüterverkehr 63 km beträgt
- der Marktanteil der Schiene mit rund 10% in Bezug auf die Transportmenge und rund 30% in Bezug auf die Transportleistung erreicht
- es offensichtlich und insgesamt nicht viele Transporte gibt, welche über lange Distanzen auf der Strasse abgewickelt werden
- der effektive Modalsplit heute schon recht gut die eigentlichen Stärken der beiden wichtigsten Verkehrsträger widerspiegelt, auf jeden Fall besser als es in Politik und Öffentlichkeit oft dargestellt wird
- die Schiene betreffend die Umweltbelastungen vor allem im Güterverkehr besser abschneidet als der Strassengüterverkehr

**und andererseits**

- die wirtschaftliche Situation der Schienengüterverkehrsanbieter sich in den vergangenen Jahren nicht wesentlich verbessert hat und auch die Zukunftsprognosen keine grossen Verbesserungen erhoffen lassen
- der Strassengüterverkehr in den vergangenen 10 Jahren angewachsen ist und der Schienengüterverkehr praktisch stagniert hat,

wurde im Rahmen dieses Forschungspaketes und des Syntheseberichtes die Frage gestellt, ob es Ansätze und Stossrichtungen geben könnte, die eine noch wirkungsvollere Zusammenwirken beider Verkehrsträger ermöglichen würde und, damit verbunden, eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Schienengüterverkehrs resultieren könnte.

**Die folgenden Thesen und Stossrichtungen wurden zur Diskussion gestellt:**

- Verbesserung des Zusammenwirkens von Strasse und Schiene durch Fokussierung auf den KV
- Entwicklung Schienengüterverkehr vermehrt mit Ganzzügen/Wagengruppen

- Güterzüge getaktet fahren lassen mit Priorität nachts (Nachtsprung) unter Ausnützung freier Trassen
- Einrichtung eines Verlade Terminalsystems nach dem Muster „hub and spoke“, wobei jeder Terminal ein für einen wirtschaftlichen Betrieb hinreichend grosses Volumen bearbeitet; Verkehre zwischen den Terminals getaktet durch die Schiene, Verkehre von und zu den Terminals auf der Strasse oder – genügend Volumen vorausgesetzt – über Anschlussgeleise geführt werden
- Entwicklung der Schienengüter-EVU von einem vorwiegenden Transportleistungsanbieter in Richtung eines Logistikanbieters in enger Zusammenarbeit Schiene – Strasse.

**Aus der Diskussion der Begleitkommission kann folgendes Fazit gezogen werden:**

- Der Marktanteil der Schiene ist im Binnenverkehr (verglichen mit dem Transitgüterverkehr) relativ gering. Wegen der Eigenheiten des Binnengüterverkehrs ist nur ein bescheidenes Potenzial zur Steigerung des Modalsplits vorhanden.
- Der Marktanteil der Schiene im Import-/ Export- sowie vor allem im Transitverkehr ist relativ gross. Bei dieser Ausgangslage ist eine Steigerung des Marktanteils nicht einfach. Potenzial sollte für diese Verkehre aktiviert werden können, indem noch intensiver auf die Karte KV/Container gesetzt wird.
- Einzelwagenladungsverkehr ist im Binnenverkehr noch das dominante Schienengüterverkehrsprodukt.
- Im Binnenverkehr kann ein Fokussieren auf den KV kaum in Frage kommen. Der Container ist ein relativ grosser Behälter, prädestiniert zur Bündelung von Waren über grössere Distanzen. Im Binnenverkehr der Schweiz sind die Distanzen zu klein.
- Der KV hat ein höheres Potenzial im Import-/ Export- und Transitverkehr. Das Potenzial kann nur ausgeschöpft werden, wenn leistungsfähige Umschlagsanlagen an geeigneten Orten, mit geeigneter Verknüpfung zur Verfügung stehen. Einschränkende Vorgaben bezüglich des Modalsplits behindern die Entwicklung eines leistungsfähigen und wirtschaftlichen Ko-Modalen Güterverkehrs.
- Die für den Schienengüterverkehr geplanten (Botschaft des BR: Güterverkehr in der Fläche, 30.04.2014) regulatorischen Verbesserungen gehen allesamt in die richtige Richtung und erfüllen Forderungen, die im Rahmen des Forschungspaketes formuliert wurden.
- Die Entwicklung der massgebenden Schienengüter-EVU von einem vorwiegenden Transportleistungsanbieter in Richtung eines Logistikanbieters kann dazu beitragen, dass der Marktanteil besser gehalten und sogar leicht gesteigert werden kann.

**Als Fazit der Forschungen zum Thema dieses Forschungspaketes darf festgehalten werden: Die Forschungsfragen sind weitgehend beantwortet worden mit zum Teil interessanten Resultaten.**

- Eine neue Sicht der Güterverkehrsströme in der Schweiz aufgeteilt auf die verkehrsintensiven Branchen
- Die erste vollständige Übersicht über das heute geltende Regulativ im Güterverkehr
- Die erstmalige Formulierung der Elemente eines konsistenten Zielsystems für den Güterverkehr
- Eine Beurteilung des Güterverkehrs mit Lieferwagen
- Die Bewertung von über 50 konkreten Massnahmen gemäss dem obgenannten Zielsystem
- Die nur teilweise wegzukriegenden Umweltbelastungen durch den schweren Güterverkehr
- Die Notwendigkeit einer noch besseren Güterverkehrsstatistik

## Résumé

Le rapport de synthèse du projet de recherche pour un recours au moyen de transport adéquat dans le trafic marchandise en Suisse comporte :

- d'une part le résumé des résultats obtenus par les dix projets partiels (PP),
- d'autre part la tentative d'une vue d'ensemble complète.

La liste des projets partiels étudiés dans le cadre de mandats particuliers est la suivante:

PP	Titre	Centre recherche responsable	Achèvement	No SVI
A	Conception pour relever et analyser efficacement les données du trafic marchandise	RappTrans, Zürich	Eté 2011	2009/002
B1	Branches à forte génération de transport de marchandises et flux du trafic marchandise en Suisse	Lehrstuhl für Logistik Universität St. Gallen	Printemps 2011	2009/003
B2	Conceptions logistiques spécifiques par branches et génération de trafic marchandise ainsi que leurs tendances	ProgTrans, Basel	Printemps 2012	2010/005
B3	Trafic marchandise par véhicules de livraison	RappTrans, Zürich	Automne 2012	2010/001
C	Exigences de la logistique des marchandises envers l'infrastructure des réseaux et développement à long terme de ces réseaux en Suisse	IVT, ETH Zürich	Eté 2012	2009/008
D	Régulation du transport des marchandises – Impacts sur l'économie des transports	Infras, Zürich	Eté 2011	2009/004
E	Technologie de l'information dans l'économie future des transports	Institut für Verkehrswesen Universität Stuttgart	Automne 2011	2009/005
F	Influenciation des utilisateurs et de leurs points de vue par de la régulation et des conceptions intégrées de gestion	ProgTrans, Basel	Printemps 2012	2009/009
G	Potentiels d'augmentation de l'efficacité dans l'économie des transports par des instruments intégrés de gestion du point de vue des exploitants des infrastructures Système d'objectifs pour le transport marchandise	Ecoplan, Bern	Eté 2012	2009/010
H	Mesures localisées pour diminuer les impacts du transport des marchandises	Infras, Bern	Eté 2012	2009/011

### Remarques:

Les dates d'achèvement correspondent à la présentation finale des projets partiels à la commission de suivi. Ces dates ne sont pas identiques à celles de la parution des rapports.

Le projet partiel F (SVI 2009/009) est paru sous le titre 'Evaluation de l'expérience des usagers d'infrastructures en vue du développement du cadre réglementaire'.

### Bref résumé et bilan des chapitres du rapport de synthèse

#### Marché du transport marchandise

L'analyse des flux du trafic marchandise interne au pays selon les principales branches a apporté de nouvelles connaissances qui devraient être encore approfondies, avant tout parce que cette analyse autorise des déductions détaillées sur l'évolution de la répartition modale. Le développement du trafic marchandise par le rail ne correspond pas ces dernières années aux prévisions et reste inférieur aux attentes.

## L'offre en prestations de logistique et de transport – conceptions par branches

De l'avis des entreprises interrogées, les tendances suivantes en logistique ont une grande à très grande importance: coûts de transport en augmentation, optimisation des procédures, flexibilité, transparence des coûts, groupage des envois, accélération du traitement des commandes, logistique d'approvisionnement, logistique "verte" et utilisation du rail, sous-traitance et évaluation systématique des fournisseurs. La liste comporte des défis pour la route et le rail. Si ces défis doivent être mis en œuvre dans des offres concurrentielles, les forces de la route et du rail devraient mieux être mises en valeur à l'avenir.

Les prestations du trafic par véhicules de livraison se montent à environ 60% de l'ensemble du trafic marchandise. Le recours aux véhicules de livraison est déterminé avant tout par le genre de tâches logistiques à maîtriser. Eviter les coûts liés à la RPLP n'est pas un critère déterminant pour recourir aux véhicules de livraison à la place de poids lourds. L'importance croissante des véhicules de livraison (< 3,5t) s'explique par les facteurs suivants: suppression des entrepôts, raccourcissement des rythmes entre commande et livraison, réduction de la taille des envois, extension du commerce par internet, transfert des biens à transporter dans la logistique de l'hyper centre des villes, augmentation de la part du trafic artisanal avec des véhicules de livraison. Les genres de problèmes posés à l'économie par le recours aux véhicules de livraison sont: charges utiles trop faibles, restrictions de livraison aux centres-villes, rentabilité trop basse, absence de modèle coopératif dans la distribution fine, manque de surfaces logistiques, inégalité de traitement entre les acteurs.

En complément à l'extension des infrastructures qui exige beaucoup de temps et de moyens, les possibilités des technologies de l'information (TI) doivent être épuisées pour améliorer les capacités existantes et leur utilisation.

De grands potentiels pour des applications TI se trouvent dans: les systèmes de réservations en fonction des capacités et la préparation automatique d'offres, l'optimisation mathématique des circuits et de l'utilisation du volume de chargement, la préparation et l'utilisation de prévisions fiables sur les bouchons, la navigation avec modification d'itinéraires proactive, la gestion des arrivées dans les terminaux, la planification (en partie) automatique des horaires au moyen de l'optimisation mathématique, l'optimisation de la marche des trains et le „rescheduling“ en temps réel, la planification de l'entretien en fonction des capacités, les mesures officielles de gestion et de limitation du trafic.

### **Exigences du trafic marchandise pour les infrastructures et le développement à long terme des réseaux**

Les auteurs de l'étude redoutent des retards dans l'aménagement des infrastructures pour la route, le rail et les terminaux de trafic combiné destinés au trafic marchandise afin de maîtriser les besoins sans cesse croissants jusqu'en 2030. Sans conteste, les propositions du Conseil fédéral apportent des améliorations dans la direction souhaitée. Elles portent sur l'élimination des goulets du réseau des routes nationales, sur le programme de développement stratégiques (PRODES) pour les infrastructures ferroviaires d'ici à 2025 et le financement s'y rapportant par le fonds d'infrastructure (FAIF) ainsi que la révision totale de la loi sur le transport des marchandises. La durée jusqu'à ce que les mesures prévues soient réalisées et développent leurs effets est toutefois longue si bien qu'il faut craindre que l'offre future continue à être en retard par rapport à la demande attendue.

Tant les prévisions du transport des marchandises dans son ensemble que celles de sa répartition modale, y compris le rôle futur du trafic combiné, comportent des incertitudes conséquentes. En cas d'aménagement des infrastructures selon les prévisions maximales, des surcapacités coûteuses ne sont pas exclues. Il serait donc raisonnable dans un premier temps de considérer comme suffisantes les extensions et mesures actuellement prévues pour améliorer l'utilisation des réseaux et de garder un œil attentif sur le développement des flux du transport des marchandises. Si néces-

saire et prouvé, les plans d'extension pourraient être adaptés.

### **Conditions-cadres du trafic marchandise**

La toute première analyse complète du cadre réglementaire actuel du transport des marchandises a clairement mis le doigt sur l'absence d'un système d'objectifs complet et officialisé. Jusqu'à présent, l'attention s'est avant tout focalisée sur les effets de mesures particulières se basant sur des objectifs sectoriels. La commission de suivi l'a reconnu et a donné un mandat pour formuler un système d'objectifs pour le transport des marchandises.

Le résultat est une proposition avec 12 domaines d'objectifs qui se répartissent également entre les trois dimensions du développement durable que sont l'économie, la société et l'environnement. Trois accents possibles ont été développés par domaine d'objectifs. Le centre de recherche a de toute bonne foi effectué seul la pondération des domaines d'objectifs ce qui ne peut toutefois pas remplacer une discussion politique approfondie. Afin de la provoquer, il est recommandé d'élaborer un système d'objectifs dans le cadre d'une conception pour le transport des marchandises, conception qui serait officialisée et engagerait les autorités.

La limitation des impacts environnementaux dus au trafic marchandise est nécessaire en prenant d'autres mesures, même si de grands progrès seront atteints d'ici 2020 au niveau des émissions de polluants atmosphériques. Malgré les diminutions attendues des émissions spécifiques de polluants atmosphériques, le trafic marchandise par la route n'arrive cependant pas au niveau du trafic par le rail dont les émissions spécifiques sont nettement moindres principalement en raison de la traction électrique. L'amélioration de l'efficacité énergétique aujourd'hui en vue pour le trafic marchandise par la route ne suffit pas à compenser sa croissance attendue, c'est-à-dire que ses besoins en énergie et donc aussi ses rejets de CO<sub>2</sub> continueront d'augmenter.

Le nombre de personnes touchées par un niveau sonore excessif et dommageable provenant du trafic est comme précédemment trop élevé. Des programmes d'assainissement sont en cours et apporteront des améliorations. Toutefois, la croissance du trafic conduira à soumettre encore en 2020 une partie appréciable de la population suisse à des niveaux sonores dommageables. Le trafic routier joue cependant un rôle marginal: de jour, les émissions sonores du trafic passager sont plus importantes et le trafic marchandise par la route, interdit la nuit, n'occasionne que peu de bruit. Le trafic par le rail apporte des nuisances sonores considérables avant tout de nuit. Le trafic marchandise en est le principal responsable car il utilise les capacités nocturnes du réseau.

### **Conception pour relever et analyser efficacement les données du trafic marchandise**

La mise en œuvre des mesures proposées contribuerait de façon essentielle à éliminer les faiblesses actuelles de la statistique suisse du transport des marchandises. Ces améliorations rendraient service à la politique, à l'économie, aux associations ainsi qu'aux entreprises s'occupant de recherche, de conseils, d'ingénierie et de planification dans l'exercice de leurs activités.

### **Evaluation par le centre de recherche des mesures à recommander pour le trafic marchandise lourd**

En résumé et dans la perspective de possibles et sensés ensembles de mesures, les connaissances suivantes ressortent de l'analyse:

- Du point de vue des expéditeurs, il pourrait être sensé de se concentrer en première priorité sur les trois mesures „Péage routier pour les voitures particulières“

[M28]<sup>2</sup>, „Garantie des besoins en sillons horaires pour le trafic marchandise [M5] et „Planification (en partie) automatisée des horaires“ [M26]. Viennent en deuxième priorité, les mesures „Gestion de la circulation (Commande efficace des feux lumineux“ [M4], „Instruments de planification coordonnée des transports“ [M17] et „Harmonisation des vitesses“ [M34]. Cet ensemble de mesures de première et seconde priorité a des effets très bons à bons selon les „chargeurs“ et il est aussi évalué positivement dans les dimensions durables „société“ et „environnement“.

- Du point de vue „société“ et „environnement“, comme de celui des „chargeurs“, le „Péage routier pour les voitures particulières“ [M28] avec en plus la „Bourse du transit alpin“ [M9] devraient être favorisés. En deuxième priorité, pour les dimensions „société“ et „environnement“, il existe comparativement un important ensemble de mesures qui est déjà couvert par celui des „chargeurs“ à l'exception du marché des émissions“ [M11], de l'initiative pour la formation et de la campagne pour l'image [M21] et du „Supplément RPLP pour les externalités dans la région alpine“ [M7]

<p><b>Bonne évaluation du point de vue des trois dimensions du développement durable</b></p>	<p>1ère priorité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage routier pour les voitures particulières [M28]</li> <li>• Garantie des besoins de passage / sillons horaires pour le trafic marchandise [M5]</li> <li>• Planification (en partie) automatisée des horaires [M26]</li> </ul> <p>2ème priorité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la circulation [M4]</li> <li>• Instruments de planification coordonnée des transports [M17]</li> <li>• Harmonisation des vitesses [M34]</li> </ul>
<p><b>Bonne évaluation du point de vue des dimensions société et environnement</b></p>	<p>1ère priorité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage routier pour les voitures particulières [M28]</li> <li>• Bourse du transit alpin [M9]</li> </ul> <p>2ème priorité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la circulation [M4]</li> <li>• Supplément à la RPLP pour les externalités dans la région alpine [M7]</li> <li>• Commerce / Commercialisation des émissions [M11]</li> <li>• Instruments de planification coordonnée des transports [M17]</li> <li>• Initiative pour la formation et campagne pour l'image [M21]</li> <li>• Planification (en partie) automatisée des horaires [M26]</li> <li>• Harmonisation des vitesses [M35]</li> </ul>

### Evaluation des mesures à recommander pour le trafic marchandise léger par véhicules de livraison

En résumé et dans la perspective de possibles ensembles de mesures pour le trafic marchandise par véhicules de livraison, les connaissances suivantes ressortent:

- Du point de vue des trois dimensions du développement durable, les mesures „Mise à disposition de zones de (dé)chargement dans l'espace public, réaffectation de surfaces de stationnement“ [M38] et „Livraisons souterraines de secteurs ou d'immeubles“ [M39] viennent en premier.
- Du point de vue des expéditeurs les mesures „Allongement des horaires de livraison“ [M49], „Gestion des accès à des zones et installations“ [M46] et 'Distribution centralisée des livraison' [M43] peuvent être envisagées en deuxième priorité.

<sup>2</sup> [ ] = numéro d'ordre des mesures proposées

- Du point de vue „société“ ou „environnement“ „L'extension de la RPLP aux véhicules de livraison“ [M51], la „Création de centres urbains de collecte et distribution“ [M40] ainsi que les „Licences d'accès aux centres-villes pour les camions et les véhicules de livraison“ [M45] sont en plus au centre.

<b>Bonne évaluation du point de vue des trois dimensions du développement durable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à disposition de zones de (dé)chargement dans l'espace public, réaffectation de surfaces de stationnement [M38]</li> <li>• Livraisons souterraines d'aires ou d'immeubles [M39]</li> <li>• Station centrale d'emballage [M43]</li> <li>• Gestion des accès à des zones et installations [M46]</li> <li>• Allongement des horaires de livraison [M49]</li> </ul>
<b>Bonne évaluation du point de vue des dimensions société et environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à disposition de zones de (dé)chargement dans l'espace public, réaffectation de surfaces de stationnement [M38]</li> <li>• Livraisons souterraines d'aires ou d'immeubles [M39]</li> <li>• Création de centres urbains de collecte et distribution [M40]</li> <li>• Licences d'accès aux centres-villes pour les camions et les véhicules de livraison [M45]</li> <li>• Extension de la RPLP aux véhicules de livraison [M51]</li> </ul>

Il existe un large éventail de propositions de mesures pour améliorer le transport des marchandises. L'évaluation de ces mesures selon les trois dimensions du développement durable que sont l'économie, la société et l'environnement, met clairement en évidence les aspects conflictuels.

Pour les mesures concernant le trafic lourd par la route et le rail notamment, il apparaît clairement que, à côté du jugement porté par le centre de recherche, l'évaluation politique est aussi d'une importance décisive. Cela devient manifeste entre autres avec les mesures M19 (Elimination des goulets par l'aménagement des infrastructures) ou M35 (Aménagement des infrastructures pour le trafic marchandise par le rail) pour lesquelles le jugement du centre de recherche contraste avec les décisions tombées dernièrement au parlement.

Pour le trafic marchandise par véhicules de livraison, les diverses mesures proposées s'en sortent bien lors de leur évaluation selon les trois dimensions du développement durable et possèdent également un potentiel suffisant pour être politiquement acceptées.

**Le transport des marchandises en Suisse (à l'interne, à l'exportation et à l'importation) peut-il être davantage écoulé par le rail de manière adéquate, c'est-à-dire en se basant sur les forces et la minimisation des faiblesses de ce moyen de transport?**

Ce chapitre examine si les dix projets partiels de la recherche ont permis de répondre entièrement aux questions posées au début du projet. Pour terminer, la discussion controversée menée au sein de la commission de suivi est résumée. Elle est reprise ci-après.

### **En considérant d'une part que**

- les distances moyennes de transport sont en Suisse de 49 km par la route, de 195 km par le rail et de 63 km pour l'ensemble
- la part de marché du rail atteint environ 10% au niveau des quantités transportées et environ 30% au niveau des prestations effectuées
- peu de transports par la route sont à l'évidence et dans l'ensemble sur de longues distances
- la répartition modale reflète aujourd'hui déjà assez bien les forces caractéristiques des deux plus importants moyens de transport, en tout cas mieux que ce qui est souvent avancé en politique et par le public
- le rail s'en sort mieux que la route en ce qui concerne les nuisances occasionnées à l'environnement principalement pour le trafic marchandise

### **et d'autre part que**

- la situation économique des prestataires de services en trafic marchandise par le rail ne s'est pas vraiment améliorée ces dernières années et que les prévisions pour le futur ne permettent pas d'espérer de nettes améliorations
- le trafic marchandise par la route a augmenté ces dix dernières années alors que celui par le rail a pratiquement stagné

la question posée dans le cadre du projet de recherche et du rapport de synthèse a été de savoir s'il pouvait y avoir des approches et des impulsions afin de permettre aux deux moyens de transport de collaborer plus efficacement et qu'il puisse par là en résulter une amélioration de la situation économique du trafic marchandise par le rail.

### **Les thèses et impulsions suivantes ont été mises en discussion:**

- Amélioration de la collaboration entre la route et le rail en se focalisant sur le trafic combiné (TComb)
- Concentration du transport des marchandises par le rail sur le TComb et les trains complets ou les groupes de wagons
- Horaire cadencé pour les trains marchandises avec priorité la nuit (Nachtsprung) en utilisant les sillons libres
- Mise en place d'un système de terminaux de chargement selon le modèle des plaques tournantes („hub and spoke“) dans lequel chaque terminal traite des volumes suffisamment importants afin d'en garantir une exploitation rentable; liaisons cadencées par le rail entre terminaux, liaison de et vers les terminaux par la route ou – en cas de volumes suffisants – par des voies de raccordement
- Développement des entreprises de transports ferroviaires pour les marchandises (EVU) afin de passer de prestataires de transport à prestataires de logistique en étroite collaboration entre le rail et la route.

### **La discussion de la commission de suivi a permis d'arriver conclusions suivantes:**

- La part de marché du rail est relativement faible dans le trafic interne (comparée au trafic marchandise en transit). En raison des propriétés du trafic marchandise interne, il n'existe qu'un modeste potentiel pour augmenter la part du rail.
- La part de marché du rail est relativement grande dans le trafic d'importation, d'exportation et avant tout de transit. Avec cette situation donnée, un accroissement de cette part de marché n'est pas simple. Un potentiel pourrait être mis en œuvre pour ces flux de trafic en misant encore plus sur les transports combinés et les conteneurs.

- Le trafic par wagon isolé est encore le produit dominant dans le trafic marchandise interne par le rail.
- Se focaliser sur le TComb n'entre pas vraiment en ligne de compte pour le trafic interne. Le conteneur est une unité relativement grande et prédestinée au groupage de marchandises sur de grandes distances. En Suisse, les distances du trafic interne sont trop courtes.
- Le TComb a un plus grand potentiel pour le trafic d'importation, d'exportation et de transit. Ce potentiel ne peut être pleinement utilisé qu'en mettant à disposition des installations de transbordement performantes aux endroits appropriés avec des liaisons convenables entre elles. Des prescriptions limitatives en ce qui concerne la répartition modale handicapent le développement d'un trafic marchandise bi-mode performant et économique.
- Les améliorations prévues pour le cadre réglementaire du trafic marchandise par le rail (consultation du Conseil fédéral: le transport ferroviaire de marchandises dans la région du 17.04.2013) vont dans l'ensemble dans la bonne direction et remplissent les exigences formulées dans le présent projet de recherche.
- Le développement des entreprises de transports ferroviaires pour les marchandises afin de passer de prestataires principalement de transport à prestataires de logistique peut contribuer à mieux maintenir leurs parts de marché, voire même à pouvoir les augmenter légèrement.

**En conclusion des travaux menés dans le cadre de ce projet de recherche, on constate que des réponses ont été en grande partie apportées aux questions avec des résultats souvent intéressants:**

- Une nouvelle présentation des flux de marchandises en Suisse répartis selon les branches génératrices d'un trafic important
- La première vue d'ensemble complète du cadre réglementaire valable actuellement pour le transport des marchandises.
- La première formulation des éléments pour un système cohérent d'objectifs dans le transport des marchandises.
- Une évaluation du trafic marchandise par véhicules de livraison.
- L'évaluation de plus de 50 mesures concrètes selon le système d'objectifs mentionné ci-dessus.
- Les nuisances à l'environnement occasionnées par le trafic marchandise lourd qui ne peuvent être qu'en partie éliminées.
- La nécessité d'une statistique du trafic marchandise encore meilleure.

## Summary

The report on the research package concerning the most suitable forms of goods transport in Switzerland contains a summary of the findings of the ten sub-projects, together with an attempt to provide a concluding overview.

Below is a list of the sub-projects:

A	Concept for the efficient input and analysis of goods transport data	RappTrans, Zurich	Summer 2011	2009/002
B1	Goods-transport-intensive sectors in Switzerland	Institute for Logistics, University of St. Gallen	Spring 2011	2009/003
B2	Sector-specific logistics concepts and goods transport volumes and their trends	ProgTrans, Basel	Spring 2012	2010/005
B3	Goods transport with light utility vehicles	RappTrans, Zurich	Autumn 2012	2010/001
C	Requirements of cargo logistics on the network infrastructure and the long-term development of the network in Switzerland	Institute for Transport Planning and Systems, Federal Institute of Technology, Zurich	Summer 2012	2009/008
D	Regulation of goods transport - impacts on the transport sector	Infras, Zurich	Summer 2011	2009/004
E	Information technologies in the transport sector of the future	Institute for Transport Studies, University of Stuttgart	Autumn 2011	2009/005
F	Influencing users with the aid of regulatory and integrated management concepts from the users' point of view	ProgTrans, Basel	Spring 2012	2009/009
G	Potentials for enhancing efficiency in the transport sector with the aid of integrated management tools from the point of view of infrastructure operators Target systems in goods transport	Ecoplan, Bern	Summer 2012	2009/010
H	Location-specific measures for lessening the impacts of goods transport	Infras, Bern	Summer 2012	2009/011

Note: The indicated completion date of each sub-project refers to the date of the final presentation within the Support Committee. The details are not identical to the published data in the reports.

Sub-project F (SVI 2009/009) was originally published under the title, "Estimates by infrastructure users regarding the further development of regulation".

### Brief summary and conclusions regarding each section of the report

#### Goods transport market

The analysis of goods transport data in Switzerland by key sector yielded new findings that need to be examined in greater depth, especially because this would make it possible to draw detailed conclusions regarding the development of modal transport. In the past few years, goods transport by rail has not developed according to the predictions and remains below expectations.

#### Logistics and transport services – sector-specific concepts

Based on the assessments of the surveyed companies, the following trends are of high to very high importance: rising transport costs, optimisation of processes, flexibility, cost transparency, bundling, faster order processing, procurement logistics, green logistics and use of rail transport, outsourcing, systematic evaluation of suppli-

ers. The list contains challenges for road and rail transport. If these are translated into competitive offers, it should be possible to more effectively exploit the strengths of these forms of transport.

Utility vehicles account for around 60 percent of the total volume of transported goods. The use of such vehicles is primarily determined by the type of logistical services to be provided. Avoiding the costs associated with Switzerland's Heavy Vehicle Fee (HVF) by using utility vehicles instead of heavy goods vehicles is not a relevant factor. The increase in the use of utility vehicles (< 3.5 tonnes) can be attributed to the following factors: reduction of inventories, shorter order/delivery frequencies, reduction of size of consignments, rise of Internet trading, rearrangement of goods transports in city logistics, increase in the number of tradesmen using light utility vehicles. The identified problems associated with the use of utility vehicles are as follows: low payloads, access restrictions in town centres, low viability, lack of cooperation models in local distribution, lack of logistics space, unequal treatment of the involved players.

In addition to the time-consuming and cost-intensive expansion of infrastructure, the opportunities opened up by information technologies need to be exploited in order to increase capacities and more efficiently utilise existing ones.

IT applications offer major potentials in the following areas: capacity-based booking systems and the automatic generation of quotes; mathematical optimisation of scheduling, use of loading space; creation and use of reliable traffic congestion forecasts; navigation with proactive diversion; intake control at terminals; (partial) automation of timetable planning through mathematical optimisation; railway traffic flow optimisation and rescheduling in real time; capacity-based maintenance planning; binding traffic control and restriction measures.

### **Requirements placed by goods transport on network infrastructure and long-term network development**

The authors of the study are concerned about the fact that it may not be possible to expand the road, rail and combined transport terminal infrastructure for goods transport by 2030 in order to meet the constantly increasing requirements. The measures proposed by the Federal Council for eliminating bottlenecks on the motorway network, together with the "STEP" programme for the expansion of the railway infrastructure by 2025 and the necessary financing via the "FABI" infrastructure fund, plus the petition regarding the transport of goods by rail, will undoubtedly lead to comprehensive improvements in the right direction. However, since a great deal of time will be required until the various measures have been implemented and begin to take effect, it has to be feared that the future supply situation will continue to lag behind the level of demand.

There are considerable uncertainties associated with the forecasts regarding both the overall volume of goods transport and its modal development, including the future role of combined transport. In the event of an expansion of the infrastructure based on the maximum forecasts, the possibility that expensive overcapacities could be created cannot be ruled out. In view of this, it would make good sense to initially regard the currently planned infrastructure expansion and measures for improving the use of the networks as sufficient, and to keep a close eye on the future development of goods transport flows. The expansion plans could then be adapted where necessary.

### **Background conditions of goods transport**

The first complete analysis of the existing regulations governing goods transport clearly revealed the lack of a comprehensive and binding system of targets and objectives. To date, attention has primarily focused on the effectiveness of individual measures based on sectoral objectives. The Support Committee recognised this and issued a mandate calling for the formulation of a target system in the area of goods transport. The outcome is a proposal with 12 target areas, divided equally among the three defined sustainability dimensions, namely industry, society and the environment.

Three potential attributes were developed for each target area. The weighting of the target areas was carried out by the research institute on its own and to the best of its knowledge and capability, but cannot substitute the need for intensive political debate. To encourage this, it is recommended to create a target system within the framework of a Swiss goods transport concept, which would be binding for the authorities.

It is also necessary to limit the environmental impacts of goods transport through additional measures. A great deal of progress in reducing pollutant emissions will be achieved by 2020, but even with the anticipated reduction in the level of specific emissions of air pollutants, goods transport by road is nowhere near the level in the area of rail transport, in which such emissions are significantly lower thanks to its high proportion of electrical traction. The currently foreseeable improvement of energy efficiency in the area of goods transport by road will not suffice to offset the anticipated increase in the traffic volume. This means that the demand for energy, and thus the level of CO<sub>2</sub> emissions attributable to goods transport by road, will continue to increase. As before, the number of people exposed to excessive and harmful levels of *traffic noise* is very high. Corresponding noise abatement programmes are being implemented and will lead to improvements in the future. However, due to the anticipated growth in the traffic volume, a significant proportion of the country's population will still be exposed to harmful traffic noise after 2020. In this regard, goods transport by road plays a secondary role: during the day, noise levels attributable to private motorised transport are of greater significance, and at night the levels resulting from goods vehicles are very low thanks to the existing night-time driving ban. By contrast, rail traffic gives rise to significant levels of noise at night, as a result of the fact that goods transport largely takes place during the night in order to utilise the available network capacities.

### **Concept for the efficient input and analysis of goods transport data**

The implementation of the proposed measures would make a major contribution towards the elimination of the existing shortcomings regarding the collection and evaluation of goods transport statistics in Switzerland. The resulting improvements will support the activities of politicians, the economy, trade and industry associations, research and consulting companies, as well as engineers and planners.

### **Evaluation of the measures to be recommended in the area of heavy goods traffic**

Below is a summary of the findings that can be obtained from the analysis in terms of useful packages of measures:

- From the point of view of the transport industry, it would make sense to focus on "Road pricing for passenger cars" [M28],<sup>3</sup> "Securing route requirements for goods transport" [M5] and "(Partial) automation of timetable planning" [M26], as the highest priorities. Next in line would be "Traffic management (efficient traffic light control)" [M4], "Coordinative traffic planning tools" [M17] and "Harmonisation of traffic speeds" [M34]. From the point of view of the transport industry, the effectiveness of this package of first and secondary priority measures is assessed as good to very good, and its assessment is also positive from the point of view of the society and environment dimensions.

From the point of view of both society and the environment, as is the case with the transport industry, preference is given to "Road pricing for passenger cars" [M28], and this is followed by the additional measure, "Alpine crossing exchange" [M9].

For the society and environment dimensions, the second priority concerns a relatively large package of measures, though these correspond to those in the equivalent package for the transport industry with the exception of "Emissions trading" [M11], "Education initiative and image campaign" [M21] and "Surcharge on the Heavy Vehi-

<sup>3</sup>[ ] The figures in parentheses refer to the number of the proposed measure in the list.

cle Fee (HVF) for externalities in the Alpine region” [M7].

<p><b>Positive assessment from the point of view of all three dimensions</b></p>	<p>First priority:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Road pricing for passenger cars [M28]</li> <li>• Securing route requirements for goods transport [M5]</li> <li>• (Partial) automation of timetable planning [M26]</li> </ul> <p>Second priority:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traffic management [M4]</li> <li>• Coordinative planning tools [M17]</li> <li>• Harmonisation of traffic speeds [M34]</li> </ul>
<p><b>Positive assessment from the point of view of the society and environment dimensions</b></p>	<p>First priority:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Road pricing for passenger cars [M28]</li> <li>• Alpine crossing exchange [M9]</li> </ul> <p>Second priority:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traffic management [M4]</li> <li>• Surcharge on the Heavy Vehicle Fee (HVF) for externalities in the Alpine region [M7]</li> <li>• Emissions trading [M11]</li> <li>• Coordinative planning tools [M17]</li> <li>• Education initiative and image campaign [M21]</li> <li>• (Partial) automation of timetable planning [M26]</li> <li>• Harmonisation of traffic speeds [M34]</li> </ul>

**Evaluation of the measures to be recommended in the area of goods transport with light utility vehicles**

With respect to potential packages of measures relating to goods transport with light utility vehicles, below is a summary of the main findings:

- From all three viewpoints, “Provision of loading/unloading zones in public space, reallocation of parking areas” [M38] and “Underground delivery to sites and building complexes” [M39] are regarded as priority measures.
  - From the point of view of the transport industry, the measures “Widening of delivery times window” [M49], “Access management for zones and installations” [M46] and “Central packaging facility” [M43] could be addressed as second priority.
- From the point of view of the society and environment dimensions, the measures “Extension of HVF to utility vehicles” [M51], “Construction of urban collection and distribution centres” [M40] and “City access licences for heavy goods vehicles and utility vehicles” [M45] are also regarded as positive

<p><b>Positive assessment from the point of view of all three dimensions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of loading/unloading zones in public space, reallocation of parking areas [M38]</li> <li>• Underground delivery to sites and building complexes [M39]</li> <li>• Central packaging facility [M43]</li> <li>• Access management for zones and installations [M46]</li> <li>• Widening of delivery times window [M49]</li> </ul>
<p><b>Positive assessment from the point of view of the society and environment dimensions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of loading/unloading zones in public space, reallocation of parking areas [M38]</li> <li>• Underground delivery to sites and building complexes [M39]</li> <li>• Construction of urban collection and distribution centres [M40]</li> <li>• City access licences for heavy goods vehicles and utility vehicles [M45]</li> <li>• Extension of HVF to utility vehicles [M51]</li> </ul>

A broad range of measures have been proposed for bringing about improvements in the area of goods transport. The division of these measures into three sustainability dimensions (industry, society and environment) is a clear indication of how comprehensive the issue is. With respect to the measures relating to heavy goods transport by road and rail it is apparent that, in addition to the analyses carried out by the research institute, assessments at the political level are also of decisive importance. This becomes fully apparent in connection with measures M19 (Elimination of capacity shortfalls by expanding the infrastructure) and M35 (Expansion of infrastructure for goods transport by rail), where the assessment by the research institute is in contrast to decisions recently adopted by Parliament. In the area of goods transport with utility vehicles, a variety of measures have been proposed which are assessed as positive in all three sustainability dimensions and also have the potential to find sufficient acceptance at the political level.

**Can goods transport in Switzerland (domestic, export, import) be effected by rail to a greater extent in a manner that is more line with the strengths and minimisation of the weaknesses of the respective means of transport?**

This section examines whether the questions that were asked at the beginning of the research were answered in full in the ten sub-projects. It also contains a summary of the heated debate that was held within the Support Committee and which was formulated as follows:

**In consideration of the fact that, on the one hand:**

- The average transport distances in Switzerland are 49 kilometres by road, 195 kilometres by rail and 63 kilometres for overall goods transport
- The market share for transport by rail is around 10 percent in terms of freight volume and around 30 percent in terms of haulage capacity
- There are apparently and overall not many transports that are carried out over lengthy distances by road
- The current effective modal split is a good reflection of the strengths of the two most important forms of transport – in any case a better reflection than is often represented at the political level and to the general public.
- In terms of protection of the environment, rail transport (in particular freight carriage) has a better record than road haulage

**and on the other hand:**

- The financial situation of providers of goods transport by rail has not significantly improved in the past few years, and according to forecasts there can be little expectation of any notable improvement
- The transport of goods by road has increased in the past 10 years, while transport by rail has stagnated

the question was asked, within the scope of this research package and subsequent report, whether there might be any approaches and strategic priorities which would facilitate a more effective cooperation between the two forms of transport and, in this connection, whether it would be possible to bring about an improvement in the financial situation of goods transport by rail.

**The following ideas and strategies were put forward for discussion:**

- Improvement of the interaction between road and rail by focusing on combined transport
- Focusing the carriage of goods by rail on combined transport and block trains / wagon groups
- Scheduling goods trains to travel at specified intervals, primarily overnight in order to make the best use of available lines
- Introduction of a loading/unloading terminal system based on the “hub and spokes” principle, with each terminal handling a volume that is sufficiently large to ensure economically viable operation. Transport between terminals by rail at specified intervals, transport to and from the terminals by road or via connecting lines (providing that the transport volume is sufficient)
- Development of rail cargo operating companies from entities primarily providing transport services in the direction of logistics providers working closely with both forms of transport

**The following conclusions can be drawn from the debate within the Support Committee:**

- The domestic market share of rail transport is relatively low compared with that of transit goods transport. Due to the specific characteristics of domestic goods transport, there is only moderate potential for increasing the modal split.
- The market share of import/export, and in particular transit, transport by rail is relatively high. Given the current situation, increasing the market share is a difficult undertaking. Potential for these transports has to be opened up by focusing more intensively on the option of combined transport / containers.
- In the area of domestic carriage of goods by rail, single wagon-load transport is the predominant product.
- In the area of domestic transport, there is little question of focusing on combined transport. Containers are relatively large and are thus predestined for bundling goods to be transported over longer distances. In the area of domestic transport, the distances are too short.
- Combined transport has higher potential in the areas of import/export and transit transport. It will only be possible to exploit the existing potential if high-capacity transfer facilities exist at suitable locations with the necessary connections. Restrictive regulations governing the option of modal splitting are holding up the development of an efficient and economic form of co-modal transport.
- The planned regulatory improvements for the transport of goods by rail (Federal Council consultation: overall goods transport) all move in the right direction and meet requirements that were formulated within the scope of the research package.
- The transformation of rail cargo operating companies from essentially providers of transport services to providers of logistics services can help rail transport retain, or even slightly increase, its existing market share.

The balance of the research on the topics included in this package may be outlined as follows:

The majority of the questions were answered, and in some cases interesting findings were obtained, including:

- A new view of goods transport flows in Switzerland, with a breakdown by transport-intensive sectors
- The first complete overview of the existing regulations in the area of goods transport

- The first formulation of the elements of a consistent target system for goods transport
- An assessment of goods transport with light utility vehicles
- An evaluation of more than 50 measures based on the target system referred to above
- The difficulty of reducing environmental pollution attributable to heavy goods transport
- The necessity for more detailed statistics concerning goods transport

# 1 Synthesebericht

## 1.1 Warum ein Forschungspaket zum Thema Güterverkehr?

### 1.1.1 Zielsetzung

Der Güterverkehr auf Strasse und Schiene hat bezüglich Verkehrsfluss, Beanspruchung der Infrastruktur, Umweltbelastung sowie Verkehrssicherheit im Vergleich zum Personenverkehr in den letzten Jahren stark an Relevanz gewonnen. Dies geht insbesondere auf die deutlich höheren Wachstumsraten zurück und führt zu einiger verkehrspolitischer Brisanz. Die Prognosen gehen aufgrund der zu erwartenden Wirtschaftsentwicklung und der Logistiktrends von der Fortsetzung dieser Entwicklung aus: Die durch das ARE ausgearbeiteten Perspektiven erwarten im Zeitraum 2002-2030 ein Wachstum der Transportleistung von 32-78%.

Die grosse Bandbreite deutet zwar auf beträchtliche Unsicherheiten in der Prognose hin. Als unbestritten gilt aber, dass das Wachstum im Güterverkehr höher sein wird als dasjenige im Personenverkehr. Akteure des Güterverkehrs, Verantwortliche der Verkehrsinfrastrukturen und Entscheidungsträger der schweizerischen Verkehrspolitik sind mithin gefordert: Wie soll diese wachsende Transportnachfrage nachhaltig befriedigt werden? Was ist zu tun, damit der Güterverkehr auch künftig seinen Beitrag zur Sicherung des Wirtschaftsstandortes Schweiz leisten kann?

Ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen der makroökonomischen Entwicklung, den Standortentscheiden wichtiger Unternehmen, neuen Logistikkonzepten mit erhöhten Anforderungen an die Transportleistung bezüglich Qualität, Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit, technologische Fortschritte auf der Angebotsseite und einer stark optimierten Infrastrukturnutzung ist dazu nötig. Das heisst, der Untersuchungsbereich muss die ganze Logistik Prozesskette umfassen. Einzubeziehen sind aber auch gesellschaftliche Sensibilitäten mit veränderter Akzeptanz von störenden Immissionen. Dies führt zu Regulierungen, die in das Marktspiel eingreifen und Akteursentscheidungen beeinflussen.

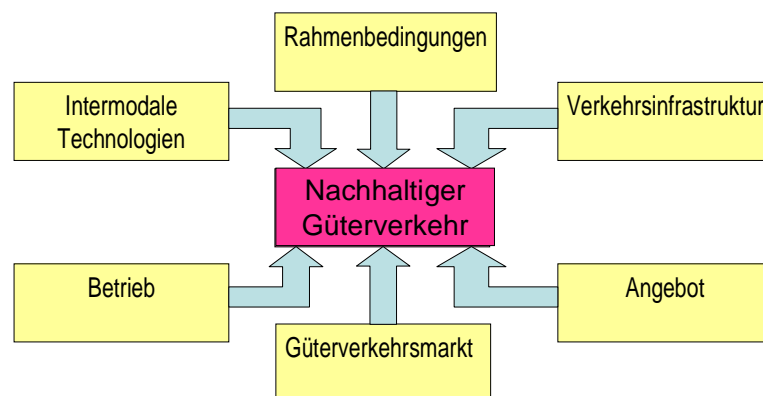


Abb. 1.1: Die Einflussfelder des Güterverkehrs, Quelle: IVT ETH

Im Vergleich zum Personenverkehr besteht in der Güterverkehrsforschung ein erheblicher Nachholbedarf, vor allem hinsichtlich der skizzierten vielfältigen Interdependenzen. Die Erfahrung der Vergangenheit hat dabei gezeigt, dass die Bearbeitung isolierter Projekte nie zur geforderten Gesamtsicht führen kann. Ein Forschungspaket bietet

dagegen die Möglichkeit, die Aufgabe in ihrer ganzen Komplexität anzugehen, aber auch innert nützlicher Frist konzise Antworten auf Fragen geben kann wie:

**Warum wächst der Güterverkehr insgesamt auf der Strasse weiter?**

**Sind andere Kriterien als der Preis bestimmend für die Wahl des Verkehrsmittels? Wenn ja, welche in welchem Mass?**

**Sind die Regulierungsmechanismen auf ein konsistentes Ziel ausgerichtet, sollten sie nicht im Lichte der künftigen Anforderungen objektiv hinterfragt werden? Werden neue Regulierungsmechanismen notwendig?**

**Werden die Entwicklungen des Logistikmarktes frühzeitig erkannt, und deren Konsequenzen auf den Gütertransport richtig interpretiert?**

**Entsprechen unsere Verkehrsnetze hinsichtlich Konfiguration und Qualität den künftigen Bedürfnissen der Logistik und des Gütertransportes?**

**Sind künftige Entscheide der Infrastrukturentwicklung nicht auf Logistik Prozessketten abzustellen, anstelle von reinen Fahrten- und Kapazitätsanalysen?**

**Gibt es ein nachhaltiges Verbesserungspotenzial bezüglich der Umweltbelastungen?**

**Entspricht die heutige Güterverkehrsstatistik den Bedürfnissen und gibt es ein Verbesserungspotenzial?**

### 1.1.2 Gegenstand des Forschungspaketes

Der Logistikmarkt und daraus abgeleitet der Güterverkehr muss einen Beitrag zur nachhaltigen Sicherung des Wirtschaftsstandorts Schweiz leisten. Dieses Oberziel wurde hinsichtlich der Bedürfnisse des Logistikmarktes, des Verkehrsmarktes und der Gesellschaft in Teilziele zerlegt und der Gewichtung der Forschungsthemen zugrunde gelegt.

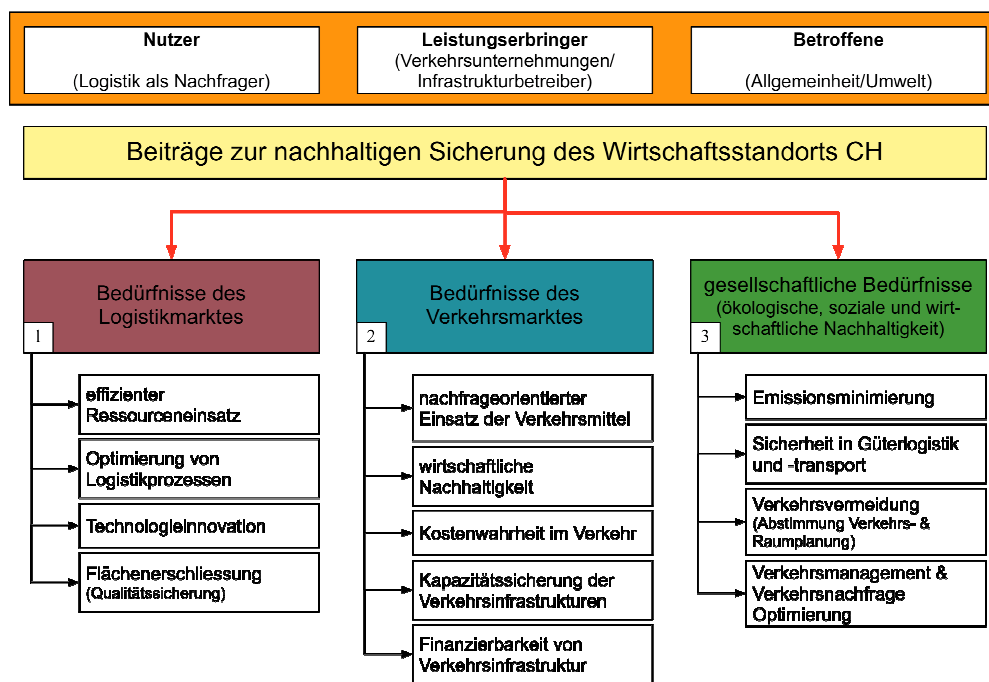


Abb. 1.2: Zielsystem des Forschungspaketes, Quelle Initialprojekt SVI 2006-001

Die Forschungsprojekte sollten Antworten geben zu den gestellten Fragen über die Entwicklung des Logistik- und Güterverkehrsmarktes, der Güterverkehrsnachfrage, des Güterverkehrsangebotes, der Regulierung und der Belastung der Gesellschaft. Beim Abschluss des Forschungspaketes liegen konkrete, umsetzbare Vorschläge für einen nachhaltigeren Güterverkehr vor.

Das Paket konzentriert sich grundsätzlich auf den schweizerischen Binnen-, Import- und Exportverkehr von Gütern. Die Transitströme werden nur soweit berücksichtigt, als sie einen direkten Einfluss auf die Ergebnisse der Projekte haben.

Die Projekte beschränken sich auf den Landgüterverkehr, berücksichtigen aber die Verteilung und Zuführung der Luft- und Schifffrachten zu den Häfen und Flughäfen.

Beim gesamten Projekt soll der Fokus auf der kompletten Logistik Prozesskette liegen, also vom Absender zum Empfänger.

### 1.1.3 Zum Aufbau und Inhalt des Syntheseberichtes – eine Lesehilfe

Der Synthesebericht versucht, in gedrängter, verdichteter Form, die zehn Teilprojekte des Forschungspaketes einzuordnen und deren Resultate in wenigen Seiten darzustellen. Er gibt einen guten Überblick über die geleisteten Forschungsarbeiten im Gesamtrahmen. Auf ein ausführliches Literaturverzeichnis wird verzichtet und auf die einschlägigen Verzeichnisse in den Forschungsberichten verwiesen.

Der erste Block (Kapitel 2) behandelt den Güterverkehrsmarkt und zwar die Entwicklung des Güterverkehrs auf Strasse und Schiene in den letzten Jahr(zehnten), die Analyse der Güterverkehrsströme nach Schlüsselbranchen geordnet, die Einschätzungen zur weiteren Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens und die Folgerungen, die sich daraus ziehen lassen. Der letzte Teil des Kapitels wagt eine Prognose der Güterverkehrsnachfrage im Jahre 2030.

Der zweite Block (Kapitel 3) beschreibt das Angebot von Logistik- und Transportleistungen, ausgehend von den heutigen Logistikkonzepten. Anschliessend werden die kommenden, erkennbaren Logistiktrends herausgeschält. Der Einsatz des Lieferwagens in der Logistik- und Transportwirtschaft bildet einen weiteren Schwerpunkt. Die Abgrenzung zum schweren Güterverkehr wird klar und überzeugend hergeleitet. Die immer grösser werdende Rolle der Informationstechnologien im Güterverkehr ist Thema des nächsten Abschnittes. Die Forschungsstelle hält fest, dass mit einer erweiterten Verbreitung der heute im Einsatz befindlichen IT-Systeme keine wesentliche über die heutige hinausgehende Wirkung auf die Infrastrukturbenützung zu erreichen ist. Dagegen haben Unternehmens interne Anwendungen eine erhebliche Wirkung auf die Optimierung der Transportleistungen. Dieses Resultat ist von der Begleitkommission sehr kontrovers und kritisch beurteilt worden.

Die Anforderungen des Güterverkehrs an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung werden im nächsten Kapitel ausführlich gewürdigt. Nach der Identifikation der vorhandenen und kommenden Engpässe sowohl auf der Strasse wie auf der Schiene und der Darstellung der aktuellen Situation der Terminals des kombinierten Verkehrs, beleuchtet die Forschungsstelle deren Auswirkungen und Probleme für die Güterlogistik. Im letzten Teil werden die Anforderungen der Logistik in Form von Massnahmen an die Netzentwicklung und den -betrieb vorgeschlagen.

Die Massnahmen betreffend die Betriebsprozesse sind weitgehend in der Vernehmlassungsvorlage „Schienengüterverkehr in der Fläche“ des Bundesrates enthalten, die im April 2013 vorgestellt wurde. Folgende Grundsätze sollen gesetzlich verankert werden:<sup>4</sup>

- *Der Bund setzt die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung des Gütertransports und ein effizientes Zusammenwirken von Strasse und Schiene.*

<sup>4</sup> Zitate aus der Presseorientierung des Bundesrates kursiv

*Die beiden Verkehrsträger werden so aufeinander abgestimmt, dass die Kapazitäten optimal genutzt werden und ihre jeweiligen Stärken zum Tragen kommen.*

- *Angebote des Gütertransportes auf der Schiene sollen eigenwirtschaftlich sein. [...]*
- *Der Bund schafft im Bahnverkehr günstige Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb geeigneter Güterverkehrsanlagen [...]*

*Der Bundesrat will ausserdem sicherstellen, dass der Güterverkehr genügend gute Trassen erhält. Als neue Instrumente sieht er die Einführung eines Netznutzungskonzeptes und von Netznutzungsplänen vor. Damit können die für den Schienengüterverkehr nötigen Kapazitäten gesichert werden. Auf die Festlegung eines expliziten Verlagerungsauftrages, wie er heute im alpenquerenden Verkehr besteht, wird für den Gütertransport in der Fläche verzichtet.*

Diese Vorlage ist aus der Sicht des Forschungspaketes sehr zu begrüssen und sollte möglichst rasch und vollständig umgesetzt werden.

Die heutigen Rahmenbedingungen des Güterverkehrs sind erstmals vollumfänglich im Rahmen des Forschungspaketes untersucht worden. Die Zusammenfassung befindet sich im Kapitel 5. Es umfasst die Analyse des regulativen Rahmens des Güterverkehrs, die Charakterisierung, die Wirkungsweise und die Würdigung des Regulativs. Die wichtigste Erkenntnis aus dieser Forschungsarbeit ist ein fehlendes, kohärentes Zielsystem. Dies bewog die Begleitkommission, einen Zusatzauftrag zu erteilen. Das daraus formulierte, von einer anderen Forschungsstelle erarbeitete und alleine bewertete Zielsystem, im Unterkapitel 5.3 zu finden, erhebt keinen Anspruch auf politische Korrektheit, ist aber methodisch kompetent und überzeugend dargestellt.

Zu den Rahmenbedingungen des Güterverkehrs gehören auch die Belastungen der Umwelt, vor allem die Luftschadstoffe und der Lärm sowie der CO<sub>2</sub> Ausstoss und der Energieverbrauch. Die Resultate der Forschung sind in Form eines Umweltatlas dargestellt und zeigen, dass der schwere Güterverkehr sowohl auf der Strasse als auch auf der Schiene noch Hausaufgaben zu lösen hat.

Im folgenden Kapitel 6 geht es um die statistische Erfassung der Güterverkehrsdaten. Die Datenlage ist korrekt. Trotzdem werden Vorschläge gemacht für eine Verbesserung und tiefere Erfassung von Gütern in Transportketten.

Das Kapitel 7 erfasst alle von den Forschungsstellen vorgeschlagenen Massnahmen und bewertet diese anhand des Zielsystems. Die Bewertung erfolgte lediglich durch die Forschungsstelle, die das Zielsystem entwickelt hat. Die politische Bewertung ist also noch vollständig abwesend. Dies hat bei mehreren Mitgliedern der Begleitkommission zu kritischen Bemerkungen Anlass gegeben.

Das Kapitel 8: „Ist der Güterverkehr der Schweiz nicht schon beinahe wesensgerecht?“ wagt mehrere Aussagen, die nicht in den zehn Teilprojekten erforscht wurden, Am Schluss eines mehrjährigen Projektes werden durch Querbezüge zusätzliche Aussagen und die Formulierung von Hypothesen möglich. Das Forschungspaket soll nicht nur die Summe aller Teilresultate sondern soll mehr sein. So ist zum Beispiel die wahrscheinlich beste Definition der Wesensgerechtigkeit am Schluss der Arbeiten:

- Das effiziente Zusammenwirken von Strasse und Schiene
- Die optimale Nutzung der jeweiligen Stärken unter Minimierung der Schwächen der beiden Verkehrsträger

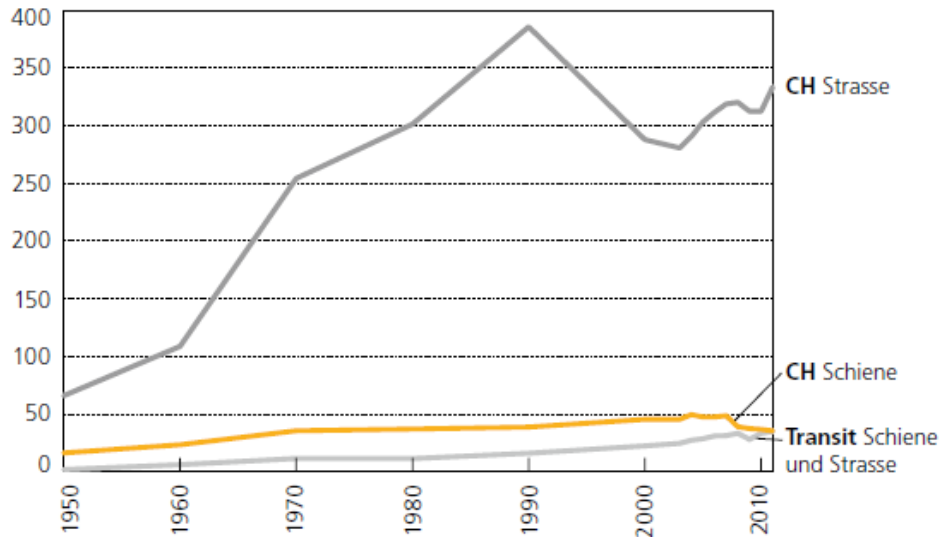
Im Übrigen ist am Ende der Kapitel ein Fazit eingefügt, welches Eingang findet in die Zusammenfassung.

## 2 Güterverkehrsmarkt

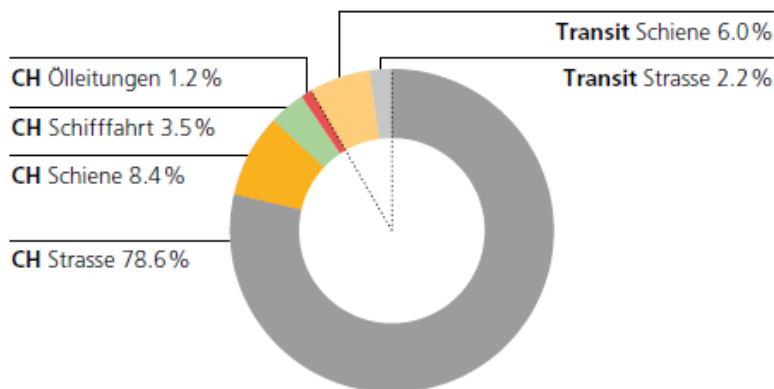
### 2.1 Die Entwicklung des Güterverkehrs auf Strasse und Schiene<sup>5</sup>

Güterverkehr in Tonnen 1950 – 2011

Anzahl Tonnen pro Verkehrsträger 1950–2011  
in Mio. Tonnen



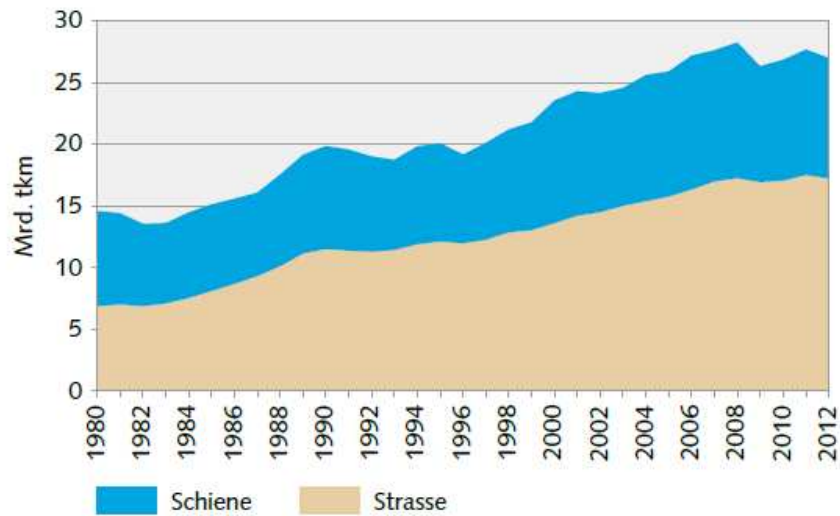
Anzahl Tonnen pro Verkehrsträger 2011  
in % des Gesamtverkehrs



Quellen: BFS, GVK, OZD, ARE, LITRA

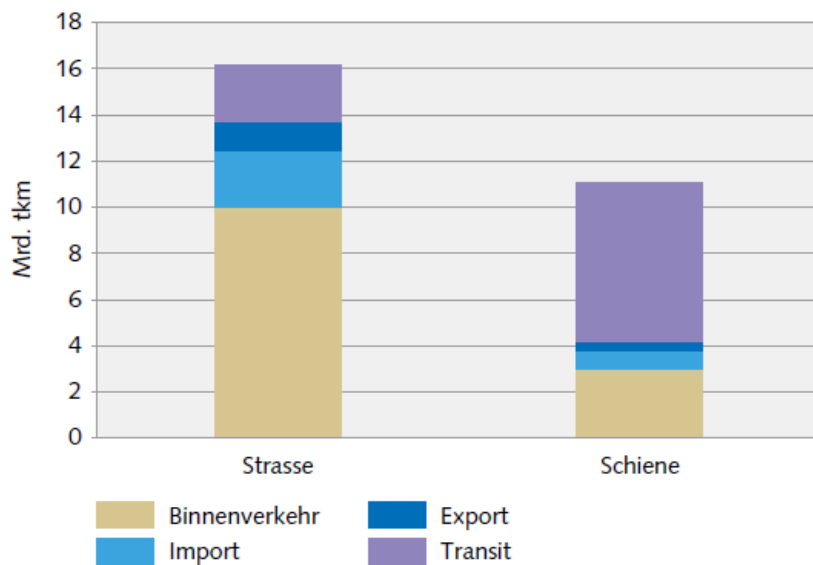
<sup>5</sup> Infolge der mehrjährigen Dauer des Forschungspaketes sind nicht alle Statistiken in diesem Bericht auf dem demselben Stand ; dieses Unterkapitel benutzt die neuesten publizierten Jahreszahlen der Litra (2013) und des BFS (2013)

**Güterverkehr in Tonnenkilometer 1980– 2012, Quelle : BFS**



Datenbasis Strasse: schwere in- und ausländische Güterfahrzeuge, leichte inländische Güterfahrzeuge  
 Schiene: Werte in Netto-tkm (ohne Gewicht der Container und Lastwagen im kombinierten Verkehr)

**Transportleistungen nach Verkehrsart auf Strasse und Schiene – 2012**



Datenbasis Strasse: schwere in- und ausländische Güterfahrzeuge

© Bundesamt für Statistik (BFS)

**2.2 Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz<sup>6</sup>**

Um eine nachhaltige Verkehrspolitik zu betreiben und gezielt in eine langfristig international wettbewerbsfähige Güterverkehrsinfrastruktur in der Schweiz investieren zu können, müssen die Bedürfnisse und Strukturen der wirtschaftlich bedeutendsten und

<sup>6</sup> Dieses Kapitel zitiert grosse Teile der Zusammenfassung und Darstellungen des Schlussberichtes des SVI Forschungsprojektes 2009/003, Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz, Lehrstuhl für Logistik, Universität St.Gallen, IVT ETH Zürich

güterverkehrsintensiven Branchen ("Schlüsselbranchen des Güterverkehrs") gekannt und verstanden werden. Die Analyseergebnisse können als wichtige Grundlage für eine nachhaltige Gestaltung der Schweizerischen Verkehrsinfrastruktur dienen.

Es wurden sechs singuläre und zwei so genannte Querschnittsschlüsselbranchen des Güterverkehrs identifiziert. Diese erzeugen mehr als 80% des schweizerischen wert-, mengen- und leistungsbezogenen Güterverkehrsaufkommens, so dass die Abgrenzung als tragfähig für das Schweizerische Güterverkehrsaufkommen beurteilt werden kann. Zu den primären Branchen gehören die (1) Mineralölindustrie, (2) die Chemie- und Kunststoffindustrie, (3) die Nahrungs- und Genussmittelindustrie, (4) die Metall- sowie (5) die Maschinenbauindustrie und die (6) Bau(mittel)industrie. Diese sechs singulären Schlüsselbranchen lassen sich dem primären und sekundären Wirtschaftssektoren zuordnen. Durch die vielfältigen Verflechtungen der Branchen ist gerade die Abgrenzung zu den Querschnittsbranchen (7) Detail- und Grosshandel sowie (8) Abfall- und Recycling nicht immer trennscharf möglich.

### **Anforderungen an die Auswahl der Schlüsselbranchen**

Das Strassen- und Schienenverkehrsaufkommen wurde umfassend analysiert. Dabei wurden die Transportmenge, die Transportleistung sowie der Warenwert berücksichtigt. Die Anforderungen für die Auswahl der Schlüsselbranchen des Schweizerischen Güterverkehrs zielen zunächst in die Richtung, möglichst logistisch gleichartige Branchen zusammenzufassen. Zielsetzung ist es, insgesamt Branchenaggregate zu definieren, die im Bezug auf die branchenüblichen Logistiksysteme und -strukturen eine hohe Homogenität aufweisen. Weiterhin sollte eine weitestgehende Überschneidungsfreiheit im Hinblick auf die verfügbaren Daten gewährleistet sein. Bei der Definition wird ausserdem die Verringerung der Zuschlüsselungsproblematik beabsichtigt, sodass die einfache Überführung des bestehenden Datenmaterials und eine verkehrs(träger)spezifische Auswertung der Daten möglich ist. Zu Projektbeginn wurde als weitere Anforderung formuliert, dass die "güterverkehrsintensiven Branchen" insgesamt mindestens 80% der Transportmenge, -leistung oder des Transportwertes pro Jahr in der Schweiz abdecken sollten.

### **Abgrenzung der Schlüsselbranchen**

Die Grundproblematik bei der Definition von Schlüsselbranchen stellen die komplexen Überschneidungen, Vermischungen und Rückflüsse der Güterströme dar. Dabei müssen viele Gütergruppen nicht nur einer, sondern verschiedenen Branchen zugeordnet werden. Der Vorteil der branchenorientierten Betrachtung liegt jedoch gegenüber einer produkt- oder warengruppenorientierten Analyse darin, dass damit die vielfältigen Veränderungs- Transformations- und Rekombinationsprozessen gerecht geworden wird. Bei einer branchenorientierten Betrachtung ist die klassische Unterscheidung der verschiedenen Wirtschaftssektoren (primärer, sekundärer, tertiärer Sektor) relevant. Rohstoffe werden im primären Sektor erzeugt (bspw. Getreideerzeugung durch landwirtschaftliche Betriebe), im sekundären Sektor weiterverarbeitet (bspw. Weiterverarbeitung zu Mehl (Mühle) und Rekombination mit anderen Produktionsfaktoren zu Brot (Grossbäckereien)) und schliesslich über den tertiären Sektor vertrieben (Verkauf von Brot im Detailhandel). Daraus resultiert eine Problematik bei der Zurechnung des Güterverkehrsaufkommens zu der einen oder anderen Branche.

Für das Teilprojekt B1 wurde die Problematik der Überschneidung der branchenübergreifenden Güter- und Materialflüsse aufgegriffen. Es stellt sich die Frage, ob der Transport von Backwaren von einer Grossbäckerei in den Detailhandel, der Nahrungsmittelindustrie oder dem Handel zuzurechnen ist. Die Handels- bzw. Abfall- und Recyclingbetriebe bilden die letzten Glieder in der Supply Chain. Daher können ihnen – je nach gewählter Zuordnungssystematik – sämtliche oder auch keine Güterströme zugerechnet werden. Folglich ist der Entwicklung eines geeigneten Um- und Zurechnungsschlüssels besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden für eine mengen-, wert- und leistungsorientierte Auswahl und Definition der Schlüsselbranchen. Die Auswahl und Definition der Schlüsselbranchen orientiert sich an den verfügbaren Daten auf Warengruppenebene. Dazu wurden zunächst die jährlichen Transportmengen

und -leistungen gesondert nach Schienen- und Strassentransporten herangezogen. Beispielsweise machen Steine, Erden und Baustoffe zwar mehr als die Hälfte aller mengenbezogenen Transporte aus, jedoch sind sie nur für 21% der Transportleistung verantwortlich. Daraus lässt sich ableiten, dass es sich hier um Güter handelt, die durch relativ kurze Transportstrecken gekennzeichnet sind.

## Wirtschaft, Güterverkehr, Logistik der Schweiz

Die Schweiz ist zurzeit eine der wettbewerbsstärksten und wohlhabendsten Volkswirtschaften Europas. Das Bruttoinlandsprodukt lag im Jahr 2007 bei rund 512 Mrd. CHF. Damit befindet sich die Schweiz - bei einer Einwohnerzahl von ca. 7,7 Mio. (Stand: Ende 2008) - auf dem weltweit 20. Platz gemessen am BIP pro Kopf (67.223 CHF in 2007). Die Wirtschaftsleistung in der Schweiz wurde im Jahr 2008 von rund 312.861 Unternehmen erbracht. Auffallend ist dabei der hohe Anteil von klein- und mittelständischen Unternehmen (99,6%), die rund 66,6% der Erwerbstätigen beschäftigen. Etwa 75% der Schweizer Wohnbevölkerung konzentriert sich auf die fünf Schweizer Grossagglomerationen Basel, Bern, Zürich, Lugano und Genf / Lausanne. Die Regionen der Zentral-, Süd- und Ostschweiz sind im Vergleich dazu weniger dicht besiedelt. Weitestgehend analog zur Verteilung der Bevölkerungsdichte verhält sich die Verteilung des erwirtschafteten BIP in der Schweiz. Dabei machte im Jahr 2006 die Region Zürich / Aargau mit 28,7% des BIP (24,8% der Einwohner), gefolgt von Espace / Mittelland 22,7% (19,3%) und Bassin Lémanique den Grossteil aus. Die Ostschweiz mit 11,7% (9,5%), die Südschweiz 9,3% (10,8%) sowie die Region Basel 9,1% (6,0%) und die Zentralschweiz mit 8,7% des BIPs (9,5%) folgen.

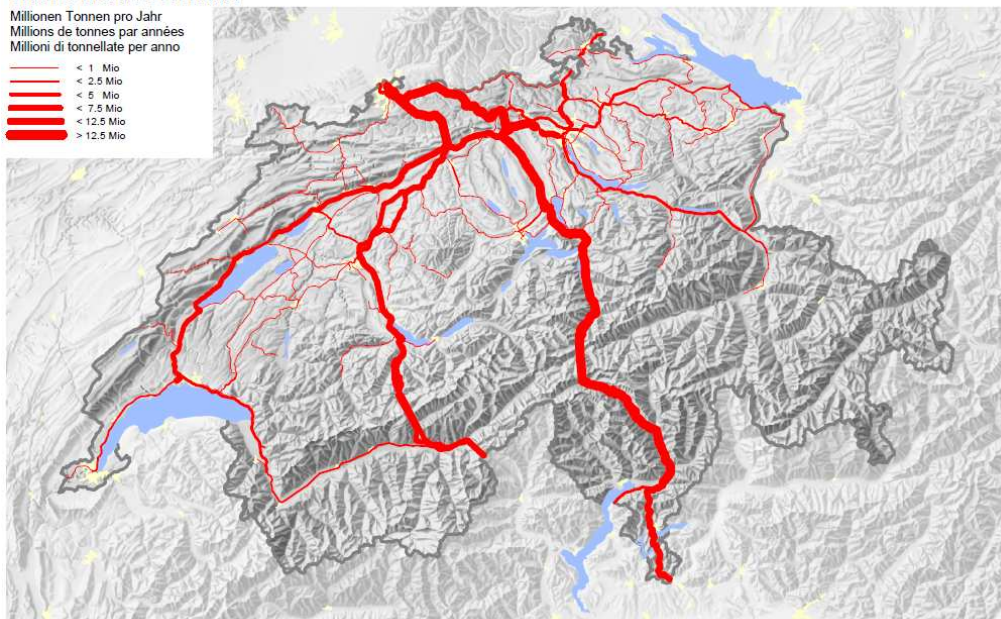
## Güterverkehr, Logistik und Infrastruktur

### Güterverkehr 2011: Schiene

#### Traffic marchandises 2011: rail

#### Traffico merci 2011: rotaia

Millionen Tonnen pro Jahr  
Millions de tonnes par années  
Millioni di tonnellate per anno



Quelle / Source / Fonte : Verkehrsmodellierung VM-UVEK (ARE), BAV, INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

© ARE

Abbildung 2.1: Verteilung des Gütertransportaufkommens auf der Schieneninfrastruktur im Jahr 2011

**Güterverkehr 2011: Strasse**  
**Traffic marchandises 2011: route**  
**Traffico merci 2011: strada**

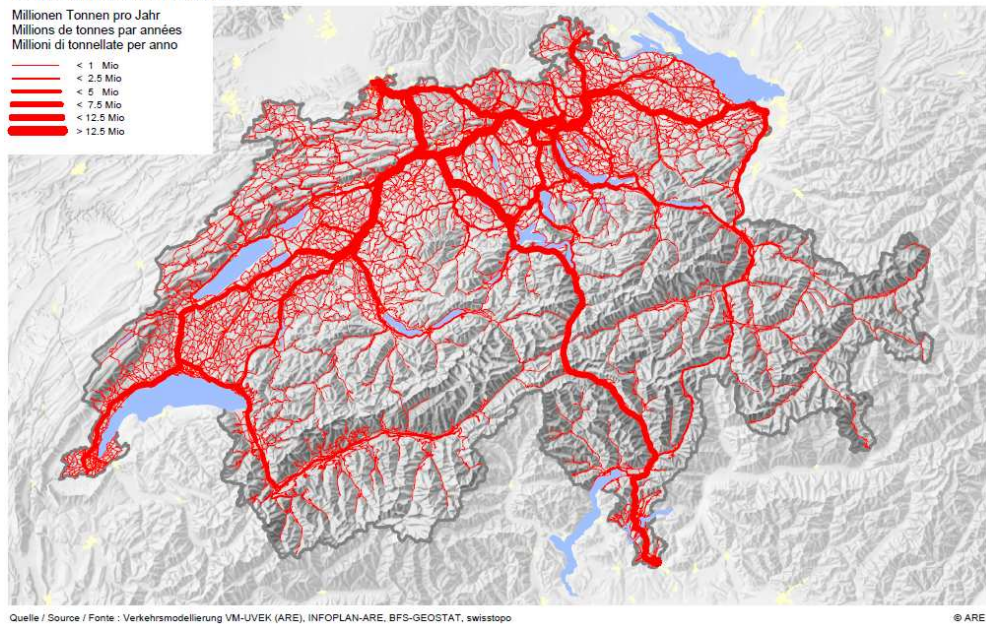


Abbildung 2.2: Jährliche Belastung des schweizerischen Strassennetzes durch die schweren Güterfahrzeuge im Überlandverkehr 2011

Die logistikrelevante Infrastruktur stellt die Versorgung von Industrieunternehmen und Handel mit Gütertransporten sicher. In der Schweiz dominiert der Strassengüterverkehr gegenüber den anderen Güterverkehrsträgern. Die Strasse machte im Jahre 2007 einen Anteil von über 77,2% am Gesamttransportaufkommen (ca. 361,2 Mio. t) aus. Der Schienengüterverkehr transportierte rund 15,5% der Güter, gefolgt von Schiff-, Rohrleitungs- und Luftfrachttransporten, die 2007 gemeinsam rund 7% des Aufkommens ausmachten.

Die Anforderungen für die Auswahl der Schlüsselbranchen des Schweizerischen Güterverkehrs zielen zunächst in die Richtung, möglichst logistisch gleichartige Branchen zusammenzufassen. Zielsetzung ist es, insgesamt Branchenaggregate zu definieren, die im Bezug auf die branchenüblichen Logistiksysteme und -strukturen eine hohe Homogenität aufweisen. Weiterhin sollte eine weitestgehende Überschneidungsfreiheit im Hinblick auf die verfügbaren Daten gewährleistet sein. Bei der Definition wird ausserdem die Verringerung der Zuschlüsselungsproblematik beabsichtigt, sodass die einfache Überführung des bestehenden Datenmaterials und eine verkehrs(träger)spezifische Auswertung der Daten möglich ist. Zu Projektbeginn wurde als weitere Anforderung formuliert, dass die "güterverkehrsintensiven Branchen" insgesamt mindestens 80% der Transportmenge, -leistung oder des Transportwertes pro Jahr in der Schweiz abdecken sollten.

Die Anteile der Schlüsselbranchen am mengen-, transportleistungs- und wertbezogenen Transportaufkommen sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

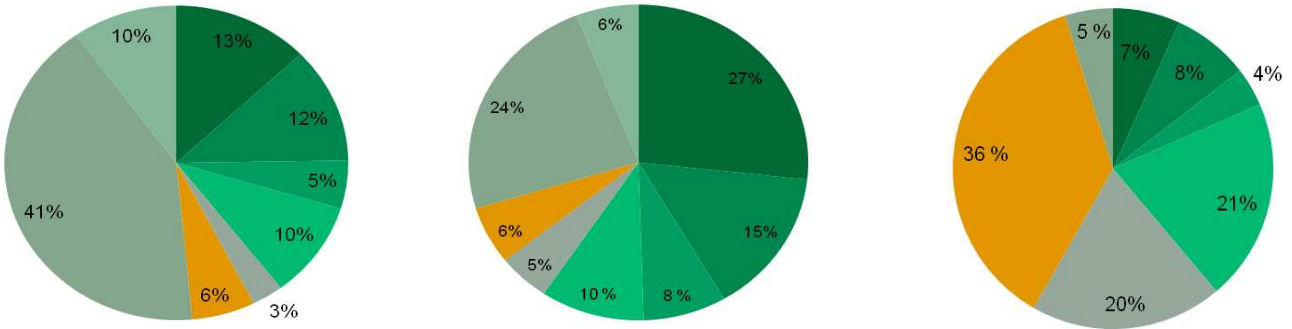
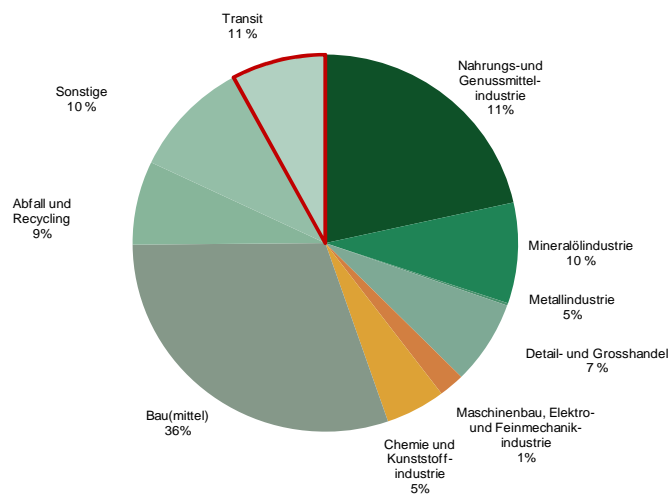


Abb. 2.3: Transportmenge [t]      Transportleistung [tkm]      Transportwert [CHF]



Quelle: Uni St.Gallen/IVT, Schlussbericht TP B1

Abb. 2.4: Anteile Transportmenge [t] mit Transit als separater "Branche"

Ausgehend von den Daten zum Anteil verschiedener Branchen an der Schweizerischen Bruttowertschöpfung und der eingesetzten NOGA-Systematik (Abbildung 2.3) werden schliesslich acht güterverkehrsintensive Branchen abgeleitet (Abbildung 2.4). Abhängig von der gewählten Branchenabgrenzung und dem entwickelten Zuordnungs-schlüssel der Güter zu den Branchen können ca. 14% der Güter (bezogen auf die Transportmenge) nicht eindeutig zugeordnet werden.

Branchen nach NOGA	Bruttowertschöpfung (BWS) in Mio. CHF	Anteil an der gesamten Schw. BWS	Anteil an der Schw. BWS mit Logistikbezug
Total	415.746	42,3%	100%
Gross- und Detailhandel	57.191	11,6%	27,53%
Baugewerbe	26.516	5,4%	12,76%
Chemische Industrie, Mineralölverarbeitung	20.393	4,2%	9,82%
Herst. von med. und optischen Geräten; Uhren	14.801	3,0%	7,12%
Maschinenbau	13.723	2,8%	6,61%
Landverkehr, Schifffahrt, Luftfahrt	11.940	2,4%	5,75%
Herstellung von Metallerzeugnissen	9.412	1,9%	4,53%
Herst. von Nahrungs- und Genussmitteln	8.303	1,7%	4,00%
Handel, Reparatur von Autos; Tankstellen	7.315	1,5%	3,52%
Land- u. Forstwirtschaft, Jagd, Fischerei, Fischzucht	5.801	1,2%	2,79%
Verlags- und Druckgewerbe, Vervielfältigung	4.905	1,0%	2,36%

Abbildung 2.5: Anteile verschiedener Branchen mit Logistikbezug (NOGA-Systematik) an der Schweizerischen Bruttowertschöpfung

Die gewählten Schlüsselbranchen werden einheitlich umfassend beschrieben. Dazu gehören allgemeine sowie logistik- und verkehrsbezogene Beschreibungskriterien.

Zu den allgemeinen Beschreibungskriterien gehören:

- Branchendefinition
- Zuordnung der auf Produktebene vorliegenden Daten zu Branchenaggregaten
- Bedeutung für die Schweizerische Volkswirtschaft
- Bedeutende Unternehmen und Standorte in der Schweiz
- Einflussfaktoren, Konjunkturabhängigkeit und wechselseitige Abhängigkeiten von anderen Branchen
- Marktfaktoren und Wettbewerbssituation
- Entwicklungstendenzen und relevante Branchentrends
- Zudem bezieht sich die Schlüsselbranchenanalyse auf logistik- und verkehrsbezogene Beschreibungskriterien.

Dazu gehören:

- Transportmengen und -leistung je Verkehrsträger
- Verkehrsträgeraffinität / Modal Split
- Aufbau typischer Wertschöpfungs- und Transportketten

#### Schlüsselbranche: Mineralölindustrie

Die Mineralölindustrie verursacht rund 12 % des mengenmässigen Transportaufkommens in der Schweiz. Im Vergleich mit den übrigen Schlüsselbranchen fällt dabei der grosse Anteil an Pipeline- und Binnenschifftransporten auf. Im Binnenverkehr entfällt der Grossteil (78%) der Transporte auf die Strasse. Dies entspricht der grossen Dezentralität der Nachfrager der Branche, nämlich Tankstellen und Haushalte, die nicht via Schiene erreicht werden können. Die Untersuchung der zentralen Transportregionen und Strecken spiegelt die Lage der wichtigsten Branchenstandorte, d.h. der grossen Tanklager, der beiden Raffinerien und dem wichtigen Im- und Exporthafen Basel wieder.

**Schlüsselbranche: Chemie- und Kunststoffindustrie**

Die Chemie- und Kunststoffindustrie verursacht rund 6 % des mengenmässigen Transportaufkommens in der Schweiz. Durch den hohen durchschnittlichen Wert je Tonne entspricht dies einem wertbezogenen Transportaufkommen von rund 36 %. Neben Strassen- und Schienentransporten sind auch Binnenschifftransporte über den Hafen Basel für den Im- und Export von Bedeutung. Die Analyse der Strassen- und Schienentransportströme zeigt deutlich die Bedeutung der Region Basel.

**Schlüsselbranche: Metallindustrie**

Der Metallindustrie lassen sich rund 5 % des mengen- sowie des wertmässigen Transportaufkommens in der Schweiz zurechnen. Die starke Verflechtung mit der Maschinenbauindustrie spiegelt sich in den vergleichsweise grossen Anteilen der Im- und Exportverkehre mit rund 20 % und 14 %. Ausserdem macht der Transit mit knapp 20 % einen relevanten Anteil aus. Dies spiegelt die Analyse der Verkehrsströme deutlich wieder. Die starke Belastung der Nord-Süd-Achse resultiert einerseits aus dem hohen Transitanteil, andererseits aus der Ansiedelung zahlreicher Unternehmen der Metall- und Maschinenbauachse entlang der Nord-Süd-Achse mit Schwerpunkt in der Region Basel.

**Schlüsselbranche: Maschinenbau-, Elektro- und Feinmechanikindustrie**

Die Maschinenbauindustrie macht nur rund 3 % des mengenbezogenen Transportaufkommens in der Schweiz aus. Wertbezogen jedoch entspricht die Branche rund 20% der transportierten Güter. Bei diesen sehr hochwertigen Gütern wird auch die Luftfracht in nennenswerter Masse für den Im- und Export eingesetzt (rund 4% bzw. 65%). Während der hohe Transitanteil Hinweise zu den Import- und Exportaktivitäten der Nachbarländer gibt, unterstreichen die hohen Im- und Exportanteile die Bedeutung der Branche für die Schweizerische Wirtschaft. Insbesondere im Binnenverkehr fällt die vergleichsweise hohe Zahl der Schienenverkehre (rund 23 %) auf. Dieser hohe Wert kann auf die Beschaffenheit der Güter zurückgeführt werden: einerseits kann es sich bei den Transportgütern um hochwertige und empfindliche Güter, die nicht dem höheren Gefährdungspotential eines Strassentransports ausgesetzt werden sollen, handeln. Andererseits sind in der Maschinenbaubranche schwere Güter üblich, die möglicherweise nicht mittels LKW transportiert werden können. Hinzu kommt, dass die Branche durch kundenindividuelle Produkte mit langen Lieferzeiten geprägt ist. Hochflexible und schnelle Strassentransporte sind daher oftmals nicht erforderlich.

**Schlüsselbranche: Bau(mittel)industrie**

Mit rund 42 % des mengenmässigen Transportaufkommens stellt die Bau- (mittel)industrie den grössten Anteil der Gütertransporte in der Schweiz. Diese entsprechen jedoch nur 5 % des wertbezogenen Transportaufkommens. Mit knapp 92 % des gesamten mengenbezogenen Transportaufkommens spiegelt der Binnenverkehr den dezentralen Charakter wieder. Die hohen Transportmengen und die vergleichsweise geringen Transportwerte haben zu einer starken Verteilung der Produktionsstandorte geführt, um so möglichst Transportstrecken zu den ebenfalls stark verteilten und sich dynamisch verändernden Nachfragepunkten zu minimieren. Die hohe Dezentralität der Branche wird durch einen entsprechend hohen Strassentransportanteil widergespiegelt. Insgesamt werden 91% aller Binnentransporte auf der Strasse abgewickelt. Ein geringer Teil der Importe von rund 8% wird über das Binnenschiff in die Basler Häfen geliefert. Insbesondere für den Transport von Massen- und Schüttgütern bietet das Binnenschiff die Möglichkeit zur Realisierung von Kostenvorteilen. Die Analyse der Verteilung des Transportaufkommens spiegelt einerseits die Standorte der Nachfrager (bspw. Grosse Baustellen, Agglomerationen) und andererseits die Standorte der Bau(mittel)industrie (Zementwerke etc.) wieder.

**Schlüsselbranche: Nahrungs- und Genussmittelindustrie**

Der Nahrungs- und Genussmittelindustrie lassen sich 13 % des mengenbezogenen Transportaufkommens zuordnen. Die Branche ist gekennzeichnet durch verschiedene verarbeitende Schritte sowie die Verflechtung mit dem Handel. Ein Grossteil des Transportaufkommens entfällt auf den Binnenverkehr (knapp 82 %). Die Strasse ist der wichtigste Transportträger. Für Massengüter im Im- und Export kommt aber auch

der Transport über Binnenschiff zum Einsatz. Die Analyse der Transportströme spiegelt einerseits die Standorte der erzeugenden Betriebe u.a. in den Bergregionen, andererseits der Nachfrager, insbesondere in den grossen Agglomerationen wieder.

#### **Schlüsselbranche: Detail- und Grosshandel**

Der Detail- und Grosshandelsbranche lassen sich rund 10 % des Schweizerischen Transportaufkommens zuordnen. Auf den Binnentransport entfallen dabei rund 60 %. Die Analyse des Transportaufkommens nach Regionen zeigt zunächst, dass es sich um eine sehr dezentrale Branche handelt, da das Transportaufkommen weitestgehend der Bevölkerungsverteilung entspricht. Im Binnenverkehr werden rund 27% der Güter auf der Schiene transportiert. Dieser vergleichbar hohe Anteil kann den wenigen Grossverteilern zugerechnet werden. Sowohl Coop als auch Migros besitzen eigene Produktionsbetriebe, welche die Distributionszentren im Einzelwagenladungsverkehr oder im Kombinierten Verkehr beliefern. Die Distribution in die Filialen ausgehend von den verschiedenen Distributionszentren erfolgt ebenfalls über Kombinierte Verkehre.

#### **Schlüsselbranche: Abfall- und Recyclingindustrie**

Die Abfall- und Recyclingindustrie macht rund 10 % des mengenmässigen Transportaufkommens in der Schweiz aus. Der Grossteil (88,3 %) entfallen auf den Binnenverkehr. Auf den Export entfallen rund 7,5%. Dies erklärt u.a. die starke Belastung der Nord-Süd-Achse. Die Belastung des übrigen Transportnetzes entspricht der Bevölkerungsverteilung, da die Sammlung ausgehend von den Haushalten geschieht und von dort aus immer stärker gebündelt wird.

#### **Ergebniszusammenfassung zur Analyse der Wirtschaftskluster**

Die Abbildung 2.4 zeigt eine räumlich disperse Verteilung der wichtigsten Unternehmen der untersuchten Schlüsselbranchen, die annähernd der räumlichen Verteilung der Schweizerischen Bevölkerung entspricht. Dies ist insofern wenig überraschend, da auch die wirtschaftlichen Aktivitäten der Unternehmen angesichts der verkehrlichen Vorteile vornehmlich in den dichter besiedelten Regionen erfolgen. Die Ergebnisse der räumlich orientierten Analyse der Wirtschaftskluster ergänzen und unterstreichen damit die Ergebnisse der infrastrukturabschnittbezogenen Analyse der Transportmengen der einzelnen Schlüsselbranchen, indem die regionale Standortverteilung wichtiger Unternehmen zusätzlich verdeutlicht, dass gleiche Infrastrukturabschnitte durch mehrere Schlüsselbranchen zugleich beansprucht werden. In einer ersten Annäherung trägt die räumliche Verteilung der im Rahmen dieser Studie ermittelten Standorte wichtiger Unternehmen der güterverkehrsintensiven Schlüsselbranchen durchaus dazu bei, dass es in einigen Gebieten zu Engpässen auf der Strasse kommt.

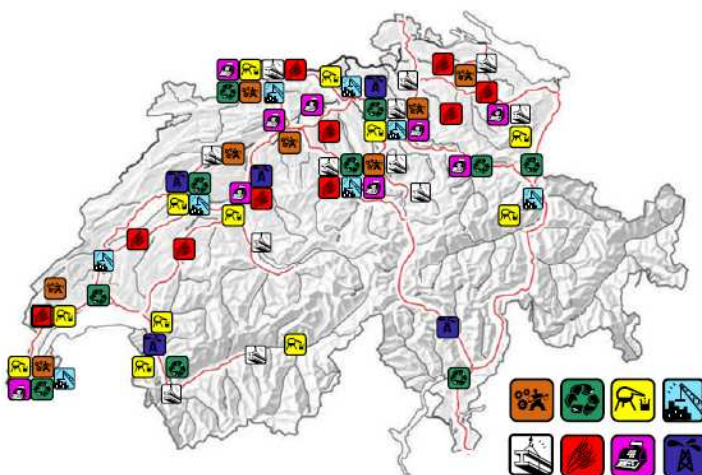


Abbildung 2.6: Übersichtsdarstellung der wichtigsten Wirtschaftskluster

### Branchenspezifische Kosteninformationen

Die beschränkten Ergebnisse der Online-Umfrage sowie ergänzende Interviews mit einzelnen Unternehmensvertretern zeigen im Nachgang an die Erhebung, dass gerade logistikkostenspezifische Daten selbst in Grossunternehmen nicht verfügbar sind. Logistikkosten werden von den Unternehmen nicht unbedingt systematisch erfasst. Grundsätzlich zeigt die Online-Umfrage jedoch auf, dass davon ausgegangen wird, dass zukünftig die Transportkosten gegenüber den übrigen Kostenbestandteilen (wie bspw. Herstellungskosten) in den Industrie- und Handelsunternehmen an Bedeutung gewinnen werden.

## 2.3 Prognose des branchenbezogenen Güterverkehrsaufkommens<sup>7</sup>

### 2.3.1 Prognosegrundlagen

Zur Fortschreibung der Eckwerte in der Differenzierung nach Verkehrsarten und für die Verkehrsträger Strasse und Schiene nach 2010 wurden die Verkehrsleistungsprognosen der World Transport Reports 2010/2011 genutzt. Es wurde angenommen, dass die durchschnittlichen Transportweiten innerhalb des Schweizer Territoriums weitgehend konstant bleiben.

Die vorliegenden Güterverkehrsperspektiven für die Schweiz sind in der zweiten Jahreshälfte 2003 im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) von der Arbeitsgemeinschaft ProgTrans (Basel) / Infrac (Zürich) erarbeitet und 2004 publiziert worden. Die Ergebnisse sind differenziert für die Verkehrsträger Strasse und Schiene, die Verkehrsarten Binnenverkehr, Import-, Export- und Transitverkehr für den Zeitraum 1998 bis 2030 wiedergegeben und umfassen das Verkehrsaufkommen (t) und die Verkehrsleistung (tkm). Die Grundlagendaten stammen aus dem Jahr 2003 und beinhalten einen ex-post-Zeitraum von 1998 bis einschliesslich 2002.

Nach diesen Prognosen wird erwartet, dass die Güterverkehrsleistung in der Schweiz auf der Strasse und Schiene weiter wachsen wird (um 54 %, von 2002 bis 2030). Dabei sind bei beiden Verkehrsträgern vor allem die grenzüberschreitenden Relationen betroffen. Vor allem die Schiene kann bis zum Jahr 2030 mit einem enormen Wachstum von knapp 45 % im Binnenverkehr<sup>8</sup>, ca. 110 % im Export- und fast 140 % im Importverkehr rechnen. Die Strassengüterverkehre wachsen im Vergleich zur Schiene relativ und absolut gesehen weniger stark.

Gleiches gilt für die Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens bis zum Jahr 2030, welches ein z.T. noch stärkeres relatives Wachstum im Schienengüterverkehrsaufkommen voraussagt. Dieses soll im Binnenverkehr zwar „nur“ um 37 % steigen, demgegenüber wird das Aufkommen im Export aber um 102 % und im Import sogar um 180 % steigen.

Motor dieser Entwicklung ist die weitere Zunahme der Schweizerischen Bevölkerung, im Wesentlichen ausgelöst durch eine erhöhte Zuwanderung sowie das wirtschaftliche Wachstum, das sich aus einem zunehmend bedeutenderen Aussenhandel speist<sup>9</sup>. Die Prognosen<sup>10</sup> belegen, dass die Schweiz gleichermassen Verkehr erzeugt wie sie als Transitland die Voraussetzungen für den Warenaustausch innerhalb der EU mit ihren Verkehrsinfrastrukturen sicherstellen muss.

<sup>7</sup> Dieses Kapitel zitiert ausführlich den Schlussbericht des Teilprojektes B2, Kapitel 6.2, SVI 2010-005, ProgTrans Basel

<sup>8</sup> Angesichts der realen Entwicklung in den Jahren 2002 bis 2011 erscheinen diese Prognosen als wenig realistisch und daher unerreichbar

<sup>9</sup> Ergänzungen zu den schweizerischen Verkehrsperspektiven bis 2030, ARE, 26.09.2012

<sup>10</sup> Basierend auf den Bevölkerungsprognosen des BFS aus dem Jahr 2010 hat das ARE die Eckwerte der Verkehrsperspektiven neu justiert. Die Ergebnisse sind in dem Bericht „Schweizerische Eidgenossenschaft (2012), Bevölkerungsstand und -struktur – Analysen: Die demografische Ergänzungen zu den schweizerischen Verkehrsperspektiven“ dargestellt

Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise, die in der zweiten Jahreshälfte 2008 sichtbar wurde und die zu einem in diesem Umfang seit Jahrzehnten nicht beobachteten Rückgang der Wirtschaftsleistung in vielen europäischen Ländern führte, hat indes grundsätzliche Zweifel an einem kontinuierlichen Wachstum der Volkswirtschaften Europas ausgelöst. Da der Güterverkehr von den Veränderungen der Wirtschaftsleistung unmittelbar abhängt, hat dies auch Auswirkungen auf vorhandene Prognosen, die folglich angepasst bzw. neu erstellt wurden.

Die Veränderungen, die sich aus den krisenbedingten Produktions- und Verkehrsrückgängen der Jahre 2008 und 2009 ergeben, wurden in den Verkehrsprognosen, die für 40 europäische und aussereuropäische Länder erarbeitet wurden (WTR 2010/11), berücksichtigt. Diese Prognosen basieren jedoch nicht auf den neuen Bevölkerungsszenarien des BFS<sup>11</sup>, so dass die nachfolgenden Prognosezahlen im Lichte dieser Entwicklung tendenziell eher etwas zu niedrig sein könnten. Für die Umrechnung der Prognosemengen auf die Schlüsselbranchen wurden zunächst die 20 NST-Warengruppen fortgeschrieben und diese dann mit dem eingangs beschriebenen Umrechnungsschlüssel umgerechnet. Grundlage dieses Ansatzes bildeten die Schweizerischen Güterverkehrsperspektiven bis 2030.

### 2.3.2 Prognoseergebnisse

Die nachfolgende Tabelle 2.7 zeigt die Ergebnisse aggregiert über die Verkehrsträger und Verkehrsarten bis 2020. Es ist festzustellen, dass das Güterverkehrsaufkommen über alle Schlüsselbranchen von 2010 bis 2020 um 16.7 % zunehmen wird, in vier Schlüsselbranchen jedoch überdurchschnittlich um etwa 30 % und mehr. Ausnahme bildet das heutzutage bereits hohe Aufkommen (hohes güterspezifisches Gewicht) der Schlüsselbranche „Bau(mittel)industrie“, welches zwischen den Jahren 2010 und 2020 nur noch geringe Zuwächse verzeichnen wird.

Tabelle 2.7: Güteraufkommen (Binnen-,Import-,Exportverkehr) der Verkehrsträger Strasse/Schiene 2010 und 2020 ohne Sonstiges und Transit (in Mio. Tonnen)

Schlüsselbranche	2010	2020	Veränderung %
Nahrungs- und Genussmittel	43.7	57.0	30.4%
Detail- und Grosshandel	28.7	35.4	23.7%
Mineralöl	17.4	22.3	28.2%
Chemische Industrie und Kunststoffverarbeitung	17.8	22.1	23.9%
Metallindustrie	13.9	18.4	33.0%
Maschinenbau, Elektro- und Feinmechanik	5.9	8.2	37.6%
Bau(mittel)industrie	134.4	140.9	4.9%
Abfall- und Recycling	32.9	39.6	20.3%
<b>Gesamtaufkommen der Schlüsselbranchen</b>	<b>294.7</b>	<b>343.9</b>	<b>16.7%</b>

Quelle: ProgTrans AG; basierend auf Daten des Bundesamt für Statistik(2011); ProgTrans AG: World Transport Reports 2010/2011; Perspektiven des Schweizerischen Güterverkehrs bis 2030

Anmerkungen: „Sonstiges“ und Transit nicht abgebildet / berücksichtigt; Im Schienengüterverkehr nur Berücksichtigung von EVU über 500 Mio. tkm / Jahr

<sup>11</sup> Schweizerische Eidgenossenschaft (2012), Bevölkerungsstand und -struktur – Analysen: Die demografische Entwicklung der Schweiz, abgerufen am 21.8.2012, [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/dos/le\\_portrait\\_demographique/introduction.print.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/dos/le_portrait_demographique/introduction.print.html)

### 2.3.3 Branchenbezogene Einschätzungen zur Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens

Diese Zahlen, die aus dem weiter oben beschriebenen Umrechnungsverfahren ermittelt wurden, sind den in den Interviews und im Workshop gewonnenen Einschätzungen gegenübergestellt worden, so dass Übereinstimmungen oder Abweichungen (zur künftigen Gütermengenentwicklung) deutlich werden. Hierbei standen zwei Aspekte im Vordergrund:

- Decken sich die prognostizierten Gütermengenprognosen mit den Einschätzungen der befragten Unternehmen?
- Welche Treiber bestimmen das künftige Transportvolumen in den einzelnen Branchen?

Bei der Interpretation sollte bedacht werden, dass die dargestellten quantitativen Informationen und Prognosen, welche auf Grundlage der Verkehrsstatistik erstellt wurden, den gesamten Markt einer Schlüsselbranche repräsentieren. Die strukturellen Unterschiede der einzelnen Unternehmen innerhalb einer Branche haben zur Folge, dass sich einzelne Unternehmen nicht in den Zahlen und Prognosen wiederfinden können. Beispielhaft sei hier auf die Schlüsselbranche „Metallindustrie“ hingewiesen, deren Gütermenge zwar zu 100 % der NST 2007-Abteilung 10 entspricht, die Unternehmen innerhalb dieser Branche aber tatsächlich ein sehr heterogenes Sortiment produzieren (Metalle und Halbzeuge daraus, Metallerzeugnisse, ohne Maschinen und Geräte) und deshalb teilweise völlig unterschiedliche Produktions- und Beschaffungs- bzw. Absatzstrukturen aufweisen.

#### Nahrungs- und Genussmittel

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Höchste Wachstumsrate im Import und Export
- Vergleichsweise hohes Wachstum im Binnenverkehr
- Hoher Binnenverkehrsanteil (2020: 84%)
- Sehr geringer Schienenanteil

Tabelle 2.8: Nahrungs- und Genussmittel - Einschätzungen der Unternehmen

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Rückläufig, da Konzentrationsprozess
Verkehrsaufkommen	▪ Leicht steigend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Strasse
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ K.A.
Ausgang	▪ Gering, aber steigend
Aussenhandeltrend	
Import	▪ Stagnierend (nationale Beschaffungslogistik)
Export	▪ leicht steigend bei Genussmittelbranche
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ durchschnittlicher Logistikkostenanteil (5-8%), davon aber hoher Transportkostenanteil (&gt;50%)</li> <li>▪ Bedeutungszunahme der internen Beschaffungslogistik</li> <li>▪ Produktfrische ist ein bedeutendes Thema, somit ist die Schiene diesbezüglich nur eingeschränkt nutzbar</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

### Detail- und Grosshandel

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Höchster Aufkommenswerte im Export
- Hohes Exportwachstum bis 2020
- Moderates Schienenverkehrsaufkommen in 2020
- 

Tabelle 2.9: Detail- und Grosshandel - Einschätzungen der Unternehmen

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Stagnierend
Verkehrsaufkommen	▪ Stagnierend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Strasse
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Gering
Ausgang	▪ Gering
Aussenhandelstrend	
Import	▪ Leicht steigend
Export	▪ Leicht steigend
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bündelung von Stückgutsendungen zu Komplettladungen</li> <li>▪ Anwendung von Cross-docking</li> <li>▪ Bedeutungszunahme von ‚Green Logistics</li> <li>▪ Schienenverkehrsanteil im internationalen Vergleich von herausragender Bedeutung</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

### Mineralöl

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Auch 2020 sehr geringes Exportaufkommen
- Niedrigster Aufkommensanteil unter allen Verkehrsarten (2010: 1.4%)
- Höchstes Schienenverkehrsaufkommen überhaupt

Tabelle 2.10: Mineralöl - Einschätzungen der Unternehmen

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Rückläufig
Verkehrsaufkommen	▪ Leicht sinkend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Schiene Wareneingang (Tanklager), Strasse Warenausgang (Konsumenten-/Tankstellenbelieferung)
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Steigt, da Aufgabe/Schliessung inländischer Raffinerien
Ausgang	▪ K.A
Aussenhandelstrend	
Import	▪ steigend, da wachsende Bedeutung von ausländischen Zulieferern
Export	▪ Stagnierend
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sehr hoher Transportkostenanteil (&gt;80%) an Logistikkosten</li> <li>▪ Outsourcing von Transportdienstleistungen</li> <li>▪ Transportanforderungen Flexibilität – Geschwindigkeit – Lieferfrequenz hoch</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

## Chemische Industrie und Kunststoffverarbeitung

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Gesamthaft (BIE) eher verhaltenes Aufkommenswachstum (24 %)
- Vergleichsweise geringes absolutes Aufkommen 2020
- 2020 vergleichsweise hoher Exportanteil

*Tabelle 2.11: Chemische Industrie und Kunststoffverarbeitung - Einschätzungen der Unternehmen*

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Gleichbleibend
Verkehrsaufkommen	▪ Stagnierend bis leicht sinkend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Schiene
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Hoch und zunehmend
Ausgang	▪ Hoch und zunehmend
Aussenhandeltrend	
Import	▪ Steigend, da Trend zur (EU) supply chain
Export	▪ Steigend, da Trend zur (EU) supply chain
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internationale Grossunternehmen</li> <li>▪ Grosse Sendungsgrössen im Eingang (Massengüter) und kleine, abnehmende Ausgangsgrössen</li> <li>▪ Steigende Bedeutung der Beschaffungslogistik</li> <li>▪ Hohe Logistikkosten (&gt;10 %) mit hohem Transportkostenanteil</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG, ergänzt um Informationen des GS1 (2011): Logistikmarkt 2011, S.251ff

## Metallindustrie

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Vergleichsweise hohes Exportwachstum
- Weiterhin hoher Importanteil im Branchenvergleich (2020: 28%)
- Höchster Exportanteil im Branchenvergleich (2020: 19%)

*Tabelle 2.12: Metallindustrie - Einschätzungen der Unternehmen*

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Gleichbleibend
Verkehrsaufkommen	▪ Steigend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Schiene im Eingang, Ausgang Strasse/Schiene
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Gering (Schrott)
Ausgang	▪ Hoch
Aussenhandeltrend	
Import	▪ Stagnierend, meist inländische Versorgung
Export	▪ Stagnierend, da zunehmender Wettbewerb mit Unternehmen aus Asien
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grossunternehmen mit sehr hoher Anlagenintensität</li> <li>▪ Vergleichsweise hoher Logistikkostenanteil (&gt;10 %) und steigender Transportkostenanteil</li> <li>▪ Steigende Bedeutung der Beschaffungslogistik</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

## Maschinenbau, Elektro- und Feinmechanik

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Weist zweithöchste Wachstumsrate im Import auf
- Höchster Importanteil aller Branchen (2020: 29%)
- geringster Binnenverkehrsanteil im Branchenvergleich (2020: 53%)

*Tabelle 2.13: Maschinenbau, Elektro- und Feinmechanik - Einschätzungen der Unternehmen*

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ keine Angaben, da sehr heterogener Markt
Verkehrsaufkommen	▪ Stagnierend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Strasse
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Steigend durch Zulieferimporte
Ausgang	▪ Steigend
Aussenhandelstrend	
Import	▪ Leicht steigend
Export	▪ Leicht steigend
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I.d.R. Nutzung externer T &amp; L – Dienstleister</li> <li>▪ Steigernder Transportkosten (Energiepreise)</li> <li>▪ Liefergeschwindigkeit und Preis zentrale Transportanforderungen</li> <li>▪ Gefahr der Produktionsverlagerung ins Ausland aufgrund der Stärke des Schweizer Franken</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

## Bau(mittel)industrie

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Höchste Aufkommensmenge im Binnenverkehr im Branchenvergleich
- Geringstes Wachstum im Binnenverkehr im Branchenvergleich
- Sehr niedriger Anteil im Exportaufkommen aller Verkehrsarten (2020: 1.9 %)
- Sehr hoher Aufkommensanteil im Strassenverkehr
- Internationaler Verkehr unbedeutend; Steigerung des Exports bei geringem Basisaufkommen

*Tabelle 2.14: Bau(mittel)industrie - Einschätzungen der Unternehmen*

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Wenige Grossunternehmen, kein weiterer Konsolidierungsprozess
Verkehrsaufkommen	▪ Stagnierend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Strasse
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Gering (nationaler/regionaler Markt)
Ausgang	▪ Gering (nationaler/regionaler Markt)
Aussenhandelstrend	
Import	▪ Stagnierend
Export	▪ Stagnierend
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heute schon hoher Bündelungsgrad</li> <li>▪ Regionale Produktion und Vertrieb</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

## Abfall und Recycling

Besonderheiten im Branchenvergleich:

- Niedrigstes Importaufkommen, auch 2020
- Zweithöchster Binnenverkehrsanteil (2020: 87%) aller Branchen
- Sehr geringes Schienenverkehrsaufkommen

Tabelle 2.15: Abfall und Recycling - Einschätzungen der Unternehmen

Zentrale Interviewergebnisse	
Unternehmenszahl	▪ Abnahme durch Konzentration
Verkehrsaufkommen	▪ Auf hohem Niveau leicht steigend
Verkehrsmiteinsatz (HVT)	▪ Strasse
Internationalisierungsgrad	
Eingang	▪ Zunahme
Ausgang	▪ Zunahme
Aussenhandeltrend	
Import	▪ Steigend (Müllverbrennung / Zementindustrie)
Export	▪ Steigend
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bündelung, wo möglich</li> <li>▪ Sehr hoher Logistikkostenanteil (&gt;15%)</li> <li>▪ Anforderung Massenleistungsfähigkeit</li> <li>▪ Bedeutungszunahme von ‚green logistics‘</li> </ul>

Quelle: ProgTrans AG

## 2.4 Was kann aus diesen Einschätzungen gefolgert werden?

Die branchenbezogenen Güterverkehrsstatistiken und Einschätzungen der Unternehmen aus diesen Branchen passen auf den ersten Blick nicht zu einander. Die Einteilungen der Güterverkehrsstatistik, die den Güterverkehr in Mengen und nach Gütergruppen unterscheiden sowie in Binnen-, Im- und Export unterteilen, korrespondieren nicht mit den Kategorien, in denen die Unternehmen ihre Transportabläufe organisieren. Es kommt hinzu, dass in der Güterverkehrsstatistik dieselben Güter mehrfach erfasst werden können, wenn sie z. B. umgeladen werden, während aus Sicht des Unternehmens die Menge (oder der Wert) der bezogenen bzw. ausgelieferten Waren oder Güter relevant sind, und zwar unabhängig davon, wie oft sie auf dem Transportweg umgeladen oder weiterbehandelt werden.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Einschätzungen der befragten Unternehmen zur weiteren Mengenentwicklung ihrer Transporte einen überschaubaren Zeitraum umfassen, der sehr viel kürzer anzusetzen ist als die Prognosehorizonte der Güterverkehrsperspektiven oder in den World Transport Reports. Wenn Märkte oder Mengen wachsen, stagnieren oder rückläufig sind, so beziehen sich diese Aussagen auf einen Trend, der bereits wahrnehmbar ist und der für eine Zeit, die aus Unternehmenssicht planungsrelevant ist, anhalten wird. In der Regel sind das für Unternehmen Zeiträume von bis zu fünf Jahren.

Wenn unterstellt wird, dass die von den Unternehmen benannten Trends bei der Verkehrsmengenentwicklung tatsächlich bis 2020 anhalten, dann werden im direkten Vergleich zu den branchenbezogenen Mengenprognosen markante Unterschiede deutlich. Bei der Gegenüberstellung ist zu berücksichtigen, dass

- in den Schlüsselbranchen jeweils nur drei Unternehmen befragt worden sind. Selbst wenn es sich hierbei oft um grössere Unternehmen handelt, teilweise um Marktführer mit hohen Marktanteilen, so sind die Einschätzungen weder repräsentativ noch anderweitig gewichtet. Das schränkt die Belastbarkeit einer rein quantitativen Konsistenzprüfung ein;

- einige Schlüsselbranchen sehr heterogen im Hinblick auf die transportierten Güter sind. Dies betrifft den Metallbau und auch die Chemische Industrie mit sehr unterschiedlichen Unternehmen, insbesondere aber auch die Branche Maschinenbau, Elektro- und Feinmechanik. Arzneimittelhersteller haben sehr andere Logistikabläufe und Transportanforderungen als ein Unternehmen, das chemische Grundstoffe herstellt. Diese strukturellen Unterschiede lassen sich mit dem Branchenkonzept nicht abbilden;
- sich die Daten der Güterverkehrsstatistik nach Gütergruppen und einzelnen (Um-)Ladevorgängen orientieren. Die Gewichtsangaben aus der Güterverkehrsstatistik sagen nichts über die produzierten oder bezogenen Mengen aus, weil Doppel- und Mehrfacherfassungen möglich sind. Für den grenzüberschreitenden Verkehr ist deshalb die Aussenhandels- oder Zollstatistik aussagekräftiger, für den Binnenverkehr sind die Absatzmengen der einzelnen Branchen –sofern vorhanden – relevanter;
- die den Branchen zugeordneten Güterverkehrsmengen auf einem Umrechnungsschlüssel basieren, der für den Durchschnitt aller Unternehmen einer Branche gilt und auf Annahmen und Vereinfachungen beruht. Die auf diesem Wege errechneten Mengen haben synthetischen Charakter, weil sie empirisch nicht validiert wurden. Sie bieten aber eine Grob-Orientierung und sind auch bedingt geeignet, um die Unterschiede in den Entwicklungsdynamiken der Branchen aufzuzeigen.

Trotz der Einschränkungen folgt nun der Versuch, die Branchenprognosen mit den Aussagen der befragten Unternehmen in Verbindung zu bringen. Die Frage, die hinter diesem Abgleich steht, lautet: Welche Auswirkungen haben die Logistikkonzepte auf die künftige Güterverkehrsentwicklung in der Schweiz, die ja in den eingangs dargestellten Prognosen ihren quantitativen Niederschlag finden und als Grundlage für langfristige Infrastrukturplanungen herangezogen werden?

Zunächst bleibt festzuhalten, dass die Logistikkonzepte weniger die Menge der beförderten Güter beeinflussen als die Umladungen und eingesetzten Verkehrsmittel. Soweit die Frage „Strasse oder Schiene“ berührt ist, lässt sich sagen, dass die Aussagen der befragten Unternehmen und die Marktanteilsentwicklungen der beiden Landverkehrsträger grob übereinstimmen. Allerdings wird der Schienenanteil in der Weise (relativ) überschätzt, dass Formulierungen wie „hoher Schienenanteil“ immer im Bezug zum bestehenden Modalsplit zu sehen ist und diese Feststellung auf künftig vermehrte Schienentransporte hindeutet, unabhängig vom derzeitigen Ausgangsniveau.

In diesem Sinne kann man vorsichtig folgern, dass sich die langfristig angestrebte (und auch prognostizierte) Zunahme des Schienengütertransports in der Wahrnehmung der befragten Unternehmen widerspiegelt. Für die verkehrspolitischen Ziele, mehr Verkehr auf der Schiene zu verlagern, signalisieren die Befunde aus den Interviews, dass die Unternehmen diese Ziele mittragen und in praktisches Handeln umzusetzen bereit sind.

Im Übrigen lassen sich die Konsequenzen neuer branchenspezifischer Logistikkonzepte nicht auf der Aufkommensebene des Güterverkehrs ablesen. Bei Logistikkonzepten steht u. a. die Frage der Auslastung und Bündelbarkeit von Transporten an vorderster Stelle, d. h. hier geht es um eine effiziente Nutzung der eingesetzten Transportgefässe. Diese Angaben bietet die Güterverkehrsstatistik allenfalls für Teilsegmente (z. B. bei Fahrleistungen von Lastkraftwagen) und dann nicht in der für die Branchenverkehre passenden Abgrenzungen. Eine Verbindung zu den Güterverkehrsprognosen, ob nun als Aufkommen (in t) oder in Leistungskennwerten (in tkm) ist deshalb nur schwer herstellbar.

Es verbleibt damit noch die Möglichkeit, die Güterverkehrsmengen (in Tonnen) mit den Angaben der befragten Unternehmen zum Verkehrsaufkommen, dem Im- und Export in Verbindung zu setzen – trotz der methodischen Schwierigkeiten und den sachlichen Unschärfen, die weiter oben bereits benannt wurden.

Die nachfolgende Tabelle 2.16 vergleicht die Wachstumsraten der branchenspezifischen Güterverkehrsmengenprognosen von 2010 bis 2020 mit den entsprechenden Einschätzungen der befragten Unternehmen – auf einer qualitativen Ebene. Gegenübergestellt werden die Wachstumsraten der drei Verkehrsarten (in Prozent) mit den Tendenzen, die in den Interviews und dem Workshop genannt wurden, wobei eine Zunahme mit einem Plus (+), eine Stagnation mit einer Null (0) und eine Abnahme mit einem Minus (-) gekennzeichnet wird. Starke Zu- bzw. Abnahmen erhalten doppelte Zeichen (++ oder --).

Im direkten Vergleich dieser Angaben zeigt sich, dass bei der **Nahrungs- und Genussmittelindustrie**, der **Abfall- und Recyclingbranche** und der **Baumittelindustrie** Prognosen und Einschätzungen weitgehend kongruent sind, mit kleinen Abstrichen auch in der **Metallindustrie** und dem **Detail-/Grosshandel**. Bei allen anderen Branchen weichen die Einschätzungen der befragten Unternehmen mehr oder wenig deutlich nach unten ab, besonders auffällig sind die Einschätzungen beim **Maschinenbau** und der **Mineralölbranche**.

Während in der **Mineralölbranche** generell rückläufige Absatzmengen für den Schweizer Markt erwartet werden und die Einschätzungen von der jüngsten Insolvenz von Petroplus in Cressier überschattet waren, spielen **im Maschinenbau, in der Elektro- und Feinmechanik** andere Faktoren eine Rolle. Die befragten Unternehmen gehen von Produktionsverlagerungen ins Ausland aus, ausgelöst durch die Schwäche des Euro gegenüber dem Franken, so dass die reinen Binnenverkehre stagnieren werden. Zunahmen beim Import und Export werden die Gütermengen nur geringfügig ansteigen lassen. Auch für die Metallindustrie gilt, dass die Unternehmen dieser Branche sehr heterogen sind und deshalb auch die Verkehrsmengenentwicklungen verschiedene Erklärungen benötigen.

Die Mineralölbranche sieht sich mit Transportanforderungen konfrontiert, die – in einem konkreten Fall - zu mehr Strassenverkehr führen, weil kleinere Mengen zu fixen Zustellzeiten ausgeliefert werden müssen. Das Beispiel illustriert, dass auch ein mengenmässig schrumpfender Markt mehr Strassenverkehr erzeugen kann, und dass allein von Mengenprognosen keine direkten Rückschlüsse auf den Verkehr gezogen werden können.

Tabelle 2.16: Branchenspezifische Güteraufkommensprognose für alle Verkehrsarten von 2010 bis 2020 und die entsprechende qualitative Einschätzungen der Unternehmen

	Binnenverkehr		Import		Export		Gesamt	
	PRO	EXP	PRO	EXP	PRO	EXP	PRO	EXP
Nahrungs- und Genussmittel	27%	++	45%	+	57%	+	30%	++
Detail- und Grosshandel	16%	0	37%	++	53%	+	24%	+
Mineralöl	26%	-	35%	++	42%	0	28%	-
Chemische Industrie und Kunststoffverarbeitung	18%	-	34%	++	41%	++	24%	0
Metallindustrie	24%	++	38%	0	55%	0	33%	+
Maschinenbau, Elektro- und Feinmechanik	32%	0	42%	+	47%	+	38%	+
Bau(mittel)industrie	3%	0	18%	0	51%	0	5%	0
Abfall- und Recycling	18%	+	29%	++	46%	++	20%	+
<b>Gesamtaufkommen der Schlüsselbranchen</b>	<b>13%</b>		<b>33%</b>		<b>50%</b>		<b>17%</b>	

Quelle: ProgTrans AG, Anmerkungen: PRO: ProgTrans Prognosen; EXP: Experteneinschätzung der Aufkommensentwicklung: ++ Zunahme, + leichte Zunahme, 0 Stagnierend, - leichte Abnahme, -- Abnahme

Für die Bestimmung des künftigen Güterverkehrsaufkommens ist die weitere Entwicklung des Binnenverkehrs weitaus relevanter als die Im- und Exporte. Dies liegt an einem Binnenverkehrsanteil von über 80 %, der für die Ausstattung der Verkehrsinfrastruktur mehr Gewicht hat als die grenzüberschreitenden Verkehre. Vor dem Hintergrund der Bedeutung der Prognosen für den weiteren Infrastrukturausbau in der Schweiz ist es deshalb umso wichtiger, dass die Einschätzungen zur weiteren Entwicklung des Binnenverkehrs mehr Substanz erhalten als es derzeit der Fall ist. Die Gegenüberstellung der Prognosen mit den Einschätzungen der befragten Unternehmen signalisiert jedenfalls, dass die Branchen von insgesamt geringeren Zuwächsen ausgehen. Diese stehen nur zum Teil im scheinbaren Widerspruch zu den Güterverkehrsprognosen, und ist für den Binnenverkehr angesichts der erwarteten Mengen teilweise aufklärungsbedürftig.

Auch für den Im- und Export schätzen die Unternehmen die Mengenentwicklung verhaltener als die offiziellen Prognosen ein. Zumindest für die kommenden Jahre gilt, dass die befragten Unternehmen eher mit einer Konsolidierung des Geschäftes und Umschichtungen von der Binnenproduktion zu Standorten im Ausland rechnen. Dass hierbei grenzüberschreitende Verkehre zunehmen werden, ist ein Hinweis, die Abläufe und Übergänge an der EU-Aussengrenze so reibungsfrei und effizient wie möglich zu gestalten. Dies betrifft technische wie auch administrative Aspekte.

Aus den Prognosen und den Einschätzungen der befragten Unternehmen lassen sich keine direkten Rückschlüsse auf die Entwicklungs- und Ausbauerfordernisse der Strassen- und Schieneninfrastruktur ziehen. Entscheidend sind die Quellen und Senken des Verkehrs sowie die Auslastungen der eingesetzten Fahrzeuge und Züge. Ein weiterer Punkt ist die zeitliche Verteilung der Verkehre während eines Tages, einer Woche und im Jahresverlauf. Diese Fragen lassen sich anhand der im Rahmen dieser Untersuchung analysierten Daten nicht beantworten, sondern bedürfen vertiefter, vor allem aktueller empirischer Grundlagen.

## 2.5 Marktprognose Schienengüterverkehr 2030

Komplementär zu den in den Teilprojekten B1 und B2 erarbeiteten Prognosen, die in den vorgehenden Unterkapiteln zusammengefasst wurden, werden in diesem Abschnitt die Marktprognosen für den Schienengüterverkehr aus einer vom VöV in Auftrag gegebenen Studie<sup>12</sup> dargestellt. Die folgenden Seiten zitieren grosse Teile des Kapitels 4.4 Prognose der Güterverkehrsnachfrage – Gesamtverkehr :

Aus der Summe der Aufkommensprognosen über alle Verkehrsarten resp. über alle Warengruppen lässt sich ein Gesamtbild zur weiteren Entwicklung des Güterverkehrs mit Bezug zur Schweiz erstellen; der Transit muss bei dieser Betrachtung aussen vor bleiben. Insgesamt steigt das Aufkommen mittelfristig um 1.2% p.a. und danach ab 2020 um weitere 0.7% p.a. Dies passt sich – insbesondere im gleitenden Mittel, d.h. ohne Beachtung der konjunkturellen Schwankungen in der Vergangenheit – gut an die bisherigen Entwicklungen an. Das bedeutet auch: Der Güterverkehr wird auch in Zukunft weder absinken noch stagnieren, sondern weiter zunehmen. Dies gilt umso mehr mit Blick auf die Verkehrsleistung, welche durch logistische Prozesse bei der Abwicklung der Transportnachfrage sogar etwas stärker als das Aufkommen zunehmen wird.

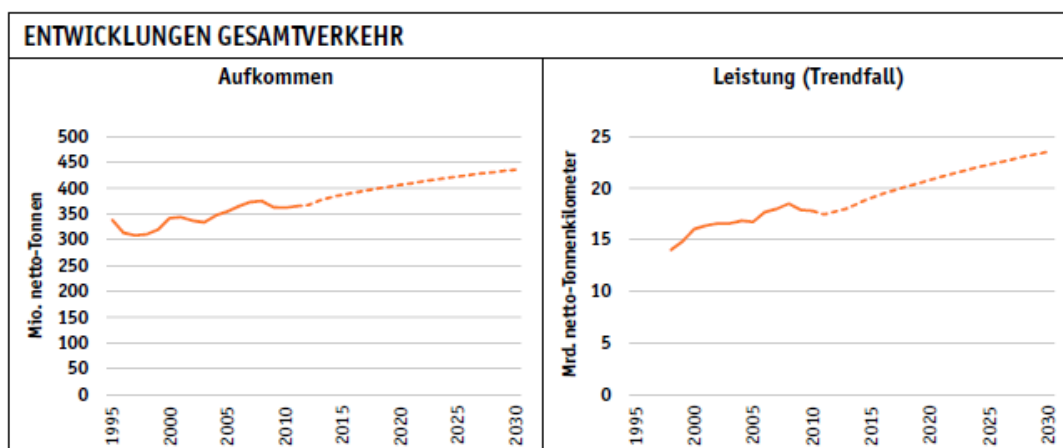


Abb. 2.17: Gesamtmodale Aufkommensentwicklung (links) und Leistungsentwicklung (rechts; für den Trendfall) im Gesamtverkehr aus Binnen, Import und Export, Quellen: BFS, SBB Infrastruktur, SRH, EZV, INFRAS

Der Bezug der weiteren Entwicklung des Gesamtaufkommens auf die des weiteren Wirtschaftswachstums zeigt eine nachlassende Transportintensität, wobei der Grad (resp. die Neigung) des Ausstiegs auch auf dem Langfristpfad nahezu unverändert bleibt. Im Zusammenhang mit der weiteren Bevölkerungsentwicklung ist nach wie vor festzustellen, dass das Güterverkehrsaufkommen stärker steigt als die Einwohnerzahlen; ein im Übrigen analoges Bild würde sich auch mit Blick auf die Erwerbstätigenentwicklung ergeben. Hier führen also die Produktivitätseffekte zu einem weiterhin dynamischen Ausstoss an Gütermengen, ebenso wie der Konsum durch die Endverbraucher und dessen strukturelle Diversifikation zu einer „übermässigen“ Güterverkehrsleistung. Auch hier ist demzufolge kein Trendbruch festzustellen.

<sup>12</sup> Infras, BAK Basel, IVT ETH Zürich, Marktanalyse und Marktprognose Schienengüterverkehr, September 2012, Studie im Auftrag des VöV

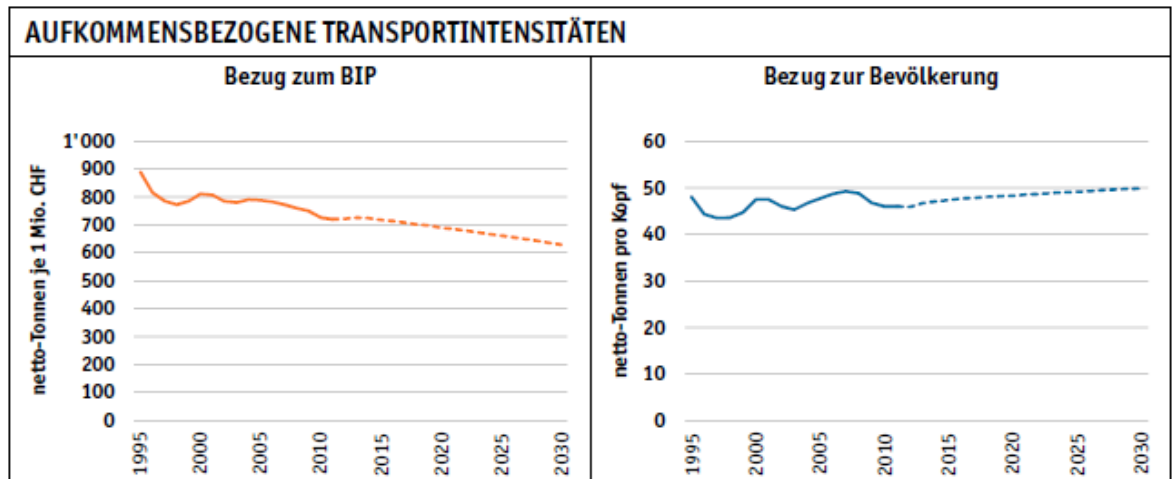


Abb. 2.18 : Bisherige und künftige Entwicklungen der aufkommensbezogenen Transportintensitäten beim Gesamtverkehr aus Binnen, Import und Export mit Bezug zum Bruttoinlandsprodukt (links) und zur Bevölkerung (rechts), Quellen: BFS, SBB Infrastruktur, SRH, EZV, SECO, BAK-BASEL, INFRAS

Mit der Dynamik der „Sammelgüter“ steigen auch die Chancen für den Schienengüterverkehr zur Partizipation am Gesamtmarktwachstum. Im minimalsten Fall – dem der Fortführung heutiger Trends innerhalb der einzelnen Teilmärkte – **kann die Bahn ihre Anteile zumindest in etwa halten und langfristig geringfügig etwas ausbauen; letzteres jedoch auch zulasten von Binnenschiff und Rohrfernleitung auf den grenzüberschreitenden Relationen.** Der optimistisch angelegte Verlagerungsfall greift das der Bahn theoretisch offenstehende Potenzial in den einzelnen Teilmärkten ab und verstärkt darüber hinaus deren Anteil beim Transport der Sammelgüter<sup>13</sup>.

Bei der Gesamtschau bleibt als **Fazit** festzuhalten:

- Der Güterverkehr resp. das mit ihm verbundene Aufkommen wird auch auf langfristige Sicht (bei einer weiter prosperierenden Volkswirtschaft und wachsenden Gesamtbevölkerung) nicht zurückgehen. Er wird auch nicht stagnieren.
- Stattdessen werden weitere, wenn auch moderate, Zunahmen erwartet, die in einzelnen Teilmärkten jedoch auch durchaus dynamisch ausfallen können.
- Insgesamt steht zu erwarten, dass die Tonnage um etwa ein Viertel gegenüber heute zunimmt.
- In Verbindung mit der Tendenz zur Ausweitung der mittleren (modalen) Transportweiten, wird die zur Bewältigung dieser Nachfrage einzusetzende Verkehrsleistung (geringfügig) stärker zunehmen.

<sup>13</sup> Angesichts der bisherigen Erfahrungen müsste der optimistische Verlagerungsfall klar gegen unten redimensioniert werden

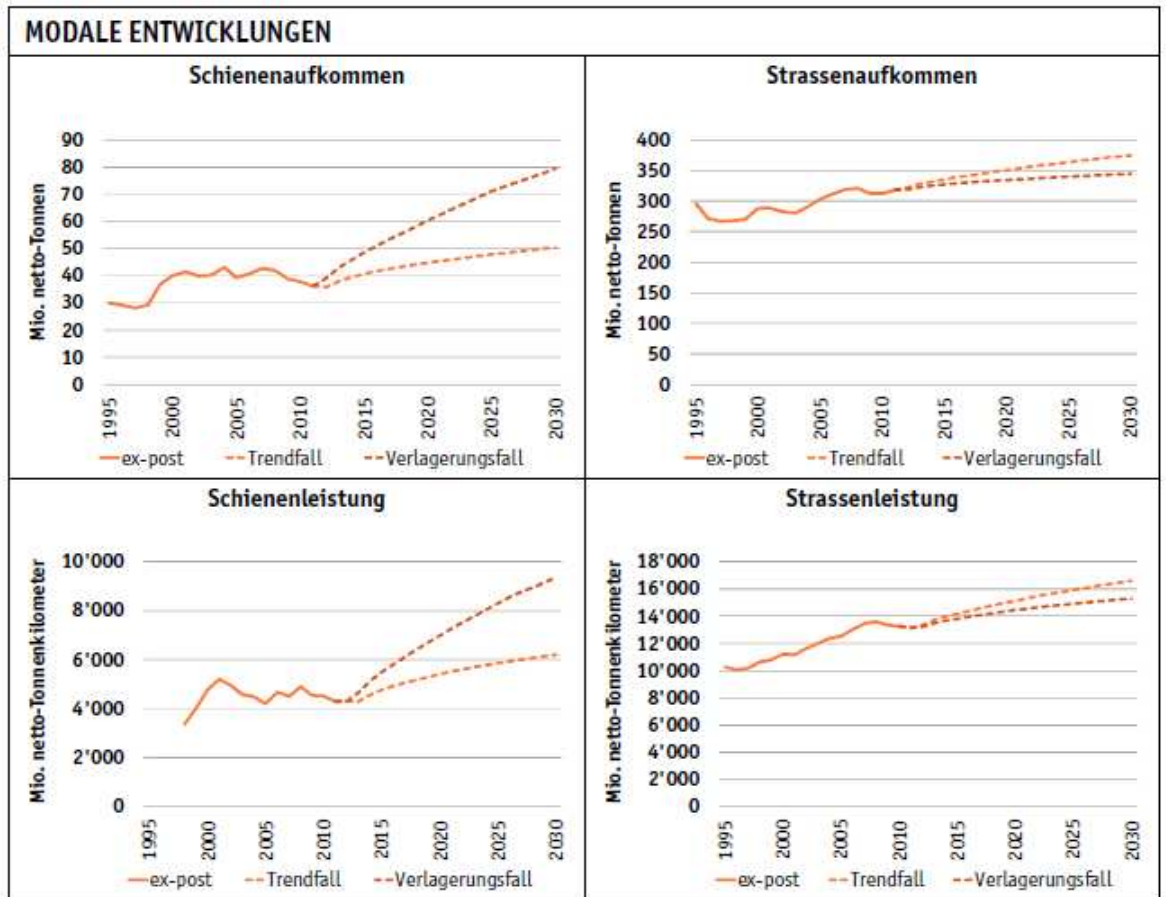


Abb. 2.19 : Mögliche Aufkommens- und Leistungsentwicklungen beim Gesamtverkehr aus Binnen, Import und Export für die Schiene (links) und die Strasse (rechts) Quellen: BFS, SBB Infrastruktur, SRH, EZV, INFRAS

AUFKOMMENSENTWICKLUNGEN IM TRENDFALL										
	Aufkommen in 1'000 Tonnen				relative Veränderung insgesamt			jahresdurchschnittlich		
	2000	2010	2020	2030	00- 10	10- 20	20- 30	00- 10	10- 20	20- 30
<b>Schiene</b>	39'985	37'762	44'823	50'274	-5.6%	+18.7%	+12.2%	-0.6% p.a.	+1.7% p.a.	+1.2% p.a.
Binnenverkehr	26'752	26'602	32'019	36'065	-0.6%	+20.4%	+12.6%	-0.1% p.a.	+1.9% p.a.	+1.2% p.a.
Import	7'977	8'234	9'174	9'890	+3.2%	+11.4%	+7.8%	+0.3% p.a.	+1.1% p.a.	+0.8% p.a.
Export	5'255	2'926	3'631	4'320	-44.3%	+24.1%	+19.0%	-5.7% p.a.	+2.2% p.a.	+1.8% p.a.
<b>Strasse</b>	287'773	312'296	350'151	374'572	+8.5%	+12.1%	+7.0%	+0.8% p.a.	+1.2% p.a.	+0.7% p.a.
Binnenverkehr	254'559	269'129	296'255	311'228	+5.7%	+10.1%	+5.1%	+0.6% p.a.	+1.0% p.a.	+0.5% p.a.
Import	21'313	28'870	35'388	40'969	+35.5%	+22.6%	+15.8%	+3.1% p.a.	+2.1% p.a.	+1.5% p.a.
Export	11'902	14'297	18'508	22'375	+20.1%	+29.4%	+20.9%	+1.9% p.a.	+2.6% p.a.	+1.9% p.a.
<b>Binnenschiff</b>	8'546	6'518	6'020	5'498	-23.7%	-7.7%	-8.7%	-2.7% p.a.	-0.8% p.a.	-0.9% p.a.
Import	7'652	5'541	4'952	4'279	-27.6%	-10.6%	-13.6%	-3.2% p.a.	-1.1% p.a.	-1.5% p.a.
Export	894	977	1'067	1'219	+9.3%	+9.2%	+14.2%	+1% p.a.	+0.9% p.a.	+1.3% p.a.
<b>Rohrfernleitung</b>	5'449	5'175	5'137	5'014	-5.0%	-0.8%	-2.4%	-0.5% p.a.	-0.1% p.a.	-0.2% p.a.
Import	5'449	5'175	5'137	5'014	-5.0%	-0.8%	-2.4%	-0.5% p.a.	-0.1% p.a.	-0.2% p.a.
<b>Gesamtverkehr</b>	341'753	361'752	406'130	435'358	+5.9%	+12.3%	+7.2%	+0.6% p.a.	+1.2% p.a.	+0.7% p.a.
Binnenverkehr	281'311	295'731	328'273	347'292	+5.1%	+11.0%	+5.8%	+0.5% p.a.	+1.0% p.a.	+0.6% p.a.
Import	42'391	47'821	54'651	60'151	+12.8%	+14.3%	+10.1%	+1.2% p.a.	+1.3% p.a.	+1.0% p.a.
Export	18'051	18'200	23'206	27'914	+0.8%	+27.5%	+20.3%	+0.1% p.a.	+2.5% p.a.	+1.9% p.a.

Abb. 2.20 : Übersicht zu den Aufkommensentwicklungen nach Modi und Verkehrsarten für den Trendfall, Quelle : Studie Infras, BAK Basel, IVT ETH Zürich, September 2012

LEISTUNGSENTWICKLUNGEN IM TRENDFALL										
	Leistung in Mio. Tonnenkilometer				relative Veränderung insgesamt			jahresdurchschnittlich		
	2000	2010	2020	2030	00-10	10-20	20-30	00-10	10-20	20-30
<b>Schiene</b>	4'778	4'512	5'526	6'268	-5.5%	+22.5%	+13.4%	-0.6% p.a.	+2.0% p.a.	+1.3% p.a.
Binnenverkehr	3'044	3'219	3'965	4'473	+5.8%	+23.2%	+12.8%	+0.6% p.a.	+2.1% p.a.	+1.2% p.a.
Import	844	865	1'050	1'200	+2.4%	+21.5%	+14.3%	+0.2% p.a.	+2.0% p.a.	+1.3% p.a.
Export	890	429	511	595	-51.8%	+19.2%	+16.5%	-7.0% p.a.	+1.8% p.a.	+1.5% p.a.
<b>Strasse</b>	11'230	13'288	15'142	16'615	+18.3%	+14.0%	+9.7%	+1.7% p.a.	+1.3% p.a.	+0.9% p.a.
Binnenverkehr	8'933	9'558	11'176	12'012	+7.0%	+16.9%	+7.5%	+0.7% p.a.	+1.6% p.a.	+0.7% p.a.
Import	1'496	2'483	2'504	2'841	+66.0%	+0.9%	+13.4%	+5.2% p.a.	+0.1% p.a.	+1.3% p.a.
Export	801	1'248	1'462	1'763	+55.7%	+17.2%	+20.6%	+4.5% p.a.	+1.6% p.a.	+1.9% p.a.
<b>Gesamtverkehr</b>	16'007	17'801	20'668	22'883	+11.2%	+16.1%	+10.7%	+1.1% p.a.	+1.5% p.a.	+1.0% p.a.
Binnenverkehr	11'977	12'777	15'141	16'485	+6.7%	+18.5%	+8.9%	+0.6% p.a.	+1.7% p.a.	+0.9% p.a.
Import	2'340	3'347	3'554	4'041	+43.1%	+6.2%	+13.7%	+3.6% p.a.	+0.6% p.a.	+1.3% p.a.
Export	1'691	1'676	1'973	2'358	-0.9%	+17.7%	+19.5%	-0.1% p.a.	+1.6% p.a.	+1.8% p.a.

Abb. 2.21 : Übersicht zu den Leistungsentwicklungen für Strasse und Schiene nach Verkehrsarten für den Trendfall, Quelle : Studie Infrac, BAK Basel, IVT ETH Zürich, September 2012

Die Differenzen zu den Prognosen von ProgTrans im Teilprojekt B2 sind zum Teil erheblich. Das rührt von den unterschiedlichen Methoden, die verwendet wurden. Eine Zusammenführung der Resultate ist nicht möglich. Eine Erklärung könnte der nachstehende aus der Infrac, BAK Basel, IVT ETH Zürich stammende Abschnitt liefern:

#### Bottom up versus top down im Binnenverkehr

Erfahrungsgemäss zeigt der Abgleich zwischen der Summe aller bottom up-Prognosen und einer entsprechenden top down-Betrachtung eine Überschätzung des Gesamtmarktes aus bottom up-Sicht. D.h. die Summe aller Einzel-Prognosen kommt zumeist höher zu liegen als die Gesamt-Betrachtung. Darin liegt dann auch zumeist der Sinn von unabhängig durchgeführten top down-Prognosen, nämlich die Überschätzungen aus Einzel-Sicht zu nivellieren und an die Gesamtmarkt-Sicht anzupassen. Bei der Prognose des Binnenverkehrsaufkommens ergab sich dem entgegen ein erstaunlicherweise umgekehrtes Bild. Hier lag die Summe aller bottom up-Prognosen unterhalb der top down-Prognose; die Abweichung nach dem ersten Prognosedurchlauf betrug ca. 10%. Was steht hinter dieser Beobachtung? Erstens zeigt sich hier die bereits geäusserte Vermutung, dass hinter der durchaus als sehr dynamisch zu bezeichnenden BIP-Prognose (welche Grundlage der top down-Betrachtung ist) Einzel-Entwicklungen stehen, deren Verkehrsbezug nicht sehr hoch ist. Das heisst die verkehrsintensiven Branchen sind im Binnenverkehr nicht die Haupttreiber der übergeordneten gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Deren einzelne Bruttowertschöpfungen geben ein gedämpfteres Wachstum wieder und führen zu einem Güterverkehrsaufkommen, das in Summe unterhalb der BIP gestützten top down-Erwartungen liegt. Im Ergebnis der Iteration wurde die bottom up-Sicht höher gewichtet als die top down-Sicht. Damit setzt sich auch bei der BIP-bezogenen Transportintensität eine kontinuierliche Abnahme weiter fort, welche aus top down-Sicht nicht im gleichen Umfange ersichtlich war.

#### Fazit aus diesem Kapitel

**Die Analyse der Güterverkehrsströme im Binnenverkehr nach Schlüsselbranchen hat neue Erkenntnisse gebracht, die weiter vertieft werden sollten, vor allem weil sie Rückschlüsse auf die modale Verkehrsentwicklung zulässt. Die Entwicklung des Schienengüterverkehrs entspricht in den letzten Jahren nicht den prognostizierten Werten, sie bleibt hinter den Erwartungen zurück.**

### 3 Das Angebot von Logistik- und Transportleistungen – branchenspezifische Konzepte<sup>14</sup>

Dieses Teilprojekt sollte die heutigen (Status Quo) als auch die zukünftig zu erwartenden Ausgestaltungsformen (Trends) so detailliert wie möglich empirisch erfassen, analysieren und bewerten.

Die **Schlüsselfragen** der mikroökonomischen Analyse lauteten:

- Wie sehen heute die branchen- und unternehmensspezifischen Logistikkonzepte bei güterverkehrsintensiven Schlüsselbranchen in der Schweiz aus? Was sind die wesentlichen zukünftigen Logistiktrends? Inwiefern sind die Schlüsselbranchen hiervon betroffen?
- Wie sehen die branchenspezifischen Wertschöpfungsstrukturen, die räumlichen Verflechtungen, die Gutarten, die Transportfrequenzen und -modi sowie die Sendungsgrößen in den Schlüsselbranchen aus? Welche Anteile haben die eingesetzten Verkehrsmittel in der gesamten Lieferkette heute und welche Tendenzen zeichnen sich für die Zukunft ab?
- Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrsträger als auch für die Transport- und Logistikunternehmen? Nach welchen Kriterien werden die Transportmittel ausgewählt?

Zusammenfassend sind die **wesentlichen Ziele** somit:

- Umfassende Analyse heutiger und zukünftiger branchenspezifischer Logistikkonzepte
- Wirkungsanalyse auf die Verkehrsträgerwahl und das Transportaufkommen in der Schweiz
- Detaillierte empirische Analyse und Bewertung der logistischen Trends
- Auswirkungen auf den Güterverkehr in der Schweiz
- Implikationen für die Schweizer Verkehrspolitik

#### **Methodische Grundlagen:**

Aufbauend auf der Quellenrecherche wurde im Juni und Juli 2011 bei Schweizer Unternehmen eine Umfrage zur Bedeutung zukünftiger Logistiktrends durchgeführt. Bei der Umfrage handelt es sich um eine Internet-Umfrage, bei der die Unternehmen direkt über das Internet Fragen beantworten konnten. Für die Befragung wurden Unternehmensadressen des Lehrstuhls für Logistikmanagement der Universität St. Gallen genutzt.

Neben der Online-Befragung wurde bei den in Projekt B1 definierten Schlüsselbranchen eine detaillierte Fallstudienanalyse bei Unternehmen durchgeführt. Dabei wurden aus jeder Schlüsselbranche 2-3 Unternehmen ausgewählt, mit denen persönliche Gespräche stattfanden. In nahezu allen Fällen fanden die Gespräche vor Ort bei den Unternehmen statt. Insgesamt wurden Fallstudien in 24 Unternehmen durchgeführt.

Grundlegend baut dieses Kapitel somit auf dem Aufkommen der acht Schlüsselbranchen für die Verkehrsarten Binnenverkehr, Import und Export (BIE) im Strassen- und Schienenverkehr im Jahr 2008 auf.

---

<sup>14</sup> Dieses Kapitel zitiert grosse Teile der Zusammenfassung des Schlussberichtes des Teilprojektes B2, SVI 2010-005, ProgTrans Basel

### 3.1 Die branchenspezifischen Logistikkonzepte

Insgesamt haben sich 66 Unternehmen an der Umfrage beteiligt. Mit Ausnahme der Mineralölindustrie, dem Baugewerbe und der Recyclingindustrie sind alle Branchen vertreten, wobei die grösste Gruppe die der Transport- und Logistikdienstleister darstellt. Aufgrund der Fallzahlen lassen sich keine Rückschlüsse auf die einzelnen Branchen treffen. Es ist aber möglich, übergreifende Trends abzuleiten.

Zunächst wurden die Unternehmen danach gefragt, welche Faktoren in den nächsten fünf Jahren die langfristige Transportpreisentwicklung am meisten beeinflussen. Dabei zeigt sich, dass nach Einschätzung von fast allen Unternehmen insbesondere der Ölpreis in Zukunft eine noch stärkere Bedeutung haben wird. Neben den Ölpreisen rechnen die Unternehmen auch damit, dass zukünftig die CO<sub>2</sub>-Politik und auch steigende Umweltauflagen eine höhere Bedeutung auf die Transportpreise haben werden.

Die befragten Unternehmen rechnen auch damit, dass die knappe Infrastruktur, sowohl auf der Strasse als auch auf der Schiene, steigende Auswirkungen auf die Transportkosten haben wird. Die Bedeutung aufgrund knapper Bahninfrastruktur wird nach Ansicht der Unternehmen sogar etwas stärker eingestuft, als die entsprechenden Effekte durch die Strasseninfrastruktur.

**Es gibt keinen Faktor, der zu sinkenden Transportkosten in Zukunft führen wird.** Daher ist davon auszugehen, dass aufgrund steigender Ölpreise und Umweltauflagen, knapper Infrastruktur und auch zunehmender Probleme, ausreichend Personal für den Transport- und Logistikbereich zu bekommen, die Transportpreise in Zukunft eher weiter steigen werden.

Neben der mittelfristigen Entwicklung der Transportpreise war die zukünftige Bedeutung bestimmter aktueller Logistiktrends ein weiterer Schwerpunkt der Befragung. Die Unternehmen wurden daher gebeten, zu einer Vielzahl von aktuellen Themen eine Einschätzung zu geben, welche Bedeutung diese in den nächsten 5 Jahren haben werden. **Als zentrale Trends zeigen sich demnach die eigene Prozessoptimierung, die Flexibilität in der Logistikkette und zunehmende Anforderungen an die Kostentransparenz.** Weitere wichtige Trends sind die verstärkte Bündelung, die Beschleunigung der Auftragsabwicklung und die Optimierung der Beschaffungslogistik. Schliesslich haben die Themen Green Logistics, Carbon-Footprint und Verlagerung auf die Schiene einen hohen Stellenwert für die Unternehmen.

Im Einzelnen wurden die Unternehmen im Hinblick auf die allgemeine Branchenentwicklung sowie ihrer Einschätzung zur Entwicklung der Verkehrsleistung (tkm) sowie des Verkehrsaufkommens (t) gefragt. Ein Schwerpunkt war die Analyse der Logistikkonstrukturen, gefolgt von der Betrachtung der durchschnittlichen Sendungsgrößen, der Verkehrsarten sowie der Saisonalität der Warenströme. Weitere Punkte der Analyse waren die Logistikkosten sowie der Verkehrsträgereinsatz. Darüber hinaus wurde die branchenspezifische Relevanz der abgeleiteten Logistiktrends betrachtet. Die branchenbezogenen Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen dokumentiert.

<b>Trends</b>	<b>Nahrungs- und Genussmittelindustrie</b>
<b>Allgemeine Entwicklung</b>	
Unternehmensstruktur	mittelständisch, zunehmende Marktkonzentration
Entwicklung t; tkm	"t" und "tkm" steigend, Konzentration und Internationalisierung
<b>Logistikstrukturen</b>	
Fuhrpark	zumeist eigener Fuhrpark, Distribution Kernkompetenz
Logistischer Teilmarkt	Teilpartien die jedoch i.d.R. zu Komplettladungen gebündelt werden
Bündelungskonzept	Distributionsstufen zur Bündelung, Rundläufe, Dreiecksverkehre; Cross-Docking
<b>Wareneingang/-ausgang</b>	
Sendungsgrösse	abhängig von Kundensegment, Teilpartien bis Komplettladung., Tendenz sinkend
Verkehrsart	Schwerpunkt Binnenverkehr, steigende Bedeutung Export
Saisonalität	Saisonalität hoch, stark schwankende Wochen- und Jahresganglinie
<b>Logistikkosten</b>	
	ca. 5 -8 % von Gesamtkosten
davon Transportkosten	ca. 50 - 60%
Kostentreiber	Personal, Energie, Sendungsgrösse, Verkehrsengpässe
Trend Transportkosten	steigend
<b>Transportanforderungen</b>	
	Flexibilität, Zuverlässigkeit/Planbarkeit, Preis, Umweltfreundlichkeit
<b>Einsatz Schiene</b>	
	Getränkereich: ja, temperaturgeführter Bereich: bisher kaum, Tendenz steigend KV z.T. eine Alternative
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>	
	Bündelung, Beschaffungslogistik, Senkung Lagerbestände, Green Logistics Globalisierung (Absatzmärkte), Compliance, Prozessopt., Kostentransparenz

<b>Trends</b>	<b>Detailhandel</b>
<b>Allgemeine Entwicklung</b>	
Unternehmensstruktur	Grossunternehmen , zunehmende Marktkonzentration
Entwicklung t; tkm	"t" stagnierend; "tkm" leicht steigend wg. zunehmender Zentralisierung
<b>Logistikstrukturen</b>	
Fuhrpark	z.T. eigener Fuhrpark, auch Subunternehmer, Versorgung Outlets Kernkompetenz
Logistischer Teilmarkt	Teilpartien die jedoch i.d.R. zu Komplettladungen gebündelt werden
Bündelungskonzept	i.d.R. zweistuf. Lagerkonzept, Zentral- und Regionallager, Bündel. auf allen Stufen
<b>Wareneingang/-ausgang</b>	
Sendungsgrösse	Anlieferung Lager Teil-/Komplettladungen, Outlets: Teilpartien und Komplettadg.
Verkehrsart	Schwerpunkt Binnenverkehr, steigende Bedeutung Import
Saisonalität	Saisonalität hoch, schwankende Wochen- und Jahresganglinie
<b>Logistikkosten</b>	
	ca. 5 -10 % vom Produktpreis
davon Transportkosten	ca. 50 - 60%
Kostentreiber	Personal, Energie, Sendungsgrösse, Sortimentstiefe, Verkehrsengpässe
Trend Transportkosten	steigend
<b>Transportanforderungen</b>	
	Zuverlässigkeit/Planbarkeit, Preis, Umweltfreundlichkeit
<b>Einsatz Schiene</b>	
	hoher Schienenanteil bei Belieferung Regionallager, Trend zu mehr Schiene zunehmender KV-Einsatz
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>	
	Bündelung, Beschaffungslogistik, Senkung Lagerbestände, Green Logistics, Globalisierung (Importe), Demographische Entwicklung

<b>Trends</b>		<b>Mineralölindustrie</b>
<b>Allgemeine Entwicklung</b>		
Unternehmensstruktur	Grossunternehmen , zunehmende Marktkonzentration, Aufgabe von Standorten	
Entwicklung t; tkm	"t" sinkend durch Markt; "tkm" leicht steigend wg. Importen, Frequenz steigend	
<b>Logistikstrukturen</b>		
Fuhrpark	Zumeist Einsatz Transportunternehmen/Bahnen für Transport	
Logistischer Teilmarkt	i.d.R. Komplettladungen/Massenguttransporte, Sonderfall Heizöl Privatkunden	
Bündelungskonzept	i.d.R. zweistufiges Lagerkonzept, Tanklager und Feindistribution	
<b>Wareneingang/-ausgang</b>		
Sendungsgrösse	i.d.R. Komplettladungen oder Ganzzüge, Feindistribution i.d.R. Komplettladung	
Verkehrsart	Schwerpunkt Binnenverkehr, steigende Bedeutung Import	
Saisonalität	Saisonalität hoch, schwankende Wochen- und Jahreganglinie	
<b>Logistikkosten</b>		
davon Transportkosten	ca. 5 -10 % vom Produktpreis (schwankend durch Veränderungen Ölpreis)	
Kostentreiber	Compliance, Personal, Energie, Verkehrsengpässe bei Feindistribution	
Trend Transportkosten	steigend	
<b>Transportanforderungen</b>		
Massenleistungsfähigkeit, Preis, Zuverlässigkeit, Saisonalität, Sicherheit		
<b>Einsatz Schiene</b>		
hoher Schienenanteil bei Belieferung Tanklager, Stagnation bei Schiene KV keine Alternative		
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>		
Senkung Lagerbestände, Compliance, Globalisierung (Importe), Demographische Entwicklung		

<b>Trends</b>		<b>Chemie und Kunststoffe</b>
<b>Allgemeine Entwicklung</b>		
Unternehmensstruktur	Grossunternehmen , zunehmende Marktkonzentration	
Entwicklung t; tkm	"t" stagnierend, Standortfrage; "tkm" leicht steigend wg. zunehm. Ex- und Importen	
<b>Logistikstrukturen</b>		
Fuhrpark	zumeist Einsatz Transportunternehmen/Bahnen für Transport	
Logistischer Teilmarkt	i.d.R. Komplettladungen/Massenguttransporte und Containertransporte	
Bündelungskonzept	sehr grosse Eingangsmengen (Grundstoffe), Ausgang Teil-/Komplett, einstufig	
<b>Wareneingang/-ausgang</b>		
Sendungsgrösse	i.d.R. Komplettladungen oder Ganzzüge, Ausgang: Teil-/Komplettladungen	
Verkehrsart	Schwerpunkt grenzüberschreitender Verkehr bzw. Hafenverkehre	
Saisonalität	vergleichsweise geringe Saisonalität	
<b>Logistikkosten</b>		
davon Transportkosten	ca. 5 -7 % vom Produktpreis	
Kostentreiber	Energiekosten, Flexibilität, Sendungsgrösse, Störungen im Transportsystem Globalisierung, Compliance	
Trend Transportkosten	steigend	
<b>Transportanforderungen</b>		
Massenleistungsfähigkeit, Preis, Zuverlässigkeit/Planbarkeit, Saisonalität Sicherheit (bei Chemie)		
<b>Einsatz Schiene</b>		
Unterschiede Chemie/Kunststoff, Chemie hoher Bahnanteil , Kunststoff kaum KV im Ausgang Chemie (Tankcontainer)		
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>		
Globalisierung, Prozessoptimierung, Compliance, Beschaffungslogistik Green Logistics bei Kunststoff		

<b>Trends</b>	<b>Metallindustrie</b>
<b>Allgemeine Entwicklung</b>	
Unternehmensstruktur	Grossunternehmen , aktuell Stabilität der Standorte
Entwicklung t; tkm	"t" leicht wachsend; "tkm" steigend wg. zunehmenden Exporten
<b>Logistikstrukturen</b>	
Fuhrpark	Subunternehmer bzw. eigene Transportgesellschaft
Logistischer Teilmarkt	Komplettladungen im Eingang (insbes. Schrott), Ausgang Teil- und Komplettlad.
Bündelungskonzept	i.d.R. einstufiges Lagerkonzept, Exporte z.T. Bündelung über Railports/Hafen
<b>Wareneingang/-ausgang</b>	
Sendungsgrösse	i.d.R. Komplettladungen, Ausgang: Komplettladung und zunehmend Teilpartien
Verkehrsart	Eingang: Schwerpunkt Binnenverkehr; Ausgang Schwerpunkt Exporte
Saisonalität	Saisonalität hoch, schwankende Monats- und Jahresganglinie
<b>Logistikkosten</b>	
	ca. 10 -12 % der Gesamtkosten
davon Transportkosten	ca. 80 %
Kostentreiber	Personal, Energie, Compliance, Verkehrsengpässe, zunehmend Flexibilität
Trend Transportkosten	steigend
<b>Transportanforderungen</b>	
	Massenleistungsfähigkeit, Preis, Zuverlässigkeit, Saisonalität, Sicherheit
<b>Einsatz Schiene</b>	
	hoher Schienenanteil bei Schrotteingängen
	KV kaum eine Alternative wg. Nutzlast
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>	
	Globalisierung, Prozessoptimierung, Beschaffungslogistik, Compliance

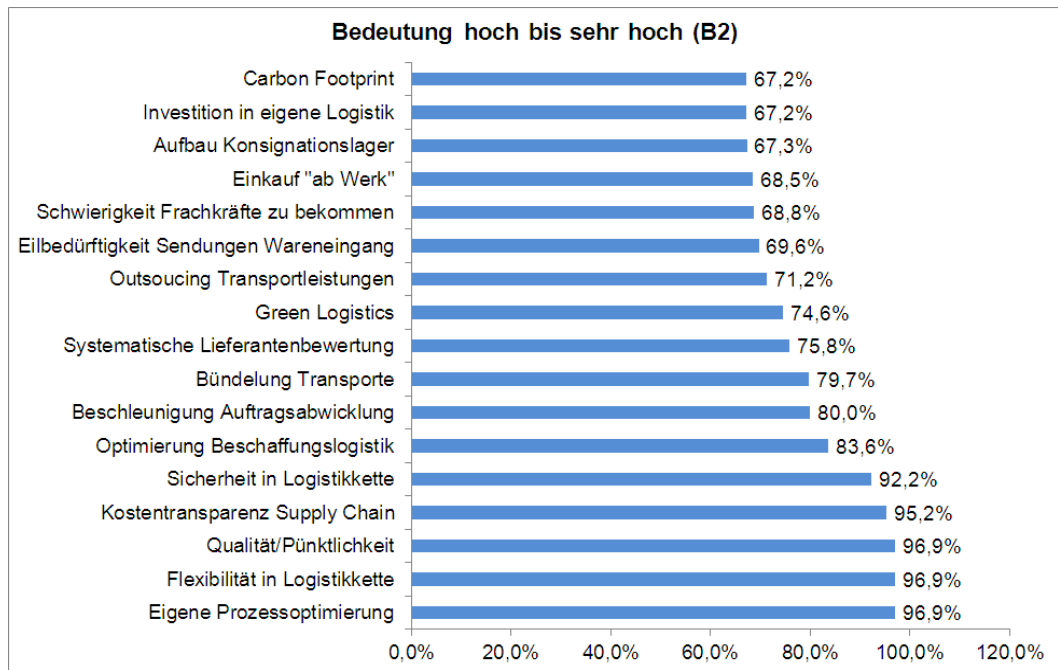
<b>Trends</b>	<b>Maschinenbau, Elektro-, Feinmechanikindustrie</b>
<b>Allgemeine Entwicklung</b>	
Unternehmensstruktur	heterogene Industriestruktur
Entwicklung t; tkm	"t" stagnierend durch Markt; "tkm" leicht steig. wg. zunehm. Internationalisierung
<b>Logistikstrukturen</b>	
Fuhrpark	i.d.R. Einsatz von Transportunternehmen
Logistischer Teilmarkt	Komplettladungen, Teilpartien, Stückgut
Bündelungskonzept	i.d.R. Einsatz von Transportunternehmen, die diverse Lagerstufen nutzen
<b>Wareneingang/-ausgang</b>	
Sendungsgrösse	i.d.R. Komplettladungen und Teilpartien
Verkehrsart	Eingang: Schwerpunkt Binnenverkehr; Ausgang Schwerpunkt Exporte
Saisonalität	geringe Saisonalität
<b>Logistikkosten</b>	
	ca. 5 -8 % der Gesamtkosten
davon Transportkosten	ca.50 - 78 %
Kostentreiber	Energiekosten, Compliance, Globalisierung
Trend Transportkosten	steigend
<b>Transportanforderungen</b>	
	Zuverlässigkeit, Planbarkeit, Flexibilität, Preis
<b>Einsatz Schiene</b>	
	kaum Einsatz der Schiene/KV
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>	
	Globalisierung, Prozessoptimierung, Beschaffungslogistik, Compliance, Green Logistics

Trends	Baumittelindustrie
<b>Allgemeine Entwicklung</b>	
Unternehmensstruktur	Einige Grossunternehmen (ins. Zement), viele mittelständische (Baustoffe)
Entwicklung t; tkm	"t" stagnierend auf hohem Niveau; tkm leicht steigend d. Marktkonz. (Entfernung).
<b>Logistikstrukturen</b>	
Fuhrpark	Z.T. eigene Waggonflotten/Fuhrparks/Loks; zudem Einsatz Transportunternehmen
Logistischer Teilmarkt	Massengut- und Schwerguttransporte sowie Komplettladungen
Bündelungskonzept	Direkttransporte sowie Nutzung von Umschlagstationen (z.B. Zement)
<b>Wareneingang/-ausgang</b>	
Sendungsgrösse	Ganzzüge und Komplettladungen (Beton auch Teilpartien)
Verkehrsart	im Wesentlichen Binnenverkehr
Saisonalität	wettbedingte Saisonalität (Baubranche)
<b>Logistikkosten</b>	
	ca.15 -30 % der Gesamtkosten (je nach Güterart)
davon Transportkosten	ca.70 - 80 %
Kostentreiber	Energiekosten, Personalkosten, Bündelungsgrad, Staus
Trend Transportkosten	steigend
<b>Transportanforderungen</b>	
	Zuverlässigkeit, Planbarkeit, Preis
<b>Einsatz Schiene</b>	
	hoher Einsatz der Schiene, insbesondere bei Massenguttransporten
	KV kaum eine Alternative wg. Nutzlast und hohen Systemkosten
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>	
	Prozessoptimierung, Green-Logistics, Globalisierung über nat. Gesellschaften z.T. technische Innovationen

Trends	Abfall- und Recyclingindustrie
<b>Allgemeine Entwicklung</b>	
Unternehmensstruktur	eher Mittelstand, aber zunehmende Marktkonzentration
Entwicklung t; tkm	"t" leicht steig. durch zunehm. Trennung; tkm steigend durch Internationalisierung
<b>Logistikstrukturen</b>	
Fuhrpark	zumeist eigene Fuhrparks/Waggonflotten
Logistischer Teilmarkt	Massengut- und Komplettladungen
Bündelungskonzept	Direkttransporte, ggf. Zwischenlagerung für Sortierung/Behandlung
<b>Wareneingang/-ausgang</b>	
Sendungsgrösse	i.d.R. Komplettladungen
Verkehrsart	heute im Wesentlichen Binnenverkehr, zunehmend internationale Warenströme
Saisonalität	geringe Saisonalität
<b>Logistikkosten</b>	
	ca.15 -20 % der Gesamtkosten
davon Transportkosten	ca.2/3
Kostentreiber	Energiekosten, Personalkosten, Staus, Compliance, Internationalisierung
Trend Transportkosten	steigend
<b>Transportanforderungen</b>	
	Preis, Flexibilität, Massenleistungsfähigkeit, Schnelligkeit z.T. bei Recycling
<b>Einsatz Schiene</b>	
	hoher Einsatz der Schiene, insbesondere bei Massenguttransporten
	KV i.V.m. Behältern eine Alternative
<b>Zentrale logistikrelevante Trends</b>	
	Globalisierung, Green-Logistics, Compliance, Technische Innovationen

### 3.2 Die wichtigsten Logistiktrends

Die Unternehmen wurden gebeten, zu einer Vielzahl von aktuellen Themen eine Einschätzung zu geben, welche Bedeutung diese in den nächsten 5 Jahren haben werden. Dabei war zur Bewertung eine Vierer-Skala von „sehr hohe Bedeutung“ bis „keine Bedeutung“ vorgegeben.



Quelle: ProgTrans

Abb 3.1: Trends mit hoher bis sehr hoher Bedeutung

### Prozessoptimierung

Dabei zeigt sich ein interessantes Bild: Betrachtet man zunächst die Trends, die für mindestens zwei Drittel der Unternehmen eine hohe bis sehr hohe Bedeutung haben (vgl. Abbildung 3.1), ist die eigene Prozessoptimierung das wichtigste Hauptthema. Hier bestehen bei vielen Unternehmen noch erhebliche Optimierungspotenziale, sind doch klar strukturierte und aufeinander abgestimmte Prozesse, eindeutige Verantwortlichkeiten und die Vermeidung von Doppelspurigkeiten in vielen Unternehmen noch nicht ausreichend umgesetzt.

### Flexibilität

Ein weiteres zentrales Thema ist die Flexibilität in der Logistikkette. Angesichts der gewaltigen Marktschwankungen der letzten beiden Jahre hat es für mehr als 96 % der Unternehmen eine sehr hohe bzw. hohe Bedeutung, flexibel auf die Veränderungen des Marktes reagieren zu können. Dies darf jedoch nicht zu Lasten der Pünktlichkeit und Qualität gehen und insbesondere im Luftverkehr mit steigenden Sicherheitsanforderungen muss die Sicherheit der Transportkette gewährleistet sein.

### Kostentransparenz

Ein neues Thema sind die Anforderungen an die Kostentransparenz. Wurde in der Vergangenheit ein guter Preis vielfach akzeptiert, ohne immer auch nachzuprüfen, ob den Preisvorteilen auch tatsächliche Kostenvorteile gegenüberstehen, hat sich die Situation hier entscheidend geändert. Nachdem insbesondere während der Finanzkrise vielfach vermeintlich „günstige“ Preise von Transportunternehmen nicht gehalten werden konnten und sich die Verlader kurzfristig neue Dienstleister suchen mussten, hat heute das Thema „Kostentransparenz“ und damit die Überprüfung der Nachhaltigkeit der Preise erheblich an Bedeutung gewonnen (95,2 %). Hinzu kommt, dass es erst auf Basis einer ausreichenden Kostentransparenz über die gesamte Supply Chain möglich ist, sowohl im eigenen Unternehmen als auch an der Schnittstelle zu Partnern Kosteneinsparungspotenziale zu identifizieren. Auch wenn auf Seiten der Verlader der Wunsch nach einer stärkeren Kostentransparenz immer stärker wird, verfügen nach wie vor viele Transportunternehmen über keine aussagekräftige Kostenrechnung.

### **Bündelung, Beschleunigung Auftragsabwicklung und Beschaffungslogistik**

Angesichts der Erwartung steigender Transportkosten gewinnt die Bündelung der Transporte, wodurch sich i.d.R. Kostendegressionsvorteile realisieren lassen, an Bedeutung (79,7 %). Dazu passt auch, dass für viele Unternehmen die Reduzierung der Sendungsgrösse im Warenein- und -ausgang eine weitaus geringere Bedeutung hat. Die Bündelung bezieht sich jedoch nicht nur auf den Warenausgang. Viele Unternehmen haben für sich auch das Thema „Beschaffungslogistik“ entdeckt (83,6 %), indem sie versuchen, die entsprechenden Transportströme selbst zu organisieren und nicht mehr alle Waren frei Haus, sondern ab Werk einzukaufen (68,5 %). Bei der Bündelung von Warensendungen spielt auch die Beschleunigung der Auftragsabwicklung im eigenen Unternehmen eine wesentliche Rolle, wird hier doch nicht selten viel Zeit verbraucht, die später durch schnelle und weniger gebündelte Transporte aufgeholt werden muss.

### **Green Logistics und Schienennutzung**

Die Themen „Green Logistics“ und „Carbon Footprint“ entwickeln sich zu einem langfristigen Trend in der Logistik, haben diese Themen doch für mehr als zwei Drittel der befragten Unternehmen eine hohe bis sehr hohe Bedeutung. Etwas weniger wichtig wird hingegen die „Umweltzertifizierung“ eingeschätzt. Verschiedene Untersuchungen zum Thema „Green Logistics“ zeigen, dass die zunehmende Relevanz zum einen daraus resultiert, dass es für das Image der Unternehmen immer wichtiger wird, sich mit umweltbezogenen Fragestellungen und somit auch mit dem Thema „Green Logistics“ auseinanderzusetzen und damit auch Wettbewerbsvorteile zu generieren. Zum anderen werden die Energieverbräuche und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen immer mehr zu einem Kostenfaktor, so dass es sich lohnt, sich mit dem Thema, insbesondere Kraftstoff, im Transport- und Logistiksektor auseinanderzusetzen.<sup>15</sup>

Ein wesentlicher Ansatzpunkt, die transportbedingten Emissionen zu reduzieren, ist die Verlagerung auf die Schiene. So messen auch 57,4 % der Unternehmen dem Ausbau des Schienenverkehrs eine hohe bis sehr hohe Bedeutung zu. Dass damit nicht nur Umweltschutzgründe verbunden zu sein scheinen, zeigt sich auch daran, dass für 69,9 % der befragten Unternehmen eine hohe Eilbedürftigkeit der Sendungen im Wareneingang und für 58,9 % im Warenausgang besteht. Tagsüber wird in den meisten Fällen der Lkw sehr viel schneller sein als die Schiene. Wird jedoch ein Nachtsprung verlangt, kann die Schiene in der Schweiz einen Wettbewerbsvorteil durch das Nachtfahrverbot für Lkw ausspielen.

### **Outsourcing und systematische Lieferantenbewertung**

Ein Trend, der seit Jahren anhält, ist die Konzentration der Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen und das Outsourcing von Leistungen. Dieser Trend ist jedoch bei der Fremdvergabe von Transportleistungen (71,2 %) wesentlich stärker ausgeprägt, als beim Outsourcen des Betriebs ganzer Logistikzentren (34,5 %). Der Grund dafür liegt insbesondere in der im Vergleich zu Transportleistungen höheren strategischen Bedeutung von Logistikzentren. Zudem fallen hier nicht selten spezifische Investitionen an, die die Abhängigkeiten erhöhen und die Wettbewerbsintensität reduzieren.

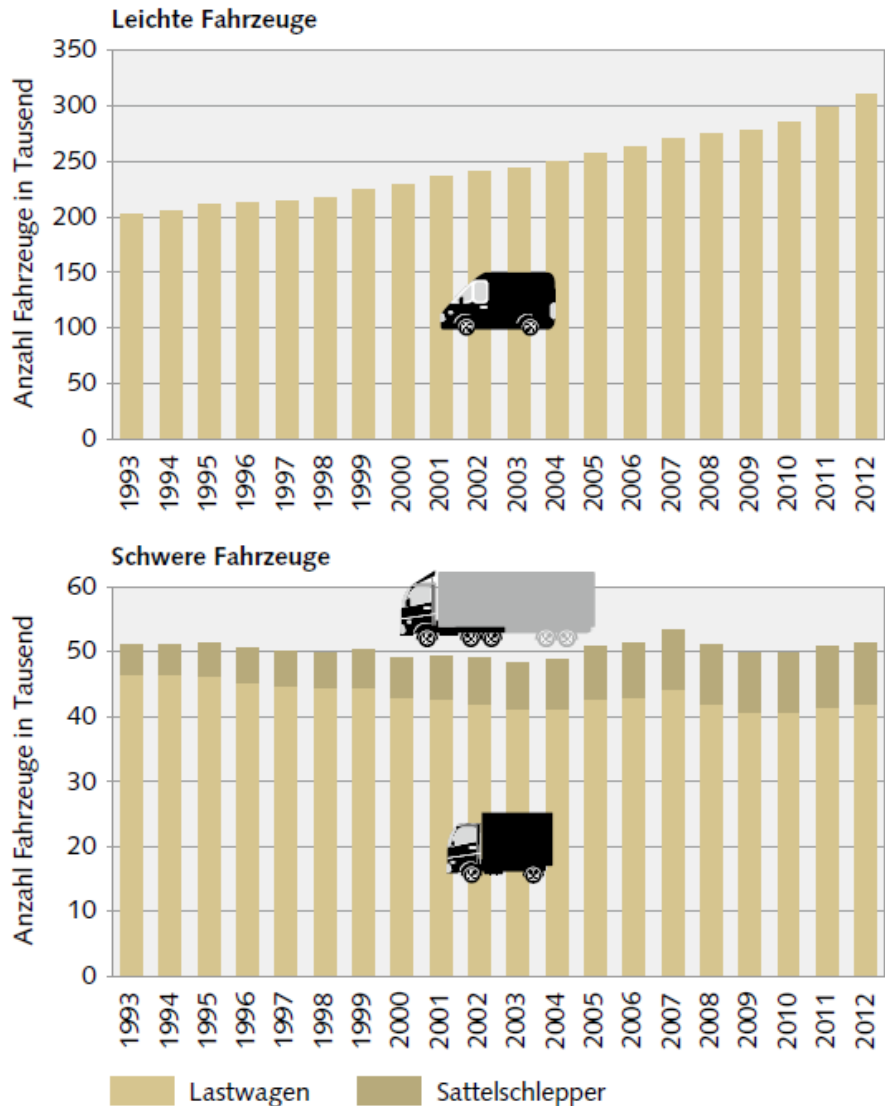
Eng verbunden mit dem Outsourcen von Transport- und Logistikleistungen ist die systematische Lieferantenbewertung, die für ca. drei Viertel der Unternehmen eine mindestens so hohe Bedeutung hat.

<sup>15</sup> Vgl. Wittenbrink, Paul (2011b), Green Logistics führt zu Kosten- und Wettbewerbsvorteilen, in: Internationales Verkehrswesen, Nr. 5/2010, S. 16-20.

### 3.3 Einsatz des Lieferwagens in der Logistik- und Transportwirtschaft<sup>16</sup>

#### Die Bedeutung des Lieferwagenverkehrs

Der Anteil der leichten Güterfahrzeuge mit einem Gesamtgewicht bis maximal 3.5t hat aufgrund der Veränderungen in der Güterverkehrsnachfrage seit Jahrzehnten laufend zugenommen und betrug 2010 bei den Sachentransportfahrzeugen rund 85%. Die Zunahme der leichten Güterfahrzeuge zwischen 1990 und 2010 beträgt 44% und liegt damit über der Zunahme bei den immatrikulierten Personenwagen (34%) und den schweren Güterfahrzeugen (-6%).



Leichte Fahrzeuge = Lieferwagen und Sattelschlepper mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis 3,5 Tonnen

Schwere Fahrzeuge = Lastwagen und Sattelschlepper mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 Tonnen

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Abbildung 3.2: Entwicklung des Güterfahrzeugbestandes 1993 - 2012

<sup>16</sup> Dieses Unterkapitel zitiert Teile des 3. Zwischenberichts des Teilprojektes B3 Güterverkehr mit Lieferwagen, ASTRA 2010-001, RappTrans, Interface Politikstudien Forschung Beratung

Diese Entwicklung deutet auf den höheren Verteilungsaufwand mit abnehmenden Sendungsgrössen und kürzeren Lieferintervallen hin. Der im NFP54 identifizierte Trend zur Erhöhung der Güterverkehrsintensität (gemessen in Fahrten pro Einwohner und Arbeitsplätze) wird bestätigt.

### **Lieferwagenbestand nach Differenzierungsmerkmalen**

Der Lieferwagenbestand lässt sich grob nach Nutzlast, Karosserie, Treibstoffart und Gesamtgewicht beschreiben. Im Jahr 2010 machen die Lieferwagen mit einem Gesamtgewicht bis 2.5t ca. ¼ der gesamten Flotte aus, der Rest liegt zwischen 2.5t-3.5t. Die Tendenz zu grösseren Lieferwagen ist seit 1990 erkennbar, damals betrug der Anteil der Lieferwagen bis 2.5t Gesamtgewicht noch 30%.

Knapp 50% des Lieferwagenbestands im Jahr 2010 verfügt über eine Nutzlast von weniger als eine Tonne. Während der Anteil der Lieferwagen mit Nutzlast bis zu einer Tonne in den vergangenen 20 Jahren stetig zugenommen hat, reduzierte sich der Anteil der Lieferwagen mit Nutzlasten von mehr als 1.5t. Vermutlich sind die Nutzlastverschiebungen auf Entwicklungen im Fahrzeugbau zurückzuführen (schwerere Fahrzeuge bei gleich bleibendem Gesamtgewicht).

Die grosse Mehrheit der Lieferwagen im Jahr 2010 sind „Kastenlieferwagen“, sie machen rund 68% des Lieferwagenbestands aus.

Im Jahr 2010 dominiert der Diesel-Lieferwagen die Flottenstruktur mit einem Anteil nach Treibstoffart von 70%. Erstaunlich ist die Entwicklung, welche in den letzten 20 Jahren stattgefunden hat, machen doch Benzin-Lieferwagen nur noch 30% (vor 20 Jahren knapp 80%) aus. Die Entwicklung deutet auf die verstärkte kommerzielle Nutzung der Lieferwagen hin. Alternative Treibstoffe (Elektrisch, Biogas, Ergas etc.) sind, obwohl in den letzten Jahren zunehmend, in der Flottenstruktur noch marginal repräsentiert.

### **Fahrleistungen**

Von den 2008 im Strassengüterverkehr geleisteten 5.7 Mrd. Fahrzeugkilometern werden rund 2.2 Mrd. Fahrzeugkilometer (ca. 39%) mit schweren Sachtransportfahrzeugen und 3.5 Mrd. Fahrzeugkilometer (ca. 61%) mit Lieferwagen (www.bfs.admin.ch, seit 1998 extrapolierte Werte) erbracht. Fahrleistungsmässig fallen Lieferwagen damit stark ins Gewicht.

Der Anteil des Lieferwagenverkehrs an der Gesamtfahrleistung beträgt gesamtschweizerisch rund 6%; ist jedoch höher in Agglomerationen. Die mittlere Jahresfahrleistung von Lieferwagen von knapp 14'000 km liegt deutlich unter jener Fahrleistung, welche üblicherweise im kommerziellen Einsatz des Lieferwagens zu Transportzwecken im Rahmen der Logistik genannt wurde (25'000 - 70'000 km/Jahr). Mutmasslich dominiert bei den immatrikulierten Lieferwagen der „nichtlogistische“ Einsatzzweck. Die Hypothese kann mangels geeigneter Datengrundlagen nicht überprüft werden.

Die mittlere Transportdistanz hat bei den Lieferwagen bis 1998 stetig zugenommen, seither liegt sie bei ca. 38 km pro Tag. Es ist zu vermuten, dass die mittlere Transportdistanz bei Lieferwagen in den letzten Jahren zugenommen hat, mangels erhobener und empirisch abgesicherten Grundlagen kann die Aussage zum aktuellen Zeitpunkt nicht überprüft werden.

**Der Fahrleistung sollte sowohl beim schweren wie auch beim leichten Güterverkehr eine höhere Bedeutung beigemessen werden. Für Engpässe auf der Strasse ist die Zunahme der Fahrleistung auf der Strasse massgebend.**

### **Einsatz des Lieferwagens, Fazit Betriebskostenvergleich**

Der betriebliche Kostenanteil der LSVA eines Lastwagens im Einsatzbereich eines Lieferwagens ist relativ gering. Der Druck zum Einsatz eines Lieferwagens zur Umgehung der LSVA ist damit eher klein.

### **Fazit Belastungen der Infrastruktur mit Lieferwagen**

Der Anteil der Lieferwagen am gesamten Strassenverkehr liegt bei rund 10% und unterliegt nur minimalen Schwankungen. Die Belastungen des Strassennetzes durch Lieferwagen ähneln den Belastungen durch den Gesamtverkehr. Auf Autobahnen in Agglomerationen bzw. im überregionalen Verkehr fallen die Spitzenstunden der Lieferwagen mit den Spitzenstunden des gesamten Strassenverkehrs zusammen. Die auftretenden Stausituationen in Engpässen des Strassennetzes ergeben sich aus der Gesamtbelastung des Strassennetzes, die Lieferwagen sind kaum alleinige Stauursacher. Jedoch sind die Lieferwagen genauso von den Stausituationen betroffen, wie die anderen Verkehrsteilnehmer. Aus Sicht der Strassennetzbetreiber sind die Lieferwagen aufgrund ihres kleinen Anteils am Verkehrsgeschehen eher nicht ausschlaggebend für Netzausbauten. Allfällige Verbesserungen der Stausituationen kommen jedoch allen Strassennetzbenutzern zu Gute, insbesondere auch den Lieferwagen und den schweren Güterfahrzeugen.

### **Fazit Unfälle mit Lieferwagen**

Sowohl bei der Anzahl der Unfälle wie auch bei der Anzahl der Verunfallten bei Unfällen mit Beteiligung von Lieferwagen und schweren Güterfahrzeugen ist eine Abnahme zu verzeichnen. Einzig auf Autobahnen nimmt die Anzahl der Verunfallten bei Unfällen mit Lieferwagen zu, der Anteil am Unfallgeschehen liegt jedoch nur bei rund 19% und wird durch die Abnahme der Unfälle auf Strassen ausserorts und innerorts ausgeglichen.

### **Umweltrelevanz von Lieferwagen**

Der Einsatz der Lieferwagen in der Schweiz führt aktuell bei verschiedenen Umweltparametern zu nennenswerten Problemen:

- Der Anteil der Lieferwagenemissionen (PM10, NOx) an den Gesamtemissionen des Strassenverkehrs wird in den nächsten ca. 20 Jahren voraussichtlich steigen.
- Im Gegensatz zum schweren Strassengüterverkehr konzentrieren sich die Lieferwagenemissionen räumlich betrachtet weniger stark auf die Haupt- und Transitachsen.
- Der mit den Fahrten oder dem Umschlag verbundene Lärm fällt beim Lieferwageneinsatz häufiger in städtischen Gebieten, in Agglomerationen sowie zu Randzeiten oder nachts an als beim LKW.
- Während bei den Luftschadstoffemissionen der absolute Schadstoffausstoss der Lieferwagen in den letzten 20 Jahren reduziert werden konnte, ist bei deren CO<sub>2</sub>-Emissionen kein Rückgang ersichtlich. Die externen Klimakosten der Lieferwagen sind zudem deutlich höher als beim PW.
- Der Güterverkehr in der Stadt und in den Agglomerationen, bei dem Lieferwagen bevorzugt eingesetzt werden, führt mit den zahlreichen Stopps pro gefahrene Strecke zu höherem Treibstoffverbrauch als der Güterverkehr über längere Distanzen.
- Obwohl zum Flächenverbrauch verlässliche Zahlen fehlen, dürften die Lieferwagen aufgrund der zahlenmässig viel stärkeren Verbreitung in der Kategorie Güterfahrzeuge am meisten Platz beanspruchen.

Damit ist anzunehmen, dass die Lieferwagen – ebenso wie der städtische Güterverkehr allgemein – in Zukunft vermehrt in den Fokus von Umweltdiskussionen gelangen werden. Als Folge davon zeichnet sich ab, dass der Bedarf an technischen, betrieblichen oder regulatorischen Massnahmen zur Beschränkung der negativen Umweltauswirkungen von Lieferwagen steigen wird.

### **Bedeutung des Lieferwagens im Logistikmarkt**

Lieferwagen sind insbesondere im Segment der KEP-Dienste und der Post- und Briefdienste in der Abholung und Belieferung von Sendungen von Bedeutung. Erstaunlicherweise zeigt diese Branche insgesamt rückläufige Beschäftigungszahlen bei strukturellen Verschiebungen hin zu Mikrounternehmen. Die Beschäftigten beim Landverkehr nahmen in den vergangenen Jahren jedoch kontinuierlich zu, womit eine generelle Ausdehnung der Aktivitäten dieser Unternehmen und somit mutmasslich

auch der Bedarf an Lieferwagen begründet werden kann. Die Zahl der neu gegründeten Unternehmen beträgt im Bereich Landverkehr zwischen 150-200 Einzelfirmen/Jahr. Vermutlich bietet der Lieferwagen als flexibles Produktionsmittel in der Logistik mit niedrigen Zutrittsbarrieren für viele Chauffeure die Gelegenheit, selbständig und auf eigene Kosten Dienstleistungen anzubieten.

### Entwicklungstrends

Durch den Einbezug von Unternehmen in die Analysephase sollte der Lieferwageneinsatz an konkreten Beispielen diskutiert werden. Dabei ging es nicht um eine statistisch repräsentative Darstellung des Lieferwageneinsatzes bei den Unternehmen, sondern vielmehr um die konkrete Erfassung von Kontexten zum Lieferwageneinsatz.

Die Lieferwagen-Gesprächspartner wurden nach ihrer Einschätzung gefragt, welches die wichtigsten Einflussgrößen für die zunehmende Bedeutung der Lieferwagen in den letzten 5-10 Jahren waren. Mit relativ grosser Übereinstimmung konnten folgende Faktoren identifiziert werden:

- Abbau der Lager -> Verkürzung der Bestell-Lieferrhythmen -> Reduktion der Sendungsgrößen/Lieferung
- Verbreitung des Internet-Handels/Bestellung
- Umlagerung des Transportguts in Lieferwagen infolge „Verhinderungspolitik des LkW“
- Hypothese: Zunahme des Anteils Handwerkerverkehrs mit Lieferwagen
- Transporteure sind selber kaum Treiber der Entwicklung.

Die Lieferwagenexperten der Unternehmen geben an, dass folgende Trends die zukünftige Bedeutung des Lieferwagens mitbestimmen werden:

- Vormittagsbelieferung und Nachmittagsabholung
- Bedarf nach temperaturgeführten Lieferwagen-Transporten
- Flexibilisierung der Zustellzeiten (Zustellung abends, Nachtzustellung)
- Mögliche Zulassung von Lieferwagen gemäss EU-Niveau (4.5t)

**Die Gespräche haben auch gezeigt, dass mit der Beschaffung und dem Einsatz von Lieferwagen keine gezielte Vermeidung von LSVA-Zahlungen verfolgt wird. Einerseits spielen die beweglichen Kosten eine untergeordnete Rolle, andererseits erfolgt die Fahrzeugwahl primär aufgrund der zu bewältigenden logistischen Aufgabe.**

### Problemfelder aus der Sicht der öffentlichen Hand

Der Lieferwagenbestand hat in den vergangenen 20 Jahren mit +44% überproportional im Vergleich zum Personenwagenbestand (+34%) und zum Bestand der schweren Nutzfahrzeuge (-6%) zugenommen. Es wird vermutet, dass sowohl eine Zunahme des Handwerkerverkehrs als auch eine Zunahme der Lieferwagen für den Logistikeinsatz stattgefunden haben. Mangels geeigneter Erhebungen zum Einsatzzweck lässt sich die Zunahme des Güterverkehrs mit Lieferwagen jedoch nicht eindeutig beziffern. Verschiedene Logistiktrends deuten auf eine zunehmende Informatisierung, Entbündelung, Individualisierung und Beschleunigung der Bestell- und Lieferprozesse und damit auf eine erhöhte Nachfrage nach Kleinmengen- Lieferungen hin. Es ist daher davon auszugehen, dass die Trends zu einer Intensivierung und Verbreitung der Lieferwagen im Rahmen der Bewältigung der logistischen Aufgaben führen wird. Die Steigerung des Lieferwagenbedarfs im Güterverkehr resultiert daher primär aus steigenden Logistikanforderungen.

Aus Sicht der öffentlichen Hand stehen im Zusammenhang mit dem Güterverkehr mit Lieferwagen in Städten und Agglomerationen Umwelt-, Infrastrukur-, Raum und Sicherheitskonflikte im Vordergrund. Aber auch Kapazitätsengpässe im Netz und Be-/Entladeinfrastruktur spielen für die Städte eine wichtige Rolle. Im Zusammenhang mit

der Ansiedlung von Logistik- und Transportdienstleistern werden als Konflikte auch das Abstellen von Sachtransportfahrzeugen in der Nachbarschaft, Lärm infolge des Lieferverkehrs und das zunehmende Aufkommen von Sachtransportfahrzeugen genannt. Die Güterverkehrserschliessung in Entwicklungsgebieten ist eine grosse Herausforderung aufgrund der hohen Nutzungsdichte, dem hohen Verkehrsaufkommen und dem Platzmangel.

## **Problemfelder aus der Sicht der Wirtschaft**

### **Zu geringe Nutzlasten**

Bei einem Gesamtgewicht von 3.5t beträgt die Nutzlast für ein Fahrzeug je nach Ausstattung (Aufbauten, Hebebühne, Innenausbauten, Kühlaggregate) zwischen 600kg bis 1200kg. Sämtliche Gesprächspartner, welche Lieferwagen im Rahmen der Logistik einsetzen, bekunden mit der Einhaltung der Nutzlast Probleme. Die Nutzlasten sind auch im Verhältnis zum Ladevolumen sehr tief und so ist die Nutzlast schnell überschritten, obwohl der Lieferwagen nur  $\frac{1}{4}$  voll ist. Oftmals sind die effektiven Gewichte der Sendungen bei der Beauftragung nicht bekannt und die Chauffeure müssen vor Ort abwägen, ob durch die Annahme der Sendung die zulässige Nutzlast überschritten wird oder nicht.

### **Lieferrestriktionen in Innenstädten**

Die letzte Meile stellt für Unternehmen, welche Innenstädte beliefern, ein oft genanntes Problem dar, mit dem die Unternehmen jedoch umzugehen gelernt haben. Park- und Halteverbote sowie fehlende Flächen für den Güterablad in Innenstädten erschweren die Belieferung von Kunden. Zeitaufwändige Fussbelieferungen durch Chauffeure müssen in Kauf genommen werden. TNT hat z.B. in Genf als Reaktion auf die Fahrverbote Rikschas im Einsatz. Ferner wird von einzelnen Akteuren vermutet, dass bei der Durchsetzung der Restriktionen nicht alle Unternehmen gleich behandelt werden und bei öffentlich-rechtlichen Anbietern schon mal ein Auge zugeedrückt wird. Von einzelnen Gesprächspartnern wurde der Sinn von mehrfachen Anfahrten derselben Adressen mit unterschiedlichen Lieferwagen meist im selben Zeitraum (gegenseitige Behinderungen sind alltäglich) in Frage gestellt. Als möglicher Lösungsvorschlag wurden durch mehrere Gesprächspartner Bündelungsbemühungen im Sinne der City-Logistik zur Diskussion gestellt.

### **Rentabilität**

Die betrieblichen Zeitkosten beim Lieferwageneinsatz sind im Vergleich zu den Sendungserträgen relativ hoch. Es ist schwierig, das „Lieferwagengeschäft“, insbesondere wegen der geringen Nutzlasten, profitabel zu betreiben. Einzelne Akteure, welche Lieferwagen neben anderen Fahrzeugkategorien einsetzen, weisen darauf hin, dass man lieber mit LkW statt mit Lieferwagen transportieren würde und nicht „freiwillig“ im „Lieferwagengeschäft“ tätig ist.

### **Konkurrenz in der Feindistribution**

Konkurrenz im Bereich der physischen Lieferkanäle behindert vermutlich die Entwicklung von kooperativen Modellen im Bereich der Feindistribution. Obwohl wie oben bereits erwähnt seitens der Gesprächspartner der Sinn von mehrfachen Anfahrten derselben Adressen durch unterschiedliche Unternehmen in Frage gestellt wurde, scheint die Nachfrage nach gebündelter Versorgung mit wenigen Fahrten und kombinierten Transportgütern nicht vorhanden zu sein. Im Falle der Versorgung der Haushalte mit online bestellten Lebensmitteln über den Paketpost-Kanal findet diese Bündelung zwar statt, sie wird jedoch aufgrund der Sonderstellung der Post durch einzelne befragte Unternehmen als wettbewerbsverzerrend beurteilt.

### **Fehlende Logistikflächen**

Aufgrund der städtebaulichen Entwicklung und der Umwidmung von Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten in Mischnutzungen stehen immer weniger Flächen für Logistiknutzungen zur Verfügung (Rapp Trans AG 2012). Gleichzeitig nimmt aufgrund des weiter wachsenden Logistikmarktes der Flächenbedarf zu. Somit fehlen heute in den Agglomerationen Flächen in den Industrie- und Gewerbebezonen für Logistiknut-

zungen. Dies gilt insbesondere für grössere zusammenhängende Flächen. Dieser Sachverhalt wurde von den Akteuren am Workshop bestätigt.

### **Diskriminierung und Ungleichbehandlung**

Mehrere Befragte nehmen eine Ungleichbehandlung der verschiedenen Akteure im Bereich der Post/KEP-Dienstleistungen wahr. Im Wesentlichen sehen sie eine wettbewerbsverzerrende Bevorteilung der Schweizerischen Post in zweierlei Hinsicht:

- Nacht- und Sonntagsfahrverbot: Hier geht es darum, dass Post-LKWs aufgrund ihres besonderen Rechtsstatus vom Nacht- und Sonntagsfahrverbot ausgenommen sind.
- Anlieferbeschränkungen auf der letzten Meile, vor allem in Innenstädten: Hier wird keine rechtliche Sonderstellung der Post moniert, sondern eher auf eine Ungleichbehandlung im Vollzug. Es wird angeführt, dass die lokalen Behörden bei anliefernden Fahrzeugen der Post die geltenden Anlieferbeschränkungen weniger restriktiv umsetzen würden als bei Fahrzeugen der privaten Wettbewerber der Post.

### **Wirkungszusammenhänge**

Der Mehrbedarf an Lieferwagen kann als abgeleitete Nachfrage aus der Logistik verstanden werden. Treiber für die Entwicklungen sind sehr hohe Anforderungen zum Bestell-Liefer-Intervall sowie die Entbündelung der Bestellprozesse, welche zu Kleinmengen-Lieferungen führen. Stossrichtungen, welche die Bündelung der Kleinmengen-Lieferungen unterstützen, können zur Reduktion der Anzahl Lieferwagenfahrten beitragen.

Die Nutzlast der Lieferwagen dürfte auch in Zukunft weiter sinken. Alternative Antriebsmodelle werden für den Güterverkehr mit Lieferwagen unter den gültigen Rahmenbedingungen nur geringe Chancen auf Verbreitung haben (nur in Segmenten/Branchen wo die Nutzlast nicht ausgeschöpft wird).

Die steigende Nachfrage nach Flächen / Infrastruktur für Umschlag in Innenstädten ist eine Folge der höheren Nachfrage nach Kleinmengenlieferungen. Es sind grundsätzlich drei Ansatzmöglichkeiten denkbar: 1. Reduktion des Flächenbedarfs durch Warenbündelung und Reduktion der Anfahrten, 2. Bereitstellen der nötigen Flächen / Infrastrukturen, 3. Management der bestehenden Flächen / Infrastrukturen. Während es sich beim Nacht- und Sonntagsfahrverbot um fahrzeugspezifische Restriktionen handelt, geht es bei den Anlieferungsbeschränkungen um den Zugang zu gewissen Kunden, ganz unabhängig vom eingesetzten Fahrzeugtyp. Für die Konkurrenten der Post ist es wichtig dass die Anlieferungszeiten und -plätze einheitlich geregelt und wenn möglich zwischen den Städten harmonisiert sind. Der schweizerischen Post kommt im Rahmen der Postgesetzgebung eine gewisse Sonderstellung zu, mit entsprechenden Rechten und Pflichten. Die Frage, ob dies gerechtfertigt ist oder nicht, kann nicht im Rahmen dieser Untersuchung geklärt werden, sondern muss Gegenstand eines umfassenden Liberalisierungsdiskurses sein. Aus der Sicht des Güterverkehrs mit Lieferwagen zeigt sich jedoch kein grosser Handlungsbedarf in Bezug auf die gesetzlichen Grundlagen. Die Frage des Vollzugs dieser Grundlagen konnte nicht überprüft werden.

## **3.4 Die Rolle der Informationstechnologien<sup>17</sup>**

Ergänzend zum zeit- und kostenintensiven Ausbau der Infrastruktur müssen die weiteren Möglichkeiten zur Kapazitätsverbesserung und zur verbesserten Nutzung vorhandener Kapazitäten ausgeschöpft werden.

Eine Grundlage zur Umsetzung dieser Verbesserungen bilden IT-basierte Systeme,

<sup>17</sup> Diese Kapitel übernimmt Teile der Kapitel 8 und 9 des Schlussberichtes des Teilprojektes E SVI 2009/005, bearbeitet durch das VWI Universität Stuttgart, das IVT der ETH Zürich und der BVU Freiburg im Breisgau

die den beteiligten Akteuren die erforderlichen Informationen bereitstellen, Eingriffsmöglichkeiten auf die Betriebsführung gestatten und Transportströme umweltverträglich beeinflussen können.

In diesem Sinne wurden heute vorhandene Prinzipien der IT-Anwendungen im Güterverkehr hinsichtlich ihrer Wirkungen untersucht und bewertet. Darüber hinaus wurden erwartete Trends und Entwicklungen im IT-Sektor mit einbezogen. Es wurden die bestehenden Systeme der IT im Güterverkehr auf den drei Nutzungsebenen

- Infrastrukturbewirtschaftung,
- Prozesskettenbetreiber und
- Unternehmensintern

betrachtet und in einen gemeinsamen Regelkreis eingebracht. Dabei wurden Ebenen übergreifende Rückkopplungen als Verstärkung der einzelnen IT-Anwendungen ermöglicht.

Ermittlungen zu den Wirkungen des IT-Einsatzes im Güterverkehr liegen bis heute nur in rudimentärer Form vor. Sofern überhaupt entsprechende Untersuchungen durchgeführt wurden, standen stets die Wirkungen von umfassenden Gesamtsystemen im Vordergrund. Dies bedeutet, dass zu einzelnen IT-Anwendungen Wirkungsbereiche als Summe der Wirkungen aller Funktionalitäten eines Systems vorlagen, eine Differenzierung nach Einzelfunktionalitäten jedoch nicht erfolgte.

Insgesamt ist festzuhalten, dass sich aus den ermittelten Ergebnissen derzeit kein unmittelbarer Bedarf für umfangreiche staatliche Handlungen hinsichtlich der Förderung der weiteren Marktdurchdringung einzelner vorhandener Technologien oder Systeme ableiten lässt. Die hier ermittelten mit dem IT-Einsatz erzielbaren gesellschaftsbezogenen Vorteile liegen in einer Grössenordnung, die aus Nutzen-Kosten-Überlegungen eine gezielte staatliche (Teil-)Finanzierung nicht gerechtfertigt erscheinen lassen. Die erzielbaren, unternehmensbezogenen Gewinne (= Kostenreduktionen, Effektivitätssteigerungen) legen es aber den Unternehmen nahe, aus eigenem Antrieb tätig zu werden. Dass dies weitgehend auch von den Unternehmen so gesehen wird, belegen die vielfältigen Aktivitäten, die im IT-Bereich von den transportbeteiligten Unternehmen bereits heute unternommen werden.

Die heute – und ohne zusätzliches Handeln wohl auch zukünftig – zum Einsatz kommenden Systeme stellen überwiegend spezifisch auf ein Unternehmen zugeschnittene Einzelanwendungen, sogenannte Insellösungen, dar. Durch die dabei zur Anwendung kommenden unterschiedlichen Datenbeschaffungs- und Informationsgewinnungsprozesse werden in grossem Umfang Mehrfacharbeiten mit hohem Aufwand durchgeführt. Dies betrifft z.B. die Informationsbeschaffung im Bereich der Verkehrserfassung und der daraus resultierenden verkehrlichen Lenkung in der Disposition. Ein koordinierte Datenhaltung, die auf einheitlichen Standards und Schnittstellen basiert, ist in der Lage, die erforderlichen Verkehrsinformationen allen Beteiligten in gleicher Weise zur Verfügung zu stellen und trägt dazu bei, dass Mehrfacharbeiten und Reibungsverluste vermieden werden. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass verkehrlenkende Massnahmen auf einer einheitlichen Grundlage dazu führen, dass keine kontraproduktiven Lenkungsmassnahmen aufgrund unterschiedlicher Datengrundlagen eingesetzt werden. Als staatliche Aufgabe ist hier die Initiative für eine Vereinheitlichung in diesem Bereich anzusehen. Darunter ist nicht die Schaffung eines einheitlichen Systems zu verstehen, sondern vielmehr die Vereinheitlichung von Datenbeschaffungsmethoden durch eine gezielte Bereitstellung abrufbarer Daten in einheitlichen Formaten sowie standardisierten Schnittstellen. Da die Fahrzeuge bereits zunehmend mittels Mobiltelekommunikation mit den jeweiligen Zentralen verbunden sind, setzen in grossem Massstab zum Einsatz kommende IT-Systeme leistungsfähige Mobilnetze voraus.

Insgesamt ist festzuhalten, dass mit einer weiteren Verbreitung der heute bereits im Einsatz befindlichen IT-Systeme in der Gütertransportwirtschaft keine wesentlichen über die heutigen Wirkungen hinausgehenden Infrastrukturwirkungen zu erreichen

sind. Sofern weitere Infrastrukturwirkungen generiert werden sollen, ist dieses – sofern überhaupt möglich - nur über die Entwicklung neuer IT-Produkte mit weitergehenden Funktionalitäten möglich.

**Prozessorientierte Untersuchung der Infrastrukturwirkungen**

Die Tabelle 3.3 fasst die Wirkungen auf die Treiber der Infrastrukturnutzung zusammen. Es wird hier bereits deutlich, dass einige Prozesse, nämlich die Transportbeauftragung und die Abrechnung/das Controlling keine Wirkung haben und daher nicht weiter zu verfolgen sind.

Akteure haben in den Prozessen und Funktionen, an denen sie beteiligt sind, unterschiedliche Entscheidungsspielräume. Für die weitere Untersuchung ist es nun wichtig, zu untersuchen, wie gross diese Spielräume sind, da so die Funktionen ermittelt werden können, bei denen ein grosses Potential für Verbesserungen besteht.

Ein grosser Entscheidungsspielraum eines Akteurs setzt wenige oder flexible Randbedingungen voraus. Ein anschauliches Beispiel liefert dafür der *physische Transport* auf der Schiene. Diese Funktion hat einen direkten Einfluss auf die Infrastrukturnutzung. Der involvierte Lokführer verfügt jedoch über praktisch keinen eigenen Entscheidungsspielraum. Sowohl die Route als auch das Verhalten bei Störungen werden durch übergeordnete Funktionen (*Transportplanung, Betriebsführung*) festgelegt

Generell werden die Wirkungen und die Entscheidungsspielräume in die Kategorien gering, mittel und gross unterschieden (siehe Tab. 3.3). Gering ist ein Entscheidungsspielraum dann, wenn der jeweilige Akteur kaum einen Einfluss auf den Ablauf des Prozesses bzw. der Funktion hat, sondern lediglich seinen Beitrag erbringen muss oder über den Ablauf nur informiert wird. Einen grossen Spielraum hat ein Akteur dementsprechend dann, wenn er alleine oder nahezu alleine über den Ablauf eines Prozesses bzw. einer Funktion entscheiden kann.

Tab.3.3: Wirkungen auf die Treiber der Infrastrukturnutzung und Entscheidungsspielräume der Akteure

		Treiber					
		Logistik-konzept		Verkehrsmittel-wahl		Routing	
		Sendungs-grösse	Beladung	Verkehrsart	Fahrzeug-parameters	Routerwahl	Verkehrszeit
Akteure	Verlader	Transportanfrage/Angebotsprüfung					
		Offertstellung/Informationsbereitstellung					
	Transporteur	Transportplanung					
		↳ Umlauf-/Tourenplanung					
		↳ Disposition Personal					
		↳ Disposition Fahrzeuge					
		↳ Fahrplanplanung/Trassenvergabe (EVU)					
		Belad					
		Transportdurchführung					
		↳ Physischer Transport					
		↳ Transportsteuerung/-Überwachung					
		↳ Kundeninformation im Störfall					
	↳ Umlad des Transportgutes (kombinierter Verkehr)						
	Entlad						
	EIU	Fahrplanplanung/Trassenvergabe (EIU)					
		Betriebsführung (EIU)					
		Instandhaltungsplanung der Infrastruktur (EIU)					
SVB	Verkehrsleitung (Strasse)						
	Instandhaltungsplanung der Infrastruktur (Strasse)						

EIU – Eisenbahninfrastrukturunternehmen	Wirkung der Funktion/des Prozesses		Entscheidungsspielraum der Akteure	
SVB – Strassenverkehrsbehörde	↑	Gross	■	Gross
<sup>1</sup> nur Schiene	↗	Mittel	□	Mittel
<sup>2</sup> nur Strasse	o	Gering	□	gering
<sup>3</sup> bei verbindlicher Fahrzeuglenkung				

### 3.4.1 Verbesserungspotenziale durch IT-Einsatz

#### **Offerterstellung/Informationsbereitstellung und Transportanfrage / Angebotsprüfung**

Heute werden Transportanfragen im Schweizerischen Einzelwagenladungsverkehr angenommen, ohne dass eine Kapazitätsprüfung vorgenommen wird<sup>18</sup>. Das angewendete Prinzip ist in der Logistik bekannt als „Planung in die unbegrenzte Kapazität“ (Schönsleben, 2002). Dies hat weitreichende Folgen für die Infrastrukturnutzung. Die Züge sind in der Regel nicht maximal ausgelastet, weil von der Planung her eine (zu) grosse Transportkapazität bereitgestellt werden muss. Es verkehren also mehr Züge, als für das Transportaufkommen notwendig wären.

Transportanfragen werden im Einzelwagenladungsverkehr heute in der Regel über elektronische Schnittstellen an die Güterbahn übermittelt und oftmals manuell weiterverarbeitet. Die Transporttarife werden dabei jährlich vertraglich festgelegt. Beim Ganzzugverkehr werden die operativen Transportaufträge weniger strukturiert übermittelt, doch auch hier sind die Transportpreise und Konditionen bereits im Vorfeld festgelegt. Kritischer sind kurzfristige ad-hoc Transportanfragen für Ganzzugverkehre. Innerhalb kurzer Zeit muss dabei die Machbarkeit und der Transportpreis einer Transportanfrage festgelegt werden. Die Erstellung eines Angebotes erfolgt zudem in vielen Fällen manuell, was zu einem erhöhten Kosten- und Zeitaufwand bei der Güterbahn führt. Falls die Offerte auf eine Transportanfrage nicht in der gewünschten Zeit und Qualität geliefert werden kann, wird der Verlader – zumindest längerfristig – auf andere Transportmittel ausweichen, was Folgen für die Infrastrukturnutzung hat.

Im Strassengüterverkehr ist die Spanne bei diesen Prozessen sehr gross und reicht von nahezu voll automatisierten Systemen, wie sie vor allem bei einer engen Verzahnung von Verlader und Transporteur vorkommen können, bis hin zu nahezu vollständig manuell durchgeführten Prozessen. Insgesamt ist die Notwendigkeit bzw. das Potential durch einen IT-Einsatz hierbei jedoch geringer, da in der Planung bzw. Offerterstellung keine Rücksicht auf die Kapazitäten auf der Infrastruktur genommen werden muss und über einzelne Einheiten flexibler verfügt werden kann.

#### **Umlauf- und Tourenplanung**

In der Umlauf- und Tourenplanung ist aus einer Vielzahl von Möglichkeiten, die Transporte abzuwickeln, diejenige auszuwählen, die unter Berücksichtigung aller Randbedingungen möglichst schnell, kostengünstig oder zuverlässig ist. Aufgrund der Komplexität dieser Aufgabe ist IT-Unterstützung durch Optimierungsmodelle für die Tourenplanung im Strassengüterverkehr bereits vor Jahren etabliert (Buchholz, 1998). Aufgrund des sehr hohen und direkten Einflusses auf die Infrastrukturnutzung ist aber jede weitere Verbesserung, die noch erzielt werden kann, hoch relevant.

#### **Disposition Fahrzeuge (Schiene)**

Die Disposition der Fahrzeuge ist auf der Schiene eng verzahnt mit der Fahrplanplanung und Trassenvergabe. Da der Einsatzbereich der jeweiligen Fahrzeuge besonders bei internationalen Verkehren von der jeweiligen Fahrzeugausrüstung und der Verfügbarkeit entsprechend zertifizierten Personals abhängt, ist die Disposition auf der Schiene einer Vielzahl von zusätzlichen Randbedingungen unterlegen, die die Planung verkomplizieren. Einerseits birgt dies ein erhebliches Potential für den Einsatz von IT-Systemen zur Optimierung, andererseits gilt hier ähnlich wie bei der Fahrplanplanung und Trassenvergabe dass durch die Komplexität der Probleme oftmals noch die Rechenzeiten für eine ganzheitliche Lösung zu hoch sind. Unter genügend Randbedingungen (z.B. vorgegebener Fahrplan) ist dies aber durchaus zu bewältigen und Systeme mit derartigen Funktionalitäten sind im Einsatz (z.B. dispolino.rail oder RailOptCargo).

<sup>18</sup> Dieses Prinzip lässt sich gut mit dem Schweizerischen Personenverkehr auf der Schiene vergleichen, wo ein Billet unabhängig von der Auslastung des Zuges gekauft werden kann.

### **Fahrplanplanung/Trassenvergabe**

Diese Aufgabe ist im Bahnverkehr im Grunde den Strassenverkehren ähnlich, allerdings läuft der Prozess eben nicht nur beim Transporteur ab, sondern im Austausch zwischen Transporteur und Infrastrukturbetreiber. Dort erfolgt die Fahrplanplanung noch weitestgehend manuell. Dies hat berechtigte Gründe: Im Bahnverkehr gibt es eine grosse Anzahl an Restriktionen und Abhängigkeiten, welche bei der Fahrplanplanung berücksichtigt werden müssen. Obwohl diese komplexe Aufgabe also für mathematische Optimierungsalgorithmen prädestiniert ist, konnten entsprechende IT-Produkte eben aufgrund der hohen Komplexität und des damit verbundenen Rechenaufwandes bisher nicht umgesetzt werden. Zwar stellt die Entwicklung solcher Algorithmen ein beliebtes Forschungsgebiet dar, es haben sich in der Praxis bisher aber noch keine Lösungen durchgesetzt (Clausen und Buchholz, 2008).

Die meisten eingesetzten Produkte unterstützen in der Fahrplanplanung lediglich vorab in der graphischen Darstellung, sie übernehmen damit also noch keine Optimierungsaufgaben an sich, sondern assistieren bei deren Ausführung durch einen Menschen. Eine vollständige Abbildung in Algorithmen und IT-Systemen ist heute noch schwierig, wenn auch nicht ausgeschlossen. Aufgrund der laufend steigenden Rechenleistung von Computern wird die Notwendigkeit zur Vereinfachung von Planungsparametern aber weiter abnehmen und der Einsatz solcher Systeme somit realistischer.

### **Belad**

Wenn Transportmittel mit Gütern beladen werden, erfolgt dies oftmals „nach Augenmass“ und Erfahrung des Beladers. Die Beladung wird damit sicher nahe, aber nicht zwingend beim Optimum liegen. Bereits geringe Auslastungssteigerungen je Belad könnten in der Summe zu deutlich weniger Fahrten führen, was die Infrastruktur entlastet. Trotz im Grunde weniger Variablen und Randbedingungen, ist das Problem besonders bei Stückgut- und Mischverkehren durch unterschiedlich grosse, geformte und schwere Ladungen sehr komplex. Hier können mathematische Optimierungsverfahren zum Einsatz kommen, um einerseits das Personal von der Koordination und Planung zu entlasten und andererseits höhere Auslastungen erzielen zu können.

### **Physischer Transport und Transportsteuerung/-überwachung**

Mittlerweile verfügt praktisch jeder Lastwagenfahrer über ein Navigationssystem, welches ihn zeit- oder distanzoptimiert zum Ziel bringt. Gewisse Geräte berücksichtigen auch aktuelle Stauinformationen und passen die Route automatisch entsprechend an. Allerdings sind Informationen über Staus und andere Engpässe nicht immer zuverlässig und bei grösseren Behinderungen sind nahegelegene Umleitungen auch schnell überlastet. Zudem fehlen dem Fahrer Informationen über *zukünftige* Staus. Es ist deshalb nach wie vor so, dass Fahrer aus Erfahrung gewisse Streckenabschnitte bewusst meiden, auch wenn das Navigationssystem diese unter Umständen empfiehlt. Wenn hingegen zuverlässige Prognosen seitens der Strassenverkehrsbehörden verfügbar sind, die in Routenplanung von Navigationssystemen eingehen können, lassen sich einerseits Umwege reduzieren und andererseits die Auswirkungen von unerwarteten Ereignissen, etwa, wenn die Auswirkungen aufgrund eines Unfalls zuverlässig prognostiziert werden können.

Durch eine nicht abgestimmte Ankunft von Lastwagen kann es im Terminalbetrieb vorkommen, dass Lastwagen nicht nacheinander, sondern alle gleichzeitig ihre Waren für einen bestimmten KV-Zug abliefern wollen. Dies kann für die nahegelegene Strasseninfrastruktur kurzzeitig zu einer massiven Verkehrszunahme und Staus führen. Das gleiche gilt, wenn Waren von ankommenden KV-Zügen abgeholt werden müssen. Ausserdem sind die Umladepazitäten von KV-Terminals oftmals kritisch. Durch die fehlende Koordination von Lastwagen und langsame Krananlagen, erhöht sich der Platzbedarf von Terminalinfrastrukturen, weil Lastwagen und Ladeeinheiten länger im Terminal verweilen müssen. Durch IT-Systeme, die zuverlässig planen und prognostizieren können, wann eine bestimmter Umladevorgang, spezifisch für Bahn- und Lastwagen, stattfinden soll und dies ausreichend früh kommunizieren, lassen sich die Abläufe in Terminals beschleunigen. Dadurch sind Zeit- und Kostenersparnisse möglich, da Anlagen bei gleichem Platzbedarf höhere Umschlagleistungen erzielen

können und Standzeiten reduziert werden können.

### **Betriebsführung (Schiene)**

Bei Störungen im Bahnverkehr entsteht ein hoher Koordinationsaufwand, da Laufwege und Prioritäten von Zügen manuell verändert und abgestimmt werden müssen. Aufgrund des hohen Zeitdrucks und der enormen Komplexität kann der Disponent nur eine begrenzte Anzahl an Lösungen für die Entscheidungsfindung berücksichtigen. Das Resultat ist daher oftmals nicht optimal und die Auflösung von Verzögerungen und Behinderungen im Bahnbetrieb kann infolgedessen mehr Zeit in Anspruch nehmen als eigentlich notwendig. Je länger jedoch Störungen im Bahnbetrieb herrschen desto stärker ist ihre negative Wirkung auf die Auslastung und Zuverlässigkeit der Schienenverkehre. Für Aufgaben dieser Art eignen sich mathematische Optimierungsverfahren, allerdings stellt die hohe Komplexität dieser Aufgaben eine noch zu überwindende Hürde dar.

### **Instandhaltungsplanung der Schieneninfrastruktur**

Durch die Abfolge mehrerer Instandhaltungsmassnahmen kann der Fahrplan eines Zuges nachhaltig gestört werden. Hierbei kommt es bislang zu schwer kalkulierbaren Abweichungen der tatsächlichen Fahrplanlage eines Zuges von seinem Sollfahrplan, die im weiteren Verlauf zu Konflikten mit anderen pünktlichen Zügen führen kann. Ziel einer optimierten Instandhaltungsplanung auf der Schiene ist es, diese Konflikte durch Integration einer Fahrplanprognose aufzuzeigen und Lösungen zu entwickeln. Gleichzeitig muss bei parallelen Strecken die Instandhaltungsplanung darauf abgestimmt werden, dass nicht auf beiden Strecken gleichzeitig Kapazitätseinschränkungen durch Baumassnahmen eintreten. Die DB Netz hat, wie SANDVOSS (2008) beschreibt, ein derartiges System eingeführt und konnte so die Fahrplankonflikte und damit auch die Kapazitätseinschränkungen der Infrastruktur auch unter komplizierten Randbedingungen (Osterwochenende mit hoher Nachfrage und 150 Baustellen im Netz) deutlich reduzieren. Aufgrund einer zu erwartenden Zunahme der Netzauslastung werden Anwendungen dieser Art weiter an Bedeutung gewinnen, da sie gerade bei komplizierten, hoch ausgelasteten Netzen besonders stark zum Tragen kommen.

### **Verkehrsleitung (Strasse)**

Die Verkehrsleitung verfügt bereits über eine Vielzahl von (IT-unterstützten) Instrumenten, um den Verkehrsfluss wirkungsvoll zu beeinflussen. Sie reagieren heute jedoch meist noch nicht in Echtzeit auf unvorhergesehene Ereignisse und erlauben keine Prognosen. So kann auf Autobahnen beispielsweise ab einer gewissen Verkehrsdichte oder bei einem Unfall automatisch die erlaubte Höchstgeschwindigkeit reduziert werden, eine Prognose über die Dauer der Massnahme, und möglicherweise trotzdem entstehende Staus und deren Verbreitung wird aber bislang nicht eingesetzt.

Dies erschwert antizipierende Massnahmen, sowohl bei der Verkehrsleitung als auch bei den Verkehrsteilnehmern selbst. Ein weiterer Handlungsbedarf, welcher sich nur mit massgeblicher IT-Unterstützung realisieren liesse, sind vom Verkehrsaufkommen abhängige aktive Beschränkungen gewisser Strassenabschnitte. Als einfaches bereits realisiertes Beispiel wäre das „Tropfenzählersystem“ von Lastwagen durch den Gotthardstrassentunnel zu nennen.

Wird eine verbindliche Lenkung einzelner Fahrzeuge möglich, so kann ein Sprung in der Kapazität und Auslastung erzielt werden, da nun Spitzen reduziert und das Aufkommen in weniger stark belastete Zeiten oder Routen verschoben werden können. Damit wird ein gleichmässigerer Verkehrsfluss erzielt. Dazu sind IT-Werkzeuge in Form von Optimierungsanwendungen nötig, die für alle Verkehrsmuster die optimale Verteilung, sowohl räumlich, als auch zeitlich, errechnen sowie ein System die so bestimmte Lösung an die Verkehrsteilnehmer zu kommunizieren und umzusetzen.

### **Instandhaltungsplanung der Infrastruktur (Strassenverkehr)**

Auch im Strassenverkehr führen Instandhaltungsmassnahmen zu Verzögerungen und Behinderungen im Verkehrsablauf. Mittels von ausreichend genauen Simulations- und Optimierungsverfahren in der Instandhaltungsplanung können die Kapazitätsbeschränkungen im Strassennetz (zum Beispiel Sperrungen von Fahrspuren) in die Zei-

ten schwacher Verkehrsnachfrage zu verlegt oder Bauarbeiten auf parallelen Strecken so koordiniert werden, dass nicht beide Strecken von Kapazitätseinschränkungen betroffen sind.

### 3.4.2 Stand der Forschung und Technik bei Massnahmen mit grossem Potenzial

#### **Kapazitätsorientierte Buchungssysteme / automatische Angebotserstellung**

Kapazitätsorientierte Buchungssysteme und damit verbunden die automatische Angebotserstellung dienen einer stärkeren Angebots orientierten Bereitstellung von Transportkapazitäten, um auf diese Weise nachfragegesteuerte Spitzenbelastungen im Transportnetz zu reduzieren und damit eine gleichmässige Auslastung der Infrastruktur zu erzielen.

Insbesondere im Schienengüterverkehr wird derzeit das Angebot primär auf die Spitzenbelastungen ausgelegt, so dass auch in Zeiten der höchsten Nachfrage alle Aufträge im Netz abgewickelt werden können. In einer ersten Phase besteht die Möglichkeit durch verstärkte kooperative Ansätze zwischen Verloader und Transporteur zu einer Glättung der Spitzen zu gelangen. Eine Untersuchung von Stefan Moll am IVT zeigt jedoch, dass diese Herangehensweise nur beschränkte Potenziale aufweist. (Moll, 2012).

Weitergehende Potenziale ergeben sich durch den Einsatz fixer Kapazitätsgrenzen in einem System, die für die Buchung zur Verfügung stehen. Sofern diese Kapazitätsgrenzen ausgebucht sind, muss der Verloader entweder auf einen anderen Zeitpunkt oder eine andere Route ausweichen, um seinen Transport durchführen zu können. Die Nachfragesteuerung erfolgt dann über die prognostizierte Nachfrage, die Preiselastizität der Verkehrsnachfrage und daraus abgeleitet dem Pricing für die Transportleistungen. Für die Umsetzung solcher Strategien sind zum einen Softwareprodukte für die Nachfrageprognose und die Prognose des Kundenverhaltens bei Preisänderungen erforderlich, um die Preise für die Transportdienstleistungen effizient festlegen zu können. Zum anderen ist ein automatisches Angebots- und Buchungssystem erforderlich, dass die freien Kapazitäten im System verwalten kann und den Kunden jederzeit den aktuellen Preis und die freien Kapazitäten aufzeigen kann.

Ähnliche Buchungssysteme sind bei Fluggesellschaften oder im Schienenpersonenverkehr bereits seit Jahren erfolgreich im Einsatz. Technisch ist die Umsetzung damit weitgehend gelöst. Eine Übertragung auf den Güterverkehr scheidet bislang vor allem an der Befürchtung der Transportdienstleister über fixe Mengenkontingente Transportdienstleistungen zu verlieren und der grundsätzlich schwieriger zu modellierenden Transportstruktur im Güterverkehr.

Die Notwendigkeit eines Buchungssystems haben dennoch die ersten Güterbahnen erkannt (Perrin, SBB Cargo, 2012) und die Systeme kommen beispielsweise im kombinierten Verkehr (Transfracht, 2012) oder im internationalen Einzelwagenverkehr im Einsatz.

#### **Mathematische Optimierung in der Umlaufplanung / in der Fahrzeugoptimierung / in der Laderaumnutzung**

Die Optimierung von Umläufen und Fahrzeugeinsätzen stellt inzwischen ein wichtiges Produktmerkmal von Programmen zur Touren- und Einsatzplanung sowohl im Schienen- als auch im Strassenverkehr dar. Im Hinblick auf eine optimierte Infrastrukturnutzung sind Leerfahrten zu vermeiden. Diesem Ansatz sind naturgemäss Grenzen durch unpaarige Warenströme hinsichtlich der Menge und der beförderten Gutart gesetzt. Auch wenn der Trend verstärkt zu universell einsetzbaren Transportgefässen geht, so sind doch vor allem Flüssigkeits-, Staub- und Schüttguttransporte aufgrund der Anforderungen an Transportgefässe nur schwierig mit einer Rückleistung zu versehen.

Dennoch gibt es im **Eisenbahnverkehr** sowohl für Triebfahrzeuge als auch für Wa-

gen durchaus Ansätze, die eine Umlafoptimierung ermöglichen. So wurde bei SBB Cargo der Wagenumlauf mit Einführung des „Neuen Wagenmanagements (NWM)“ und vor allem der zugehörigen Softwareanwendungen optimiert (Hunkeler, 2007). Bei den SBB wird dazu das System PIPER eingesetzt, das auf dem Softwarepaket IVU.rail aufbaut, das eine Fahr-, Dienst- und Umlaufplanoptimierung ermöglicht. Es sind jedoch auch weitere Systeme mit ähnlichen Eigenschaften von anderen Herstellern am Markt erhältlich. Aufgrund der Komplexität der bei einer automatisierten Optimierung entstehenden Probleme besteht allerdings durchaus in gewissem Umfang Optimierungspotenzial durch den Einsatz neu zu entwickelnder Algorithmen und Heuristiken.

Im **Strassengüterverkehr** ist zwischen innerbetrieblichen und betriebsübergreifenden Lösungen zu differenzieren. Innerbetrieblich ist das Ziel die Optimierung des Fahrzeugeinsatzes unter Berücksichtigung der im Unternehmen vorhandenen Aufträge und weiterer Restriktionen, wie dem Personaleinsatz. Die manuelle Planungsfunktion ist Bestandteil der handelsüblichen Speditionsoftware wie Winsped von LIS (LIS, 2012) aber auch von anderen Softwarepaketen. Eine Optimierung mit Hilfe von Algorithmen ist aber noch nicht Bestandteil dieser Softwarepakete, so dass hier noch Optimierungspotenziale bestehen. Weitere Bestandteile der innerbetrieblichen Lösungen sind Algorithmen zur Laderaumoptimierung, so dass durch optimale Stauung der Sendung der Laderaum optimal ausgenutzt wird.

Betriebsübergreifende Lösungen bestehen vor allem in Frachten- bzw. Transportbörsen, mit denen potenzielle Leerfahrten von Fahrzeugen mit Frachten gemacht werden. Hier bestehen softwareseitig derzeit vor allem manuelle Lösungen, die primär Informationen über vorhandene Frachten liefern (Klaus, 2008). Eine Optimierung mit Hilfe von Algorithmen ist hier aber aufgrund der unmittelbaren Verknüpfung mit kommerziellen Fragestellungen allerdings nur schwierig zu realisieren.

### **Erstellung und Nutzung zuverlässiger Stauprognosen / Navigation mit proaktiver Umrountung**

Die Übermittlung und Verarbeitung von Echtzeitstauinformationen ist bereits heute Stand der Technik bei fast allen am Markt erhältlichen Navigationssystemen. Diese führen dann, je nach Wunsch des Benutzers, eine Routenoptimierung unter Berücksichtigung dieser Stauinformationen durch. Dennoch ist der Nutzen dieser Funktionen nur begrenzt, da die Nutzung von Echtzeit-Stauinformationen mit einer Vielzahl von Unsicherheiten behaftet ist:

- Es werden einerseits nicht alle vorhandenen Verkehrsbehinderungen tatsächlich erfasst.
- Es werden Verkehrsbehinderungen gemeldet, die bereits nicht mehr bestehen.
- Die Verkehrsbeeinträchtigung ist beim Erreichen des entsprechenden Punktes im Strassennetz bereits aufgelöst.
- Ausmass und Folgen (zumeist Fahrzeitverluste) der Verkehrsbeeinträchtigungen werden nur unzureichend prognostiziert.
- Die Wirkung der Verhaltensänderungen von Verkehrsteilnehmern auf die Ausweichrouten ist nicht prognostizierbar, so dass die Gefahr besteht, einen Stau auf die Ausweichrouten zu verlagern.

Helling (Helling, 2006) hat sich in ihrer Dissertation mit dieser Fragestellung befasst und ist zu dem Ergebnis gekommen, dass bei der tatsächlich vorhandenen Qualität der Staumeldungen bereits Fahrzeitoptimierungen im zweistelligen Prozentbereich möglich sind. Dennoch bestehen noch deutliche Optimierungspotenziale bei der Datenübermittlung.

Um zukünftig zuverlässige Stauprognosen erstellen zu können, muss damit eine Prognose über die Entwicklung des Verkehrsgeschehens im Strassennetz hinsichtlich Verkehrsmengen, Routenwahl und auch im Hinblick auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer infolge der zusätzlichen Informationen erfolgen. Die Universität Duisburg-Essen hat hierzu ein Verfahren entwickelt, das auch für grosse Netze wie das Auto-

bahnnetz in Nordrhein-Westfalen durchaus brauchbare Prognosen liefert (Mazur, 2005). Eine flächendeckende Integration der Informationen in mobile Navigationsgeräte ist bisher aber nicht erfolgt, so dass insbesondere der schwierig zu prognostizierende Teil der Verhaltensänderungen der Verkehrsteilnehmer bisher nicht umgesetzt und getestet werden konnte.

Für die Schweiz kann ein derartiges System aber auch nur sehr begrenzten Nutzen generieren, da die Netzstruktur des Nationalstrassennetzes zumeist keine geeigneten Umfahrungsmöglichkeiten bietet. Dennoch ist eine Weiterentwicklung der bestehenden Systeme interessant, so dass auch Stauprognosen und die Prognose der daraus resultierenden Verhaltensänderungen in die Routenoptimierungsalgorithmen integriert werden können.

### **Zulaufsteuerung in Terminals**

Ein Problem von grosser Bedeutung für die Qualität des Kombinierten Verkehrs stellt die mangelnde **Pünktlichkeit von Zugsankünften** in den Terminals des Kombinierten Verkehr dar (NEA, 2008). Durch Zugverspätungen lassen sich die Terminalabläufe nicht mehr wie geplant durchführen. Die unmittelbaren Folgen sind neben Wartezeiten für abholende Strassenfahrzeuge und Züge, die auf freie Gleise im Terminal warten. Für die Transportdurchführung im Kombinierten Verkehr ergeben sich so zusätzliche Kosten und Qualitätsminderungen, die im Endeffekt Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl haben können. Wesentlicher Faktor für die Verbesserung der Pünktlichkeit ist dabei der Transportvorgang auf der Eisenbahn.

In einem ersten Schritt gilt es nun, die Terminalbetreiber frühzeitig über zu erwartende Verspätungen zu informieren. Die Daten sind, zumindest für einzelne Korridore, über das System Europtirails verfügbar (RailNetEurope, o.J.). Bislang ist eine Freischaltung für die Terminalbetreiber in der Diskussion.

Weitere Schritte sind die Integration der Zulaufsteuerung in Systeme der Zuglaufoptimierung. Dieses ist bisher nur manuell möglich. Hier wäre aber zu prüfen, inwiefern das Gesamtsystem Kombinierten Verkehr auf diesem Wege weitere Optimierungspotenziale besitzt.

### **(Teil-)automatische Fahrplanplanung mittels mathematischer Optimierung**

Das Ziel einer automatischen Generierung von Fahrplänen mit Hilfe von Algorithmen und Heuristiken ist es, unter gegebenen Randbedingungen bessere Lösungen für die Anforderungen an die Fahrplangestaltung zu finden, als dieses mit Hilfe manueller Fahrplanerstellungsverfahren möglich ist. Eine bessere Lösung stellt dabei aus Sicht des Personenverkehrs zumeist eine Verkürzung der Reisezeiten bzw. eine Verringerung der Reisezeitsummen dar. Für den Güterverkehr ist das primäre Ziel mit Hilfe der Algorithmen die Gesamttrassenanzahl in einem Netz zu erhöhen, so dass bei gegebener Infrastruktur zusätzliche Verkehrsleistung erbracht werden kann.

Der erste Schritt ist dabei das automatische Auffinden von freien Trassen in einem vorbelegten Netz. Dieses Problem ist im Prinzip mit der Dissertation Hauptmann (Hauptmann, 2000) gelöst worden. Allerdings werden hierbei in der Regel keine Trassen gefunden, die nicht auch mit manuellen Verfahren auffindbar wären.

Erst durch die Variation der Zugfolgen, Zugabstände und Fahrzeiten aller Trassen lässt sich der Lösungsraum so weit vergrössern, dass auch Lösungen gefunden werden können, bei denen zusätzliche Trassen entstehen. Aufgrund der Komplexität des Problems sind hierbei Heuristiken einzusetzen, die den Lösungsraum auf ein geeignetes Mass verkleinern. Ein Lösungsansatz ist dabei die regionale Dekomposition, bei der das Gesamtnetz in Teilnetze zerlegt wird, für die jeweils ein Fahrplan erstellt wird. In einem weiteren Schritt erfolgt dann die Verknüpfung der Teilnetze zu einem Gesamtnetz, wobei die Fahrpläne der Teilnetze innerhalb gewisser Schranken für die Gesamtoptimierung angepasst werden können. Ein erster Ansatz hierzu wurde von Caimi (Caimi, 2009) an der ETH Zürich entwickelt. Ein anderer Lösungsansatz ist die hierarchische Dekomposition, bei der die Züge gemäss ihrer Rangfolge in den Fahrplan eingelegt werden. Der Unterschied zu den Verfahren der asynchronen Eisenbahnbetriebssimulation besteht in einer Bandbreite im Fahrplan der höherrangigen Züge, die beim Einlegen der niederrangigen Züge durch Verschieben der höherrangigen

gen Züge im Minutenbereich für Optimierungen verwendet werden kann. Im Rahmen der laufenden Dissertation von Herrigel zeigt eine Kombination beider Ansätze durchaus Potenzial, um Optimierungspotenziale in Fahrplänen in Form kürzerer Reisezeiten und zusätzlicher Trassen heben zu können.

### **Zuglaufoptimierung und Automatisiertes Rescheduling in Echtzeit**

Mit der Zuglaufoptimierung verfolgt der Infrastrukturbetreiber das Ziel, die Ankunftszeiten der Züge an Fahrstrassenknoten so zu steuern, dass die Züge vor den Fahrstrassenknoten nicht anhalten müssen. Da beim Anhalten vor einem zunächst roten Signal zusätzliche Zeitverluste durch die Reaktionszeit des Lokführers nach der Fahrtstellung des Signals, für das Lösen der Bremsen und durch den Anfahrvorgang entstehen, verlängert sich die Belegungszeit des Fahrstrassenknotens. Folge hiervon ist eine geringere Leistungsfähigkeit. Ziel der Zuglaufoptimierung ist eine frühzeitige Reduktion der Geschwindigkeit der Züge vor dem Knoten, so dass diese nicht zum Halten kommen und mit nur geringfügig verminderter Geschwindigkeit den Knoten passieren können. Zur Umsetzung der Zuglaufsteuerung ist vor allem die Übermittlung entsprechender Geschwindigkeitsinformationen an den Lokführer erforderlich. Dieses kann durch herkömmliche Signale nur sehr grob erfolgen, eine Übermittlung durch eine zusätzliche Anzeige im Triebfahrzeug würde die Arbeitsbelastung erhöhen, so dass die Umsetzung nicht optimal möglich ist.

Erst mit dem Einsatz des neuen Zugsicherungssystems ETCS lassen sich von der Zugsicherung Geschwindigkeitsinformationen in den Führerstand übertragen. Dabei wäre auch prinzipiell eine Übertragung von dispositiven Geschwindigkeitslimiten möglich, wenn die Schnittstellen zwischen Disposition und Sicherungstechnik entsprechend ausgestaltet wären. Hierzu wäre die Entwicklung und Zulassung entsprechender Schnittstellen erforderlich.

In Anwendung sind derartige Systeme unter anderem bei den SBB in Form einer adaptiven Zugslenkung und bei der Deutschen Bahn (DB) unter dem Namen Freefloat. Während das System der SBB den Fokus auf Energieeinsparung legt, hat die DB auch Kapazitätserhöhungen bestehender Infrastruktur im Fokus. Bei der DB konnte der Einsatz durchaus nennenswerte Kapazitätssteigerungen generieren.

### **Kapazitätsoptimierte Instandhaltungsplanung**

Das Ziel der kapazitätsoptimierten Instandhaltungsplanung ist die optimale Abstimmung der Instandhaltungsfenster auf die Belastungen der Verkehrswege unter Berücksichtigung der Interaktionen zwischen unterschiedlichen zeitlich parallel stattfindenden Instandhaltungsmassnahmen.

Im **Strassennetz** erfolgt die Instandhaltungsplanung derzeit primär mittels statischer Software-Produkten, die die Funktionen des Instandhaltungsmanagements (Zustandsüberwachung, Planung und Ausschreibung der Instandhaltungsleistungen und Projektmanagement- und Projektüberwachung während der Instandhaltungsmassnahmen) mit dem zugehörigen Verkehrsmanagement kombinieren. (CAOS GmbH, 2012) Das Verkehrsmanagement beschränkt sich aber auf die Planung allfälliger Umleitungsstrecken sowie die Überprüfung, ob diese Umleitungsstrecken durch andere Massnahmen bereits in ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt sind. Massnahmen, die lediglich zu einer Kapazitätsreduktion eines Strassenabschnittes führen, wie beispielsweise die Sperrung einzelner Fahrstreifen, das grossräumige Routenwahlverhalten der Verkehrsteilnehmer sowie die Auswirkungen von nicht beeinflussbaren Störungen im verbleibenden Strassennetz werden nicht berücksichtigt. Hier besteht die Chance durch den verstärkten Einsatz von Umlegungsmodellen oder von Verkehrsflussmodellen die Wirkungen von Baustellen auch im grossräumigen Umfeld zu modellieren und dabei auch die Wirkung allfälliger weiterer Störungen abzubilden. Durch eine Szenarienbildung kann dann die optimale zeitliche und räumliche Steuerung von Instandhaltungsmassnahmen im Strassennetz ermittelt werden, so dass die Kapazitätseinschränkungen durch Instandhaltungsmassnahmen minimiert werden können. In Deutschland sind derartige Optimierungsansätze bereits in Richtlinien und Handlungsleitfäden eingeflossen. (HSVV, 2010) Im Rahmen der Leitbilds Telematik

für die Schweiz im Jahre 2012 (ASTRA, 2012) werden Instandhaltungsoptimierungen nicht erwähnt. Das erlaubt den Schluss, dass das ASTRA derzeit nicht offensiv an derartigen Optimierungen arbeitet.

Im **Schiennetz** sind bereits Systeme zur Abstimmung der Baubetriebsplanung auf die Kapazitäten und Fahrzeiten entwickelt und im Einsatz. Diese basieren auf den bekannten Methoden der Eisenbahnbetriebssimulation und ermöglichen zunächst die Abbildung der Einschränkungen von Baumassnahmen auf die Infrastruktur (Gleissperrungen und Geschwindigkeitsrestriktionen). (RMCon, 2012) Daraus abgeleitet werden dann die Auswirkungen auf den Zugverkehr simuliert und es werden die Interaktionen zwischen einzelnen Baumassnahmen ermittelt. So kann verhindert werden, dass beispielsweise im Verlaufe einer Linie mehrere gleichzeitige Baumassnahmen zu einer vollständigen Konsumption der Fahrzeitreserve führen oder mehrere Gleissperrungen bei parallelen Strecken die Gesamtkapazität eines Korridors zu stark reduzieren. Die Deutsche Bahn setzt derartige Systeme bereits ein (Jankowski, 2012), bei der SBB sind solche Planungen derzeit nicht bekannt.

### **Verbindliche Verkehrslenkungs- und Beschränkungsmassnahmen**

Verbindliche Verkehrslenkungs- und Beschränkungsmassnahmen sind derzeit nur in Teilbereichen des Strassennetzes im Einsatz. Dieses sind vor allem **Tropfenzähler-systeme** für den Zugang zum Autobahnnetz in Ballungsräumen, wie sie derzeit auch in der Schweiz beispielsweise an der Nordumfahrung Zürich zum Einsatz gelangen. Hierbei wird aber nicht der Zugang zum Strassennetz allgemein geregelt, so dass nur eine Verlagerung der Staus von den Autobahnen auf die Zufahrten erfolgt. Damit verbunden ist allerdings eine Kapazitätssteigerung im Autobahnnetz, da die Verkehrsstärke so geregelt werden kann, dass dieses länger im Bereich eines stabilen Verkehrsflusses betrieben werden kann. Damit verbunden ist allerdings häufig eine Verschlechterung des Verkehrsfluss auf den untergeordneten Strassen und den Zufahrtsrampen zu den Autobahnen (Zürich, 2008). Weitere Anwendungsfelder sind in der Schweiz die Zufahrten zu den Alpentunneln. Dort wird neben der Erhöhung der Kapazität der Alpentunnel vor allem ein Sicherheitsgewinn durch das Vermeiden von Verkehrsstockungen durch hohe Schwerverkehrsbelastungen angestrebt. Im Rahmen des Tropfenzählersystems für den Gotthard wurde zunächst auch ein Reservierungssystem vernehmlos (ARE, 2003), dann aber das heutige First-come-first-serve-System umgesetzt. Dennoch wäre prinzipiell nach heutigem technischen Stand eine kapazitätsoptimierte Zulaufsteuerung im Strassennetz möglich, entsprechende Ansätze werden beispielsweise an der ETH Zürich erforscht (Kesting, Treiber, & Schönhof, 2008). Inwiefern die dabei gewählten freiwilligen Ansätze wirkungsvoll sind, ist voraussichtlich von der Befolgungsrate abhängig.

Bei der Mauterfassung sowohl im Bereich der Fernstrassen, wie sie die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) dargestellt als auch im Bereich der City-Maut erfolgt eine Steuerung ausschliesslich durch eine **Bepreisung der Infrastrukturnutzung**. Eine Beschränkung der Anzahl Zufahrten auf das Strassennetz erfolgt nicht. Dennoch führen diese Ansätze zu einer Optimierung der Infrastrukturnutzung, da die Fahrzeugauslastung kontinuierlich angestiegen ist. Leider lassen sich die Effekte durch die LSVA und die Erhöhung der Gewichtslimite nicht genau separieren (ARE Bundesamt für Raumordnung, 2007).

Eine weiterer Ansatz zu verbindlichen Verkehrslenkung stellen **Fahrzeugkonvois** auf dem Autobahnnetz dar. Diese wurden sowohl im Güter- als auch im Personenverkehrsbereich von den Fahrzeugherstellern erprobt (Henning, 2004). Nach einigen Versuchen in der Vergangenheit sind diese Ansätze in den letzten Jahren zumindest öffentlich nicht mehr diskutiert worden. Dennoch sind einzelne Ansätze im Bereich abgeschlossener Systeme im Einsatz. Eine Verbreitung im öffentlichen Strassennetz dürfte nach Einschätzung der Autoren aber erhebliche Widerstände erzeugen, da neben noch nicht ganz gelösten Sicherheitsfragen auch grosse Akzeptanzprobleme bei der Bevölkerung zu erwarten sind.

### Fazit

Die Prozessorientierte Untersuchung der Infrastrukturwirkungen und Optimierungspotenziale ergab drei Funktionen, bei deren Verbesserung durch IT-Systeme ein sehr grosses Potential zu erwarten ist, sowie zehn weitere Funktionen bzw. Prozesse, in ein weniger dringliches, aber nicht zu vernachlässigendes Potential liegt. Für eine Anwendung in diesen Funktionen bzw. Prozessen eignen sich 15 Massnahmen besonders. Dabei ist eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen, die sich in folgende Kategorien einteilen lassen:

- Rechenaufwand: Bei mathematischen Optimierungsmethoden ist der Rechenaufwand oft so hoch, dass entweder zu starke Vereinfachungen getroffen werden müssen oder aber die Rechenzeiten zu lang sind. Hier sind weitere Fortschritte in der Algorithmentchnik und/oder der Rechenleistung nötig.
- Genauigkeit von Simulationen: Besonders im Strassenverkehr kann das Fahrverhalten der einzelnen Einheiten nicht genau bestimmt werden. Für eine sinnvolle Anwendung müssen Simulationsmethoden weiter verfeinert werden, um ein ausreichend hohes Mass an Genauigkeit zu erzielen.
- Komplexität von Schnittstellen: Besonders bei der Bahn muss eine Vielzahl von Systemen zusammenarbeiten bzw. erst noch automatisiert werden, um sinnvoll IT-Systeme einsetzen zu können.
- Widerstände der Verkehrsteilnehmer: Es liegt im Strassenverkehr zunächst eine generelle Unwilligkeit vor, Anweisungen zu folgen, die die jeweiligen Fahrer nicht ohne weiteres nachvollziehen können bzw. die Einschränkung der persönlichen Entscheidungsfreiheit hinzunehmen. Besonders in Situationen, wo im Interesse des Gesamten einzelne Verkehrsteilnehmer Nachteile in Kauf nehmen müssen, ist die Bereitschaft äusserst gering.

### Fazit aus diesem Kapitel

**Nach Einschätzung der befragten Unternehmen haben folgende Logistik Trends eine hohe bis sehr hohe Bedeutung: steigende Transportkosten, Prozessoptimierung, Flexibilität, Kostentransparenz, Bündelung, Beschleunigung Auftragsabwicklung, Beschaffungslogistik, Green Logistics und Schienennutzung, Outsourcing und systematische Lieferantenbewertung. Die Liste beinhaltet Herausforderungen für Strasse und Schiene. Wenn diese in konkurrenzfähige Angebote umgesetzt werden, sollten in Zukunft die Stärken der Verkehrsträger besser zum Tragen kommen.**

**Die Fahrleistung des Lieferwagenverkehrs am gesamten Güterverkehr beträgt rund 60%. Der Einsatz der Lieferwagen wird vor allem durch die Art der zu bewältigenden logistischen Aufgabe bestimmt; die Vermeidung von LSVA-bedingten Kosten durch den Einsatz von Lieferwagen anstelle von schweren Güterfahrzeugen ist kein relevantes Kriterium. Die zunehmende Bedeutung des Lieferwagens (< 3.5t) ist auf folgende Faktoren zurückzuführen: Abbau der Lager, Verkürzung der Bestell-/Lieferrhythmen, Reduktion der Sendungsgrössen, Verbreitung des Internet Handels, Umlagerung des Transportgutes in der Citylogistik, Zunahme des Anteils Handwerkerverkehr mit Lieferwagen. Die erkannten Problemfelder der Wirtschaft mit dem Einsatz von Lieferwagen sind: zu geringe Nutzlasten, Lieferrestriktionen in Innenstädten, zu geringe Rentabilität, Absenz von kooperativen Modellen in der Feindistribution, fehlende Logistikflächen, Ungleichbehandlung der Akteure.**

**Ergänzend zum zeit- und kostenintensiven Ausbau der Infrastrukturen müssen die Möglichkeiten der Informationstechnologien zur Kapazitätsverbesserung und zur verbesserten Nutzung vorhandener Kapazitäten ausgeschöpft werden.**

**Grosse Potenziale für IT Anwendungen haben: Kapazitäts- orientierte Buchungssysteme und die automatische Angebotserstellung, die mathematische Optimierung in der Umlaufplanung, in der Laderaumnutzung, die Erstellung und**

**Nutzung zuverlässiger Stauprognosen, die Navigation mit proaktiver Umrou-  
tung, die Zulaufsteuerung in Terminals, die (Teil-) automatische Fahrplanpla-  
nung mittels mathematischer Optimierung, die Zuglaufoptimierung und „Re-  
scheduling“ in Echtzeit, die Kapazitäts- orientierte Instandhaltungsplanung,  
verbindliche Verkehrslenkungs- und Beschränkungsmassnahmen.**

## 4 Anforderungen des Güterverkehrs an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung<sup>19</sup>

### 4.1 Relevante Engpässe für den Strassengüterverkehr 2030

Die Beurteilung der verbleibenden Engpässe im Jahre 2030 aus der Sicht des Güterverkehrs erfolgte unter Berücksichtigung der Auslastung in den Engpässen für den Gesamtverkehr und der Gesamtbelastung des Güterverkehrs (Lieferwagen, Lastwagen). Die Relevanz eines Engpasses ist für die Logistik bzw. den Güterverkehr umso grösser, je grösser die Auslastung bzw. Überlastung und je grösser die Querschnittsbelastung des Güterverkehrs auf einem Streckenabschnitt ist.

Dazu wurden für den Zustand 2010 aus den Belastungsplänen und für 2030 aus den Modellrechnungen des ARE (Nationales Verkehrsmodell des UVEK, 2012) und der PTV die Belastungen des Schwerverkehrs und der Lieferwagen auf den identifizierten Engpässen entnommen. Da für den heutigen Zustand keine Belastungskarten für den DWV des Gesamtverkehrs vorliegen, wurde der Anteil des Strassengüterverkehrs mit dem DTV des Gesamtverkehrs berechnet. Im Verkehrsmodell des ARE liegen die DWV-Werte für 2030 für den Gesamtverkehr vor, somit ist der Anteil des Strassengüterverkehrs ein «echter» DWV-Anteil. Zusätzlich wurde auch noch analysiert welche GV-intensiven Branchen am stärksten betroffen werden [LOGHSG/ IVT, 2011]. Die Auslastungen der Abschnitte ergeben sich aus der Belastung des Abschnittes (Fz) und der Kapazität aus den Modelldaten 2030.

Die Einteilung der Relevanzstufen gering, mittel, gross und sehr gross wurde so festgelegt, dass Engpässe mit hoher Auslastung bzw. Überlastung und starker Belastung mit Güterverkehrsfahrzeugen eine hohe Relevanz erhalten, und Engpässe mit kleiner Auslastung bzw. Überlastung und kleiner Belastung mit Güterverkehrsfahrzeugen erhalten eine geringe Relevanz. Die Relevanz der Engpässe aus Sicht des Güterverkehrs kann der folgenden Abbildung 4.1 entnommen werden. Nachfolgend ist die Relevanz der Engpässe zusammenfassend dargestellt.

Wie zu erwarten war, ist der Güterverkehr auf der West-Ost-Achse und in den Agglomerationen deutlich stärker von den Engpässen betroffen als der Nord-Süd-Verkehr. Besonders betroffen ist der Güterverkehr auf den Abschnitten Aarau–Zürich–Winterthur, Genf– Lausanne, Verzweigung A1/A2 – Bern, Basel – Verzweigung A2/A3.

<sup>19</sup> Dieses Kapitel zitiert Teile des Schlussberichtes des Teilprojektes C : Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz, SVI 2009-002, IVT ETH Zürich, RappTrans Zürich, PTV AG Bern

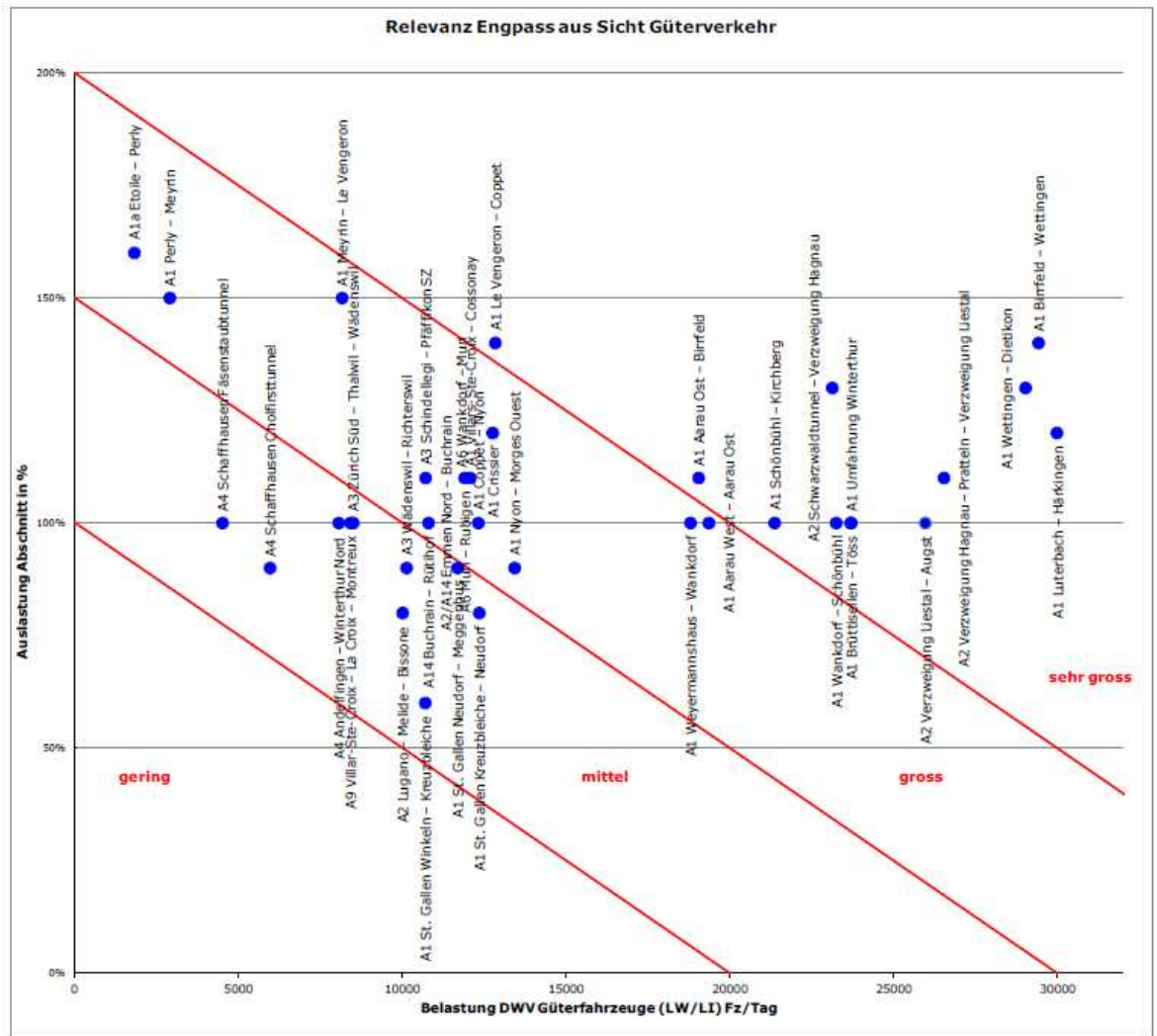


Abb. 4.1: Einteilung der Relevanz der Engpässe im übergeordneten Strassennetz aus der Sicht des Güterverkehrs

## 4.2 Fazit betreffend Strasseninfrastruktur

Aus der Analyse der Strassenverkehrsinfrastruktur und der zugehörigen Engpässe lässt sich aus der Sicht Logistik/Güterverkehr folgendes Fazit ziehen:

- Aus Sicht der Logistik/Güterverkehr ist für die Bedienung der Schweizer Wirtschaftsräume im Binnenverkehr die Ost-West-Richtung deutlich wichtiger als die Nord-Süd- Richtung. Für den Import/Exportverkehr sind die Zufahrtsachsen nach Basel (Haupteinfallstor) sowie Chiasso, Genf, St. Margrethen und Schaffhausen wichtig. Haupttransitroute ist nicht überraschend Basel-Chiasso
- Die Lieferwagen machen bezüglich Anzahl einen grossen Teil der Querschnittsbelastungen im Güterverkehr aus; dies gilt insbesondere für die CH-Agglomerationen. Mengenmässig spielen die Lieferwagen eine geringere Rolle. Ein grosser Teil der Lieferwagen wird nicht für den Warentransport eingesetzt
- In den Agglomerationen überlagern sich die Morgenspitzen im Personen- und Güterverkehr. Damit trägt auch der regionale Lieferverkehr zur Überlastung und zu den Engpässen im Nationalstrassennetz bei
- Im Strassengüterverkehr ist bis 2030 mit einer erheblichen Zunahme der Mengen zu rechnen. Je nach Szenario sind dies 8 bis 27 %. Bezüglich Fahrten und

Querschnittsbelastungen dürfte die Zunahme eher noch höher ausfallen<sup>20</sup>. Auch wenn für die Engpässe der Personenverkehr noch massgebend ist, ist auch vom Güterverkehr ein steigender Beitrag zu erwarten

- Bereits heute bestehen erhebliche Engpässe im Strassennetz welche sich negativ auf die Qualität (Zuverlässigkeit, Laufzeit, etc.) und Kosten des Strassengüterverkehrs auswirken und die Standortqualität für die Wirtschaft und die Warenversorgung der Wirtschaft und Bevölkerung schwächen
- Das Entlastungspotential durch den Kombinierten Verkehr ist für die Nationalstrassen begrenzt. Dies gilt insbesondere für den Binnenverkehr (Verlagerungspotential 1 bis 2 % der Strassengütermengen) aber auch für den Import/Exportverkehr (Verlagerungspotential 6 bis 7 %)
- Die bereits beschlossenen Massnahmen der ersten Stufe der Engpassbeseitigung (Crissier, Härkingen–Wiggertal, Nordumfahrung Zürich, Blegi–Rüthof) dienen in hohem Masse auch dem Strassengüterverkehr
- Von den verbleibenden Engpässen auf dem Nationalstrassennetz ist der Güterverkehr in unterschiedlichem Masse betroffen. Wie zu erwarten war, ist der Güterverkehr auf der West-Ost-Achse und in den Agglomerationen deutlich stärker von den Engpässen betroffen als der Nord-Süd-Verkehr. Besonders betroffen ist der Güterverkehr auf den Abschnitten Aarau–Zürich–Winterthur, Genf–Lausanne, Verzweigung A1/A2 – Bern, Basel – Verzweigung A2/A3. Ausbauprojekte auf diesen Abschnitten sind deshalb für die Logistik bzw. den Strassengüterverkehr von besonderer Bedeutung
- Für die Anbindung der Schweiz an die Nachbarstaaten sind insbesondere auch Ausbaumassnahmen im Ausland von zentraler Bedeutung
- Aufgrund der weiteren Güterverkehrszunahme, aber auch infolge strengerer Durchsetzung von Ruhezeitvorschriften – vor allem auch im internationalen Transit, Import/ Exportverkehr – ist davon auszugehen, dass mittel- und langfristig der Bedarf an Lastwagenausstellplätzen weiter steigt. Aufgrund der Erfahrungen mit der Nutzung der bestehenden und geplanten Abstellplätze (mittels eines Monitorings) und der weiteren Güterverkehrsentwicklung empfiehlt sich ein schrittweiser weiterer Ausbau der LKW-Stellplätze
- Die Vielzahl von Engpässen im nationalen Netz zeigen, dass aus Sicht von Logistik und Güterverkehr, die Qualität auf der Strasse weiter abnehmen wird, auch weil der Personenverkehr weiter zunehmen wird

### 4.3 Analyse der Schieneninfrastruktur

Bereits heute bestehen in einem grossen Teil des Mittellandes dichte Regionalverkehrsangebote/ S-Bahnen. Dadurch und/oder aufgrund zurückgestellter Ausbauprojekte (3. Juradurchstich, Brüttenertunnel, Umfahrung Bellinzona) sind diverse Abschnitte im schweizerischen Bahnnetz überlastet. Zudem führt das politisch gewollte Wachstum des Nord-Süd-Transitverkehrs besonders bei den Juraquerungen und in den Zufahrten zu den Alpentunnels zu Engpässen.

<sup>20</sup> Das ARE stellt diese Aussage infrage, da in den letzten Jahren der Belastungsgrad steigt und grössere Fz verwendet werden.

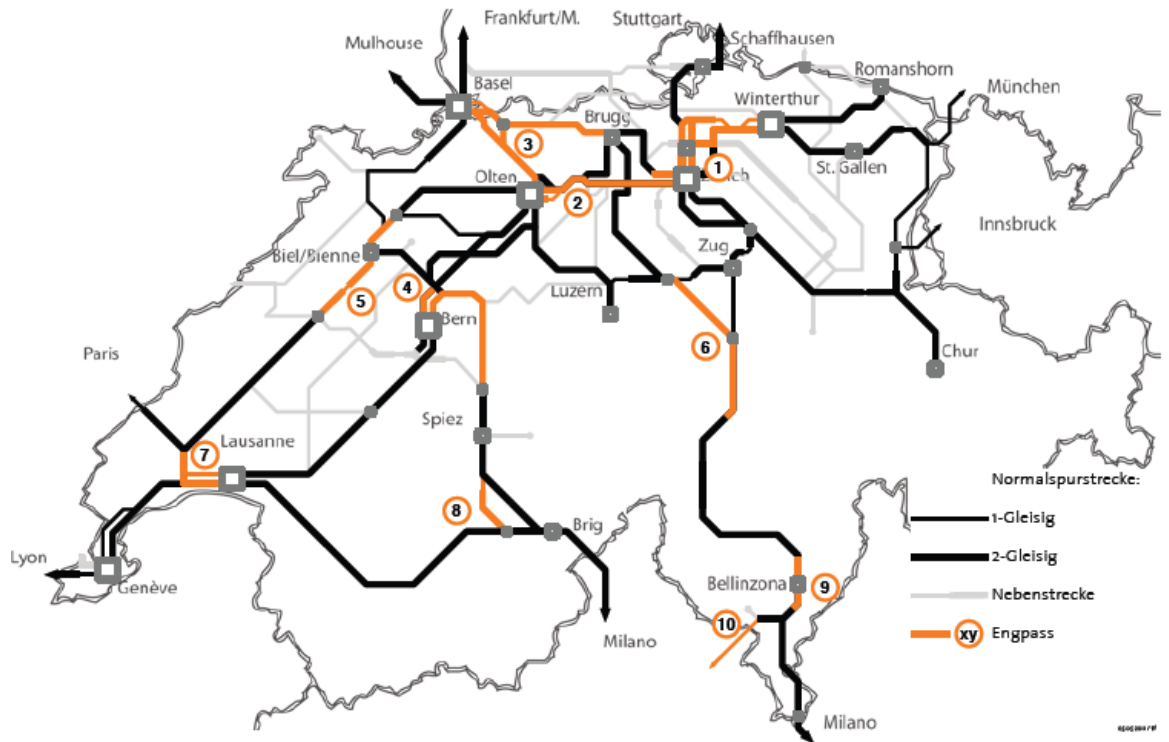


Abb. 4.2: Aktuelle Engpässe im Schienennetz

Tab. 4.3: Infrastrukturengpässe aus Sicht Güterverkehr Ist-Zustand

Nr. Linie	Begründung
1. Zürich–Winterthur	Dichtes PV-Angebot (IC, IR und S-Bahn)
2. Zürich–Olten	Dichtes PV-Angebot (IC und IR)
3. Basel–Pratteln–Olten/Brugg	Dichtes PV-Angebot (S-Bahn)
4. Bern–Wankdorf–Thun	
5. Solothurn–Biel–Neuchâtel	Dichtes PV-Angebot. Geschwindigkeitsunterschiede zw. FV, RV und GV
6. Rotkreuz–Arth-Goldau–Altdorf	
7. Renens–Cossonay	
8. Lötschberg-Basistunnel	Lange 1-Spur-Strecke (19 km) und dichtes PV-Angebot (30'-Takt IC)
9. (Biasca) Bellinzona–Giubiasco	
10. Cadenazzo–Luino	1-Spur-Strecke

Der Gotthard- und der Ceneri-Basistunnel werden voraussichtlich Ende 2016, bzw. 2019 eröffnet. Bis zu deren Inbetriebnahme werden noch einige kleinere Ausbauten abgeschlossen. Die Projekte der 4. Teilergänzung S-Bahn Zürich sind die einzigen grösseren Infrastrukturmassnahmen. Im Zusammenhang mit den Zufahrten zu den alpenquerenden Tunnels sind lediglich kleinere Anpassungen (Zugfolgezeit-Verkürzungen, Überholgleise) geplant. Die meisten Massnahmen bis 2020 basieren auf dem Bundesgesetz über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEBG). Zusammen mit den früheren Entscheiden zu NEAT, dem Anschluss HGV und dem Ausbau mehrerer S-Bahn-Systeme, bestimmt das ZEBG, wie die Eisenbahninfrastruktur der Schweiz in 10–20 Jahren aussehen wird. Die Ziele des ZEBG sind:



Tabelle 4.5: Ausbaumassnahmen im Detail

Nr.	Ort/Strecke	Massnahmen	Abschluss
1	St. Galler Rheintal Salez	Publikumsanlage / Kreuzungsgleis Länge 500m für G	2014
2	Altstetten–Zürich HB–Oerlikon	Durchmesserlinie	2015
3	Bellinzona–Luino	Zugfolgezeit-Verkürzung, Doppelspur Contone–Quartino	2017
4	Lausanne–Fribourg	Zugfolgezeit-Verkürzung, Überholgleis, Chénens, Bhf.–Fribourg	2017
5	Bern–Thun	Zugfolgezeit-Verkürzung	2012
6	NEAT Gotthard-Basistunnel		2017
7	Bhf Bellinzona	Ausbau (Verlängerung Perronkanten, GV-Gleise)	2018
8	Basel–Brugg–Rotkreuz–Rynächt	Zugfolgezeit-Verkürzung	2019
9	Zug–Goldau	Doppelspurinsel Walchwil	2018
10	ZH-Oerlikon–Winterthur	4. Gleis, Überwerf., Dorfnest Huerlistein, Spurw. Flughafen	2015
11	Winterthur–St. Gallen	Überholgleise Elgg	2019
12	NEAT	Ceneri-Basistunnel	2019
13	Bern Ost–Wylersfeld	Unterwerfung, Leistungssteigerung Knoten Bern	2022
14	Olten–Aarau	Olten Ost, 4. Gleis, Eppenbergtunnel	2022
15	Lausanne–Renens	4. Gleis, Überwerfung	2024
16	Wallis	Profilanpassung für Doppelstockzüge (auch für KV P60/C60)	2024
17	Biel–Neuchâtel	Ligerzer Tunnel	2025
18	Liestal	Entflechtung	2026

Das Fahrplankonzept für 2030 sieht sinngemäss eine starke Steigerung der alpenquerenden Trassen vor und beinhaltet mit 8 Trassen pro Stunde im GBT die Erfüllung des Verlagerungsziels. Im Mittelland sticht vor allem der Ausbau verschiedenster S-Bahn- und Regionalverkehrssysteme hervor. Auf nationaler Ebene soll der Halbstundentakt im Fernverkehr durchgehend auf allen Hauptstrecken eingeführt werden.

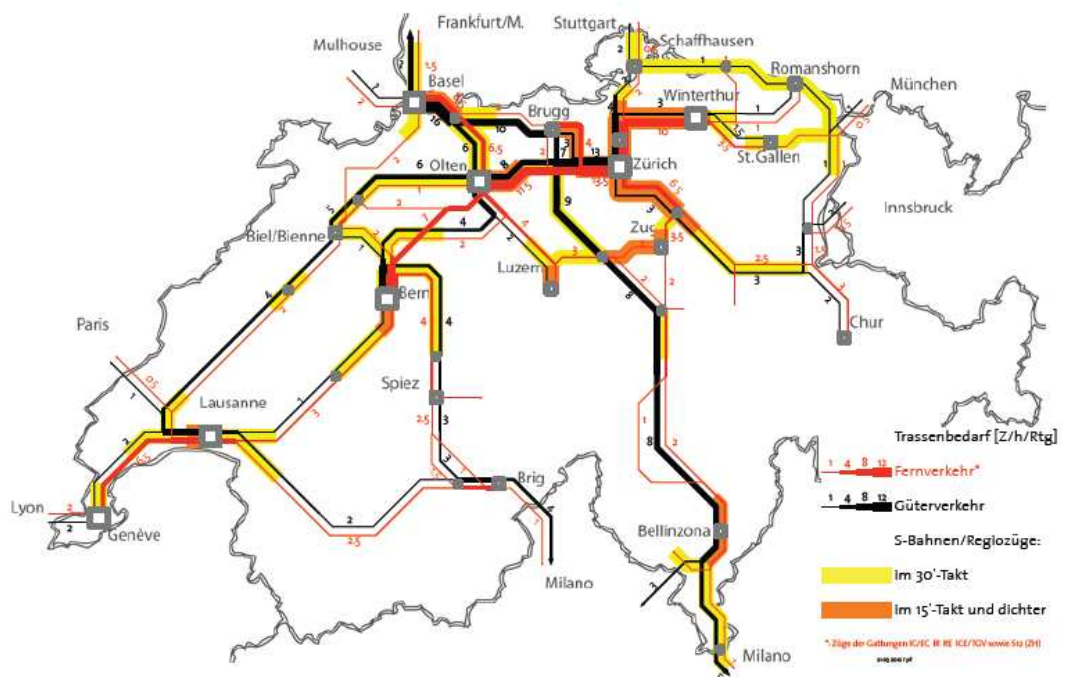


Abb. 4.6: Prognostizierter Trassenbedarf auf den Hauptlinien 2030 [Darstellung IVT]

### **Nutzen der Netzausbauprojekte (insbesondere aus Sicht Güterverkehr)**

Leider kann aufgrund der veröffentlichten Daten teilweise keine eindeutige, quantifizierbare Aussage getroffen werden, ob die Massnahmen die gewünschte Entlastungswirkung entfalten. Zudem ist anzumerken, dass Ausbaumassnahmen zur Leistungssteigerung von heute bereits stark belasteten Abschnitten meist genutzt werden, um Angebotsausbauten des Personenverkehrs vorzunehmen. Ein Ausbau aus Gründen der Betriebsstabilität bilden die Ausnahme. Neben der Wirksamkeit für den GV, wird in den folgenden Tabellen die vornehmliche Begründung der Massnahmen eingeschätzt (Ausbau aufgrund zusätzlicher GV-Trassen und/oder Ausbau des PVAngebotes).

Die Massnahmen 5 und 14 wirken in den überlastetem Abschnitten und führen zur Behebung des Engpasses. Die Massnahmen 3 und 16 wurden nicht näher untersucht, wirken aber positiv in einem für den GV bekannten Engpass. Die Massnahmen 6, 7, 8, 12, 13, 15, 17 und 18 wirken, aber beseitigen den Engpass für den GV nicht. Die Massnahmen 1, 2, 4, 9, 10 und 11 wurden nicht näher untersucht, weil sie für den GV weniger relevant sind.

### **Engpässe bezogen auf Güterverkehr nach 2020**

Ausgehend von den prognostizierten Trassen für den Personen- und Schienenverkehr, ergeben sich anhand einer vereinfachten Methodik<sup>22</sup> auf den für den Transit- und Binnengüterverkehr wichtigsten Korridoren, die in Form des verketteten Belegungsgrades beschriebenen Belastungen.

- Zürich–Olten
- Olten–Biel–Lausanne
- Brugg–Zürich–Chur
- Bern–LBT–Brig
- Basel–Olten/Brugg–Chiasso
- Zürich–Winterthur
- Lausanne–Genève

#### **Zürich–Olten**

Der im Abschnitt Zürich–Olten kritische Abschnitt wird bis zur Verwirklichung einer Neubaustrecke (Chestenberg, Honeret, o. ä.) die Querung des Heitersbergs darstellen. Der heute ebenfalls noch 2-spurige Abschnitt (Aarau–) Wöschnau–Däniken wird mit Erstellung des Eppenbergtunnels entschärft sein. Zudem wurden die in diesem Abschnitt vorgesehenen Massnahmen durch die Forschungsstelle bereits beurteilt. Die Berechnung des verketteten Belegungsgrades beschränkt sich auf den Abschnitt zwischen den Bahnhöfen Killwangen-Spreitenbach und Othmarsingen. Bei den heutigen Zugzahlen ergibt sich gemäss der vereinfachten Methodik ein verketteter Belegungsgrad von knapp unter 80 %. Würden die für den Horizont 2030 unterstellten Trassen ohne weitere Infrastrukturmassnahme ebenfalls über diesen Querschnitt geführt, würde sich ein Belegungsgrad von 101 % ergeben, der allerdings lediglich theoretischer Natur ist. Die mutmassliche Folge wird ein Verlust von Güterverkehrstrassen in der Spitzenstunde sein, wenn die Fernverkehrslinie Zürich–Bern zur HVZ dereinst im Viertelstundentakt und die S-Bahn Zürich–Aarau im Halbstundentakt verkehren soll.

#### **Olten–Biel–Lausanne**

Den maximal belasteten Abschnitt mit einem verketteten Belegungsgrad von 72 % stellt im Fahrplanjahr 2010 der Abschnitt Lengnau - Biel dar. Der heute noch 2 km lange, einspurige Abschnitt Ligerz–Twann wurde für die Berechnung bereits als Doppelspur unterstellt, da diese Massnahme bis 2030 verwirklicht sein sollte. Die steigenden, zukünftigen Belastungen machen sich insbesondere im Abschnitt Olten–Solo-

<sup>22</sup> Schlussbericht Teilprojekt C, Kapitel 2.2.2 und Anhang I.1 Vereinfachte Kapazitätsberechnung

thurn und Lengnau–Biel bemerkbar und übersteigen in beiden Fällen einen verketteten Belegungsgrad von 80 %. Der bereits heute stark belastete Abschnitt Yverdonles-Bains - Daillens erfährt zudem eine Steigerung auf annähernd 80 %.

### **Brugg–Zürich–Chur**

Auch heute bereits stark belastete Abschnitte befinden sich zwischen Thalwil und Pfäffikon, sowie auf der zwischen Mühlehorn und Tiefenwinkel einspurigen Strecke Weesen – Walenstadt (78 %, resp. 75 %). Im prognostizierten Fahrplan für 2030 wird sich die Belastung weiter verschärfen auf kritische 90 % verketteten Belegungsgrad. Auch der Abschnitt Pfäffikon SZ–Ziegelbrücke steigt auf knapp 80 % an. Die heute subjektiv wahrgenommenen Überlastungserscheinungen im Bereich Zürich–Thalwil schlagen sich nicht in den Zahlen der vereinfachten Ermittlung des verketteten Belegungsgrades nieder. Grund für die wahrgenommene Überlastung ist die durch den Taktknoten bedingte planmässige Bündelung der Trassen bis auf die Mindestzugfolgezeit, die Verspätungen sofort auf nachfolgende Züge überträgt. Die betragsmässige Anzahl an Trassen pro Stunde ist hingegen nicht so hoch, als dass sie den rechnerischen Belegungsgrad auf eine kritische Höhe ansteigen lässt. Zudem ist der Abschnitt Zürich–Thalwil bereits heute mit einer relativ dichten Blockteilung versehen. Dennoch ist dem Knoten Thalwil für zukünftige Angebotsausbauten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

### **Bern–Lötschberg Basistunnel–Brig**

Die heute bereits als stark belastet geltenden Abschnitte Bern–Thun und der LBT (63 %, resp. 84 %) werden mit dem vorgesehenen Angebotsausbau mutmasslich überlastet. Insbesondere der LBT wird rechnerisch einen verketteten Belegungsgrad von über 100 % erreichen, d. h. das Angebot wird nicht stabil fahrbar sein.

### **Basel–Olten/Brugg–Chiasso**

Zwei Abschnitte erweisen sich in diesem Korridor als kritisch, wovon einer auch für den Güterverkehr von grossem Interesse ist: Die Hauensteinlinie als nördlicher Zulauf der Lötschberg-Achse erreicht zwischen Tecknau und Olten einen Belegungsgrad von 100 %.

### **Pratteln-Rotkreuz-Gotthard Basistunnel-Chiasso**

Der in diesem Korridor heute am stärksten belastete Abschnitt Pratteln – Stein-Säckingen wird durch die langfristige Erhöhung auf 10 Güterverkehrs-Trassen pro Stunde und Richtung die Grenze den Belegungsgrades von 100 % erreichen. Ebenso lässt der Abschnitt

Dottikon-Dintikon–Rotkreuz ohne Verkürzung der Mindestzugfolgezeiten nicht die erforderliche Trassenerhöhung zu. Die heute bereits hohe Belastung des Abschnittes Arth-Goldau–Erstfeld wird durch die Erhöhung von 6 auf 8 Güterverkehrs-Trassen und die Spreizung der beiden Fernverkehrs-Trassen einen kritischen Bereich von über 80 % erreichen. Im ersten Abschnitt Erstfeld–Osogna-Cresciano, dem GBT, würde von Beginn an ein verketteter Belegungsgrad von über 100 % vorherrschen, falls neben dem halbstündlichen Fernverkehrsangebot die zum Verlagerungsziel notwendigen 8 Gütertrassen verkehren würden. Der 80 % Belegungsgrad aufweisende 3.6 km lange Abschnitt Castione-Arbedo–Bellinzona ist aufgrund seiner relativ kurzen Länge verkraftbar, dennoch besteht bereits heute hier ein Engpass, der im Horizont 2030 mit 110 % Auslastung voraussichtlich nicht mehr funktionieren wird. Im Abschnitt Lugano - Balerna bewegt sich der verkettete Belegungsgrad 2010 um 60 % und im Prognosehorizont 2030 auf hohem Niveau zwischen 70 und 80 %.

### **Zürich–Winterthur**

Im Korridor Zürich–Winterthur wird aufgrund der verschiedenen Fahrtmöglichkeiten (Oerlikon–Flughafen/Kloten/Wallisellen, resp. über Stadelhofen) nur der kritische, zweispurige Abschnitt Effretikon–Winterthur betrachtet. Die langfristig geplanten Zugzahlen sind auf diesem Doppelspurabschnitt definitiv nicht fahrbar.

### **Lausanne–Genève**

Im Korridor Lausanne–Genève existieren verschiedene Angebotsplanungen, die mit

Ausbaumassnahmen verknüpft sind und daher teilweise über die heute vorgesehene Infrastruktur abgewickelt werden muss (z. B. drittes Gleis für S-Bahnen). Die Belegungsgrade der untersuchten Streckenabschnitte sind somit in einem unkritischen Bereich. Allerdings ergab die Einteilung entsprechend den Vorgaben der UIC-Richtlinie (Überholungsmöglichkeiten, Linienendpunkte) relativ kurze Abschnitte von 6 bis 17 km, was Zwänge aus der konkreten Fahrplanstruktur eher unterschätzt. Eine besondere Bedeutung kommt ebenfalls den Knoten zu, insbesondere dem Knoten Genève, der mit 6 Durchgangsgleisen<sup>23</sup> und einem dichten Personenverkehr nur wenige Freiheitsgrade in der Trassierung von Güterverkehrstrassen zulässt. Auf eine detaillierte Untersuchung muss im Rahmen dieser Arbeit verzichtet werden.

In der folgenden Karte werden die oben streckenscharf ermittelten Belastungen netzweit in drei qualitativen Engpass-Kategorien für den Zustand 2030 dargestellt.

- Verketteter Belegungsgrad < 60 % (grün)
- Verketteter Belegungsgrad 60–75 % (orange)
- Verketteter Belegungsgrad > 75 % (rot)

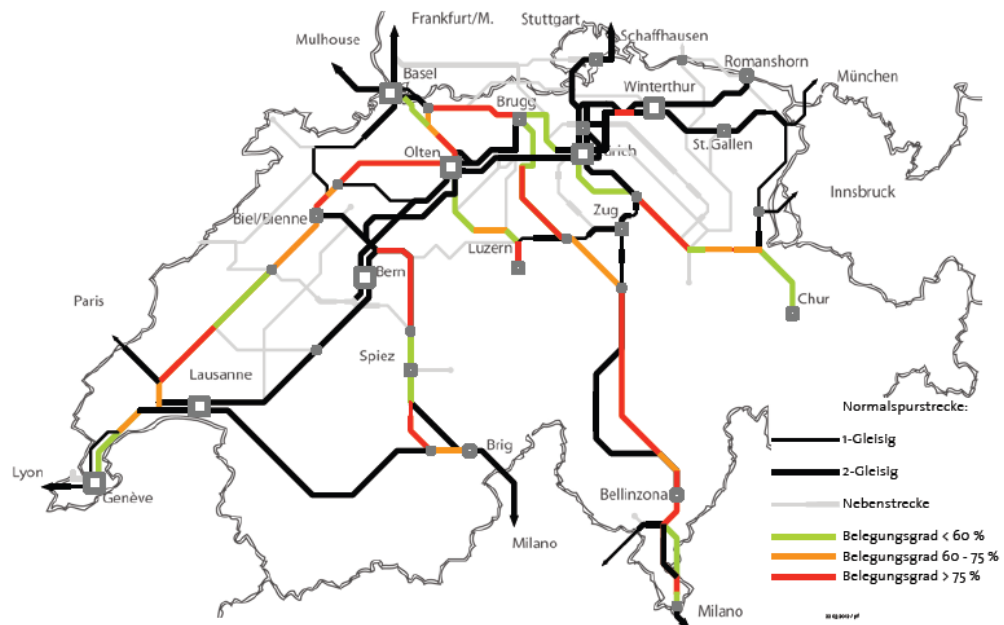


Abb. 4.7: Prognostizierte Infrastrukturauslastung im Jahre 2030 auf den für den Güterverkehr wichtigsten Korridoren [Darstellung IVT]

Aus der vorangegangenen Analyse lassen sich nun diejenigen Streckenabschnitte extrahieren, die einen verketteten Belegungsgrad von über 75% aufweisen und für die bisher keine Massnahmen bis ins Jahr 2030 vorgesehen sind und somit mutmasslich einen Engpass darstellen werden.

<sup>23</sup> FABI sieht 2 zusätzliche Durchgangsgleise vor

Tab. 4.8: Strecken mit verkettetem Belegungsgrad &gt; 75 %, ohne Massnahmen bis 2030

Korridor	Streckenabschnitt	Bel.grad	Hinterlegte Fpl.-Struktur pro Std.	Länge
Zürich - Olten	Killwangen-Spreitenbach - Othmarsingen	100.7 %	IC-IC-IC-IC-IC-S-IC-Gz-Gz-IC-IC-IC-S-IC-Gz-Gz	11.6 km
Olten – Lausanne	Olten – Solothurn	86.8 %	IR-Gz-Gz-S-Gz-Gz-S-Gz-Gz	34.5 km
	Yverdon-I.B. – Daillens	76.5 %	IC-S-Gz-Gz-Gz-IC-S-Gz	20.6 km
Basel – Olten – Luzern	Lausen – Tecknau	96.6 %	IC-IC-S-Gz-IR-Gz-IC-Gz-Gz-IC-S-Gz-IR-Gz-IC	11.2 km
	Tecknau – Olten	101 %	IC-IC-S-Gz-IR-Gz-IC-Gz-Gz-IC-S-Gz-IR-Gz-IC	10.4 km
Bern – Brig	Frutigen – St. German	94.6 %	IC-Gz-Gz-Gz-Gz-IC-Gz-Gz-IC	36.5 km
Basel – Brugg – Rotkreuz – GBT – Chiasso	Erstfeld – Osogna-C.	110 %	IC-Gz-Gz-Gz-Gz-IC-Gz-Gz-Gz-Gz	68 km
Zürich – Chur	Bellinzona – Giubiasco	78.7 %	IC-S-Gz-Gz-IR-Gz-Gz-S-S-IC-S-Gz-Gz-Gz-Gz	3.1 km
	Lugano – Balerno	78.3 %	IC-S-Gz-Gz-Gz-Gz-S-Gz	23.1 km
	Thalwil – Pfäffikon	77.4 %	IR-S-Gz-Gz-IR-IC-IC-IC-Gz-S-IR	21.3 km
Zürich – Chur	Pfäffikon – Ziegelbrücke	76.4 %	IR-Gz-S-Gz-IC-IC-IR-Gz-S	23.7 km
	Weesen – Walenstadt	90.5 %	S-R-IC-IC-Gz-Gz-Gz-S	17.2 km
<i>IC kursiv – Zug verkehrt nur zweistündlich</i>				

Erkennbar wird, dass bereits heute in der Diskussion befindliche – aber noch nicht beschlossene – Projekte, wie die zusätzliche Juraquerung, die Zweigleisigkeit des Lötschberg-Basistunnels und eine Geschwindigkeitsharmonisierung bei der geplanten Mischnutzung des Gotthard-Basistunnels mit zwei Fernverkehrszügen im Halbstundentakt zur Entschärfung der Situation beitragen könnten. Es finden sich allerdings auch Streckenabschnitte, für die noch keine Lösungen erkennbar sind, so zum Beispiel im wichtigen Ost-West-Korridor entlang des Jurafusses, im Tessin, sowie auf der Strecke Zürich–Chur. Neben dem Engpass Thalwil wird es durch eine extensive Nutzung im immer dichter vertakteten Personenverkehr bis Ziegelbrücke zu überhöhten Auslastungen kommen. Schliesslich wird die Eingleisigkeit entlang des Walensees zunehmend einen Engpass darstellen. Die Engpassbehebung des Abschnittes am Hauenstein (Killwangen-Spreitenbach – Othmarsingen) und weiter in den Raum Aarau sollte bei Ausweitung des Personenverkehrsangebotes (Taktverdichtung) prioritär behandelt werden.

#### 4.4 Fazit betreffend Schieneninfrastruktur

Aus der Analyse der Schieneninfrastruktur und der zugehörigen Engpässe lässt sich aus der Sicht Logistik/Güterverkehr folgendes Fazit ziehen:

- Die Auslastung der für den Güterverkehr wichtigen Streckenabschnitte ist bereits heute so hoch, dass sich selbst kleine lokale Störungen im Betriebsablauf rasch auf weitere Strecken fortpflanzen und damit eine Vielzahl von Zügen betreffen. So werden die Grenzen der Kapazitätsauslastung gemäss Empfehlungen der UIC schon heute und trotz Ausbauten noch vermehrt auch im Jahr 2030 teils massiv überschritten<sup>24</sup>
- Die oftmals festgestellte Benachteiligung des Güter- gegenüber dem Personenverkehr nach Störungen wird auf Seite des Schienengüterverkehrs häufig als im Wettbewerb bedeutendes negatives Element beurteilt.
- Die geplanten, tendenziell kleineren Netzausbauten führen nicht zwangsläufig zu einer Kapazitäts- und Stabilitätsausweitung, die einen zuverlässigeren Betrieb des Güterverkehrs gewährleisten.
- Problematisch bleibt primär für den Transit und den Verkehr mit den Nordseehäfen die Bahnachse nördlich Basel, weil dort Verzögerungen beim vorgesehenen und staatsvertraglich vereinbarten Ausbau zu erwarten sind

<sup>24</sup> Das BAV stellt diese Aussage der Autoren infrage

## 4.5 Aktuelle Situation der Terminals des KV in der Schweiz inklusive Raum Mailand

Die Terminalsituation in der Schweiz kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Schweiz zählt heute knapp 40 Terminals. In der Schweiz gibt es heute (noch) keine Megaterminals und auch keine wirklich grossen Terminals
- Auch die Anzahl mittelgrosser öffentlich zugänglicher Terminals ist beschränkt (z. B. Aarau, Basel Kleinhüningen, Frenkendorf, Rekingen, Chavornay, Birsfelden). Weiter kommen in dieser Grössenklasse die nicht öffentlich zugänglichen Anlagen der Post (Frauenfeld, Härkingen, Daillens) dazu.
- Bei den meisten Terminals in der Schweiz handelt es sich um Kleinterminals (z. B. Genf, Basel Wolf, Birrfeld, Lugano Vedeggio) und Miniterminals (z. B. Martigny, Sion, Visp, Rothrist, Buchs, Domat/Ems, Landquart, Schaffhausen, Wil, Stabio). Die Terminaldichte ist erwartungsgemäss grösser in den bedeutenden Wirtschaftsregionen (Zürich, Basel, Raum Aarau, etc.) sowie in Grenzgebieten mit einer Konzentration von logistischen Funktionen (Basel, Chiasso)
- Terminals mit Gatewayfunktion sind heute Terminals im Raum Basel (Rheinhäfen, Basel Wolf, Frenkendorf), Raum Aarau (Aarau, Birr, Rekingen), Niederglatt und Landquart (Wechsel zwischen Normal-/Schmalspur). Maritime Verkehre von Seehäfen werden in den Rheinhäferterminals, im Terminal Basel Wolf und im Terminal Rekingen abgewickelt
- Verteilterminals sind Basel-Dreispietz, Rothrist, Buchs, Chavornay, Renens, Genf, Monthey, Sion, Visp, Cadenazzo, Lugano, Stabio und Chiasso
- Die übrigen Terminals sind Werkterminals; dazu gehören insbesondere auch die Terminals der Post (Daillens, Härkingen, Frauenfeld) und die firmeneigenen Anschlussgleisterminals (z. B. Ems Werke, Fehraltorf)
- Die meisten der kleineren und mittleren Terminals sind ursprünglich als Freiverladeanlagen konzipiert worden und entsprechen nicht den heutigen Anforderungen an eine effiziente Terminalbedienung und an einen effizienten Terminalbetrieb. Bei den meisten Terminals fehlen Abstellgleise, welche eine mehrfache Nutzung der Gleise ermöglichen (Fließverfahren)

Die Terminalsituation im nahen Ausland kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Nördlich der Schweiz bestehen bedeutende Terminals in Basel/Weil (grosser Terminal, kontinentale Verkehre) und der Terminal Singen (grosser Terminal) welche auch für die Bedienung der Schweiz bzw. für den Import/Exportverkehr und teilweise auch den Transit relevant sind
- Östlich der Schweiz ist der Terminal Wolfurt (grosser Terminal) relevant
- Südlich der Schweiz sind die Terminals im Raum Mailand relevant. Dabei handelt es sich meist auch um grosse Terminals (z. B. Melzo) oder sogar Mega Terminals (Busto Arsizio). Daneben gibt es südlich der Schweiz auch mittlere Terminals (Domo II). Diese spielen insbesondere auch für den Schweizer Transitverkehr eine wichtige Rolle
- Für die Rollende Landstrasse sind die Terminals in Freiburg, Navarra, Basel und Lugano Vedeggio relevant

Die Terminallandschaft in der Schweiz ist sehr dispers und die Terminaldichte eher hoch. Es gibt zahlreiche kleinere Anlagen, die in einen Freiverlad integriert sind und nicht als eigentliche Umschlagterminals geplant wurden. Viele Freiverlade mit KV-Umschlag entsprechen vom Layout und der Ausrüstung her nicht den Anforderungen an eine leistungs- fähige Bedienung und an einen leistungsfähigen Terminalbetrieb.

### Nachfrageentwicklung im Kombinierten Verkehr bis 2030

Die untersuchten Szenarien berücksichtigen unterschiedliche Rahmenbedingungen und Annahmen für die Entwicklung des gesamten Güterverkehrs und der möglichen

Verlagerung. Das Verlagerungsziel des Bundes im Transitverkehr ist in den obigen Mengen nicht eingerechnet. Die Prognosen wurden ohne Berücksichtigung von Kapazitätsengpässen an Terminals oder auf Schienenzufahrten erstellt.

Für das Jahr 2030 beträgt das Verlagerungspotenzial im Binnenverkehr rund 5.6 Mio. t und im Import-/Export rund 3.7 Mio. t pro Jahr. Im Vergleich zu den gesamten Strassenmengen ist dies bescheiden; im Binnenverkehr sind es 2 % und im Import/Export 8 % der Strassenmengen.

Für das Basisszenario ist zwischen 2008/2009 bis 2020 für den gesamten KV mit einer Zunahme von knapp 50 % zu rechnen; bis zum Jahr 2030 mit einer Zunahme von 92 %. Unter der Voraussetzung der Einführung von neuen KV-Angeboten ist im Binnenverkehr und im Import/Exportverkehr von einem höheren Wachstum auszugehen als im Transitverkehr.

### **Fazit aus der Engpassanalyse des KV inklusive Rheinschifffahrt**

Aus der Analyse der Infrastruktur des KV und der Rheinhäfen in Basel lässt sich aus der Sicht Logistik/Güterverkehr folgendes Fazit ziehen:

- Die Engpassanalyse betreffend Umschlagterminals hat gezeigt, dass ohne wesentliche KV-Angebotsverbesserungen die Kapazitäten (inkl. der Terminals Basel-Nord, Gateway Limmattal, Monthey) für die Prognosehorizonte 2020 und 2030 ausreichen. Nur in den Regionen Bern, Genf und im Tessin werden zusätzliche Terminalkapazitäten erforderlich. Eine Aufteilung der Gatewayfunktion auf Zürich und Basel führt zu einer ausgeglicheneren Auslastung der beiden Gatewayterminals
- Werden die Angebote für den KV-Binnenverkehr und den KV-Import-/Exportverkehr wesentlich ausgebaut ist mit Ausnahme des Raums Basel und Unterwallis in allen Terminalregionen für 2020 und 2030 mit erheblichen Kapazitätsengpässen zu rechnen. Insbesondere in den Räumen Bern, Genf, Tessin, Ostschweiz und Lausanne fehlen die notwendigen Terminalkapazitäten
- Die politisch motivierte Bedingung von 80 % Schiene-Schiene Umschlag am Gatewayterminal Limmattal sollte überdacht werden. Bei einem starken Wachstum des Kombinierten Verkehrs müssten im Raum Zürich wegen dieser Bedingung zusätzliche Umschlagkapazitäten realisiert werden
- Für den Import/Exportverkehr und die Anbindung an die Seehäfen ist die Realisierung der geplanten Terminals Gateway Limmattal und Basel-Nord von zentraler Bedeutung. Damit die Kapazitäten dieser Terminals auch sinnvoll genutzt werden können braucht es ausreichende Kapazitäten von regionalen Verteilterminals
- Der kontinentale kombinierte Verkehr, der überwiegend mit Wechselbrücken abgewickelt wird, bildet neben dem maritimen Verkehr (überwiegend mit Container) die zweite Säule des kombinierten Verkehrs. Hier kommen überwiegend Direktzüge zum Einsatz und der Straßenvorlauf ist länger. Angebotslücken verhindern derzeit eine entsprechende Nutzung im Import und Export innerhalb Europas
- Zahlreiche der heutigen kleineren und mittleren Terminals erfüllen für eine effiziente Bedienung und einen effizienten Umschlag die infrastrukturellen Anforderungen nicht. Das gilt insbesondere für Terminals welche ursprünglich als Anschlussgleis- oder Freiverlaneanlagen konzipiert wurden. Wenn ein effizientes und auch qualitativ hochstehendes KV-Angebot im Binnenverkehr realisiert werden soll, muss voraussichtlich ein grosser Teil der bestehenden kleineren und mittleren Terminals ersetzt werden
- Die heutige Terminallandschaft mit rund 40 Terminals nur am Normalspurnetz ist dezentral strukturiert. Eine Schweizerische Terminalstrategie müsste für eine effiziente Bedienung und einen effizienten Umschlag eher in Richtung von weniger Standorten - in der Grössenordnung von 15 bis 25 - gehen. Eine gute Abdeckung der Terminalregionen wäre dabei wichtig

- Parallel zu den Hafenausbauten wird seitens der Schweizerischen Rheinhäfen eine integrierte Terminalplanung gefordert und angestrebt, die für die Schweiz eine abgestufte Terminalstrategie im Hub-and-Spoke-System vorsieht. Hubs der ersten Kategorie (wie z. B. *Gateway Limmattal* und *Terminal Basel-Nord*) sind Teil des internationalen Kombi-Verkehr-Netzwerks und ergänzen sich durch Übernahme der Bahntransporte, respektive der Transporte auf dem Rhein zu den Nordsee- und Binnenhäfen. Zur Feinverteilung sind Hubs der zweiten Kategorie (z. B. Niederglatt, Aarau,...) vorgesehen
- Durch diese landseitigen Massnahmen könnten derzeit brachliegende Kapazitäten auf dem Rhein durch die Verlagerung weniger zeitkritischer Massengut- und teilweise auch Containertransporte von Strasse und Schiene auf die Binnenschifffahrt genutzt werden. Dadurch werden wiederum Transportkapazitäten auf der Schiene freigesetzt, die zeitkritischere Containertransporte auf der Schiene (anstatt auf der Strasse) ermöglichen
- Soll der KV auch im Binnen- sowie im Import/Export Verkehr eine zunehmende Bedeutung erhalten, müssen die geplanten Terminalausbauten realisiert werden. Zudem ist in der Fläche eine Bereinigung der Terminalstruktur mit eher weniger, aber dafür leistungsfähigeren und wirtschaftlicheren Terminals anzustreben
- Der Rhein sollte auch im Hinblick auf Kapazitätsprobleme auf den Nord-Süd-Bahnachsen in Deutschland und Frankreich eine grössere Rolle spielen. Sowohl die Kapazität des Rheines selbst auf seiner schiffbaren Länge, als auch die Infrastruktur in Basel wäre weitgehend vorhanden. Die zeitliche Verfügbarkeit des Rheins während des Jahres ist aber durch – wegen des Klimawandels tendenziell häufigere – Hoch- und Niedrigwasserphasen begrenzt. Damit muss sich die Schifffahrt auf eher zeitunkritische Güter konzentrieren

## 4.6 Auswirkungen der Infrastrukturengpässe auf die Güterlogistik

### Strasse

Die Engpässe im Nationalstrassennetz wirken sich negativ auf die Zuverlässigkeit und die Kosten der Strassengütertransporte aus. Besonders betroffen ist der Strassengüterverkehr auf der Ost-West-Achse (Binnenverkehr) und teilweise auch auf der Nord-Südachse (Import/Exportverkehr, Transitverkehr). Von den Engpässen sind sämtliche güterverkehrsintensiven Branchen betroffen. Engpässe von grosser Relevanz für den Güterverkehr wirken sich insbesondere negativ auf die Gütertransporte des Detail- und Grosshandels, der Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Baumittel- und Metallindustrie aus. Dabei sind insbesondere zeitkritische Konsumgüter sowie die Beschaffungstransporte für Just-in-Time Produktion betroffen.

### Schiene

Die Folge der hohen Streckenauslastungen auf einigen Abschnitten, verbunden mit der netzweiten Priorisierung des Personenverkehrs – insbesondere im Bereiche von Agglomerationen – sind längere Transportzeiten im Güterverkehr und vor allem eine reduzierte Zuverlässigkeit<sup>25</sup>. Die Zuverlässigkeit – eigentlich wegen der Fahrplangebundenheit ein Marktvorteil des Schienengüterverkehrs - sinkt insbesondere als Folge von häufigen auch kleinen Betriebsstörungen mit Verspätungen, die bei voll ausgelasteten Strecken sich rasch auf viele Züge übertragen und wegen fehlenden ungenutzten Zeitfenstern zwischen einzelnen Zügen längere Zeit nicht mehr aufgeholt werden können. Die logische – aber für den Güterverkehr verheerende Folge – ist in solchen Fällen das Zurückhalten von Güterzügen, bis sich die Betriebslage wieder stabilisiert hat. Diese sinkende Zuverlässigkeit verbunden mit längeren Transportzeiten erhöht die Transportkosten, weil die Güterzüge oft länger unterwegs sind und die Planbarkeit der Einsätze von Fahrzeugen und Personal erschwert wird.

<sup>25</sup> Der Bundesrat will gemäss der Vernehmlassungsvorlage Gesamtkonzeption zur Förderung des Schienengüterverkehrs in der Fläche vom April 2013 sicherstellen, dass der Güterverkehr genügend gute Trassen erhält. Als neue Instrumente sieht er ein Netznutzungskonzept und Netznutzungspläne vor

### **Kombinierter Verkehr**

Die Engpässe bei den Umschlagterminals wirken sich negativ auf die Zuverlässigkeit und die Kosten des kombinierten Verkehrs aus. Von den Engpässen besonders betroffen sind folgende Warengruppen [Rapp, 2011a]:

- Nahrungs- und Genussmittel
- Post/Pakete
- Sekundärrohstoffe/Abfälle
- Chemische Erzeugnisse/Kunststoffe
- Holzwaren/Papier
- Sonstige Mineralölerzeugnisse
- Sammelgut
- Erzeugnisse der Landwirtschaft

Ohne den Ausbau und den Ersatz von regionalen Terminals wird die Realisierung eines leistungsfähigen nationalen KV-Netzes für den Binnenverkehr verunmöglicht. Die Verlagerungspotenziale von der Strasse auf die Schiene könnten somit nicht vollumfänglich realisiert werden. Ohne landseitige Verbesserungen bei den Umschlagterminals können auch die Kapazitäten der Rheinschifffahrt zumindest im Containerverkehr nicht optimal genutzt werden.

## **4.7 Anforderungen der Logistik an die Netzentwicklung**

Bezüglich der Anforderungen der Logistik an die Netzentwicklung lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Die Transportzuverlässigkeit wird weiterhin die dominierende Anforderung der Verlagerer und damit der gesamten Logistikbranche sein. Da es keinerlei Anzeichen gibt, dass von der Just in Time Logistik abgewichen wird, kommt der ausreichenden Kapazität der Verkehrsinfrastruktur eine sehr hohe Bedeutung zu. Die recht grosse Zahlungsbereitschaft für zuverlässige Transporte begünstigt diejenigen Verkehrsträger, welche zukünftig die bessere Zuverlässigkeit gewährleisten können
- Ein Rückgang der Zuverlässigkeit als Folge von Infrastrukturengpässen führt zu einer kleineren Zahlungsbereitschaft der Verlagerer und damit zu wirtschaftlichen Problemen bei den Transportunternehmen. Dies ist bereits heute teilweise ein Problem der Güterbahnen, welche unter der Priorisierung des Personenverkehrs auf Engpassstrecken gleichzeitig unter dem Preisdruck der Verlagererseite und höheren Produktionskosten wegen Wartezeiten leiden
- Die Bedeutung des Transportpreises wird besonders bei niedrigpreisigen Produkten, aber auch in der Warenverteilung auf Stufe Kleinunternehmen und Detailhandel zunehmen. Infolge der vorhandenen Konkurrenzsituation besteht nur ein kleines Sparpotential, weil der Trend nach häufigeren und kleineren Sendungen weiter besteht. Ob der Trend nach immer kleineren Sendungen und häufigeren Lieferungen so bestehen bleibt, wie die Befragungen ergaben, dürfte letztlich von der zukünftig effektiv eintretenden Transportpreisentwicklung und damit auf deren Abbildung bei den Verbraucherpreisen abhängen
- Die Transportinfrastruktur soll ökologische Transporte zu nur unwesentlich höheren Preisen, aber in hoher Zuverlässigkeit ermöglichen, d. h. die Bahn soll Angebote schaffen, die ein Umsteigen von der Strasse auf die Schiene ohne Qualitätsverlust ermöglicht, resp. die Verlagerer wollen die Schiene wieder vermehrt nutzen. Die Anforderungen der Logistik an die Infrastruktur bezüglich verfügbarer Transportkapazität steigen weiterhin an. Die Bereitschaft zur vermehrten Nutzung der Schiene heisst, dass dort ausreichende Kapazität eine hohe Zuverlässigkeit auch für den Gütertransport ermöglichen muss
- Aber auch auf dem übergeordneten Strassennetz muss es möglich sein, dass die Bedürfnisse der Logistik – insbesondere in der zeitgerechten und

kosteneffizienten Warenverteilung – befriedigt werden können. Der Staat als Eigentümer der Verkehrsinfrastruktur kommt aufgrund der Analyse der Kapazitätssituation somit nicht umhin, zusätzlich zu den beschlossenen oder in der Entscheidung anstehenden Ausbauten der Verkehrsinfrastruktur bis 2030 weitere Ausbauten vorzusehen oder regulatorisch dafür zu sorgen, dass für die Belange des Gütertransportes neben den Bedürfnissen der – auch zunehmenden Personenmobilität – ausreichend Kapazität vorhanden ist. Andererseits muss befürchtet werden, dass sich Kapazitätsengpässen negativ auf die wirtschaftliche Entwicklung auswirken.

### **Fazit aus diesem Kapitel**

**Die Autoren der Studie befürchten einen nicht zeitgerechten Ausbau der Strassen-, Schienen- und KV Terminalinfrastruktur für den Güterverkehr bis 2030 zur Bewältigung der stetig steigenden Bedürfnisse. Unbestrittenermassen werden die Vorlagen des Bundesrates zur Beseitigung der Engpässe auf dem Nationalstrassennetz, das Ausbauprogramm STEP für die Schieneninfrastruktur bis 2025 und die dazugehörige Finanzierung mit dem Infrastrukturfonds FABI sowie letztlich die Vorlage zum Schienengüterverkehr in der Fläche Verbesserungen in der gewünschten Richtung bringen. Die Zeitspanne, bis die geplanten Massnahmen umgesetzt sind und Wirkung entfalten, ist allerdings gross, so dass zu befürchten ist, dass auch das künftige Angebot der zu erwartenden Nachfrage weiterhin deutlich hinterherhinkt.**

**Sowohl die Prognose des Gesamtgüterverkehrs als auch diejenige der modalen Entwicklung des Güterverkehrs inklusive der zukünftigen Rolle des kombinierten Verkehrs sind mit nicht unerheblichen Unsicherheiten behaftet. Bei einem auf maximale Prognosewerte ausgerichteten Infrastrukturausbau sind teure Überkapazitäten nicht auszuschliessen. Es dürfte deshalb sinnvoll sein, die aktuell geplanten Infrastrukturausbauten und Massnahmen zur Verbesserung der Netznutzungen vorerst als genügend zu betrachten und die weitere Entwicklung der Güterverkehrsströme sorgfältig im Auge zu behalten. Wenn nötig und erwiesen, sollen die Ausbaupläne angepasst werden.**

## 5 Rahmenbedingungen des Güterverkehrs

### 5.1 Regulativer Rahmen des Güterverkehrs der Schweiz<sup>26</sup>

#### Allgemeines Wirkungsmodell des Regulativs

Die Abb. 5.1 zeigt ein Makrobild zu den Zusammenhängen und Wirkungsebenen, welche zur Beurteilung der Auswirkungen der Regulierung im Güterverkehr auf die Transportwirtschaft zu Grunde gelegt wird. Die Transportwirtschaft wird auf der Akteurebene als Marktconstellation der Transportnachfrage und des Transportangebots charakterisiert. Während Industrie und Handel aufgrund ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit und ihrer Logistik Transporte nachfragen, bieten Logistikdienstleister Transporte an. Im Zentrum stehen sowohl der Nutzen und die Kosten der Transportleistung (Perspektive des Nachfragers) als auch die Qualität und der Preis der Transportleistung (Perspektive des Anbieters). Die Akteurebene ist sozusagen ein Ausschnitt aus der Ebene Wirtschaft, in welcher die Unternehmen mit ihren Wertschöpfungsketten sowie den unterschiedlichen Strategien und Geschäftsmodellen miteinander im güterwirtschaftlichen Austausch stehen. Viele Verlager haben Teile ihrer Logistik ausgelagert und lassen sich durch Logistikdienstleister unterstützen. Es hat sich eine Logistikbranche herausgebildet, welche Transportleistungen als Teil der Logistikfunktionen Transport, Umschlag und Lagerung anbietet. Die Zusammenarbeitsformen innerhalb der Transportwirtschaft sind somit stark davon abhängig, wie die Logistik in einzelnen Branchen organisiert ist (Strategien, Geschäftsmodelle, Zusammenarbeitsformen, Outsourcing, Kontrakte). Wird z.B. das Transportangebot durch regulative Eingriffe verteuert und die Preise steigen, hat dies einen Einfluss auf die Logistikkonzepte der Unternehmen und die gewählten Strategien, Geschäftsmodelle und Standortentscheide. Auf der Wirkungsebene Raum/Umwelt/Verkehr sind die Folgen der Unternehmensentscheide beobachtbar, indem sich z.B. Logistikdienstleister an verkehrsgünstigen Standorten mit guter Erreichbarkeit der Agglomerationen niederlassen, um ihren Versorgungsaufgaben ab den Verteilzentralen nachzugehen.

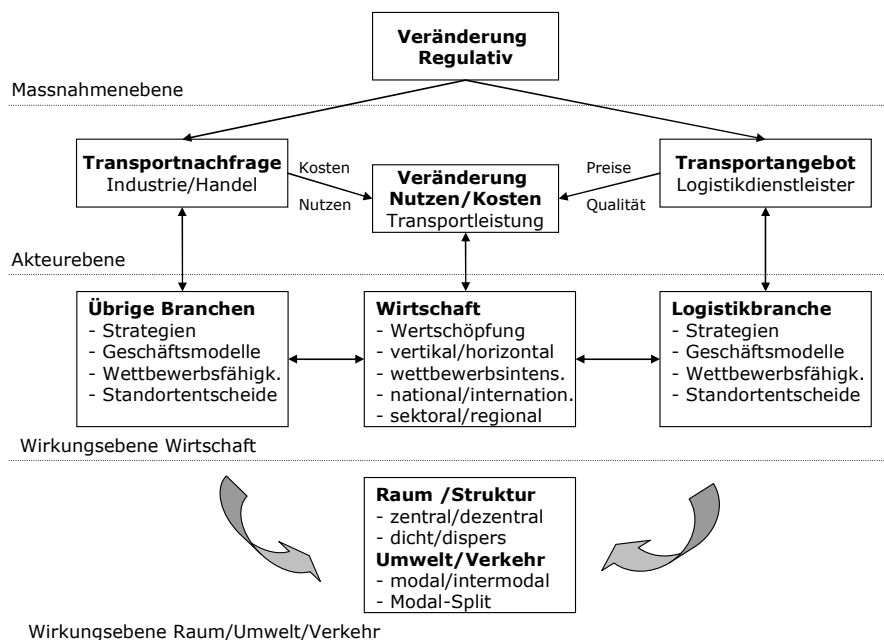


Abb. 5.1 Allgemeiner Wirkungszusammenhang

<sup>26</sup> Diese Kapitel zitiert weite Teile der Zusammenfassung des Schlussberichtes des Teilprojektes D Regulierung des Güterverkehrs, Auswirkungen auf die Transportwirtschaft, SVI 2009-004, INFRAS Zürich, RappTrans Zürich, Kurt Moll Bern

### 5.1.1 Charakterisierung des Regulativs CH

Die Analyse des heutigen Regulativs im Güterverkehr ist erstmalig in der CH-Verkehrsforschung. Bis anhin ist der Fokus vor allem auf der Wirkungsweise von einzelnen Massnahmen zur Steuerung des alpenquerenden Verkehrs und der Fördermassnahmen im Schienenverkehr gelegen. Die nun vorliegende Gesamtübersicht bietet eine Fülle von Informationen und weist Potenzial für weitere Vertiefungen auf.

#### Charakterisierung und Besonderheiten des Regulativ CH

- Die Schweiz weist ein umfassendes Regulativ auf, das primär auf **zwei Ziele** (Organisation des Güterverkehrsmarktes (Marktzugang) und Organisation der Verkehrsabwicklung (Sicherheit)) ausgerichtet ist. Das Regulativ bezieht sich aber auch auf weitere Zielsetzungen (sog. abgeleitete Ziele) wie etwa Umweltschutz, Kostenwahrheit, Verlagerung und Finanzierung.
- Die **abgeleiteten Ziele** sind historisch gewachsen. Erst mit der Liberalisierung (zunächst im Schienengüterverkehr mit der Bahnreform, danach (mit der LSVA, der Anpassung der Gewichtslimite und dem Landverkehrsabkommen) im Strassenverkehr und dem expliziten Verlagerungsauftrag im Alpentransit mit dem Alpenschutzartikel) ist sukzessive eine Strategie entstanden. Andere Ziele (wie etwa die Flächenversorgung) sind nur grob umrissen und in sehr allgemeiner Form auf Gesetzesgrundlagen (GüTG, SR 742.41) abgestützt.
- Bei dieser **Verlagerungsstrategie** spielen das Nachtfahrverbot, die LSVA und die Fördermassnahmen Schiene im Zusammenhang mit der Infrastrukturpolitik eine herausragende Rolle. Mit diesem Instrumentarium ist die Schweiz einzigartig in Europa. Der Verlagerungsauftrag ist mit einem konkreten Mengenziel auf den Transitverkehr ausgerichtet. Auch dies ist einzigartig in Europa. **Für den nicht alpenquerenden Verkehr gibt es keine diesbezüglichen Vorgaben.**
- Das Regulativ im Strassengüterverkehr richtet sich ausschliesslich auf die **Infrastruktur und den Verkehr**. Die Organisation des Speditions- und Logistikmarktes ist demgegenüber wenig reguliert. Die Fördermassnahmen im Schienengüterverkehr (z.B. Anschlussgleise, Terminalförderung) beziehen neben den Transporteuren punktuell auch die Verlader mit ein. Mit dem Bestellsystem im kombinierten Verkehr ist der Regulator (Bundesamt für Verkehr) von einer direkten Regulierung der Eisenbahnunternehmungen auf eine Förderung der KV-Operateure übergegangen.
- Mit der fortschreitenden Internationalisierung spielen die Entwicklungen auf europäischer Ebene eine zentrale Rolle. Mit dem Landverkehrsabkommen ist die Schweiz weitgehend **in das europäische Regulativ integriert**. Die kleine Kabotage ist aber in der Schweiz (wie auch in einigen EU-Ländern) nicht zulässig. Der Spielraum für eine Weiterentwicklung des Regulativs in Abweichung der EU ist relativ klein, vor allem wenn die Schweiz weitere Regulierungsmassnahmen für den Strassenverkehr einführen will.

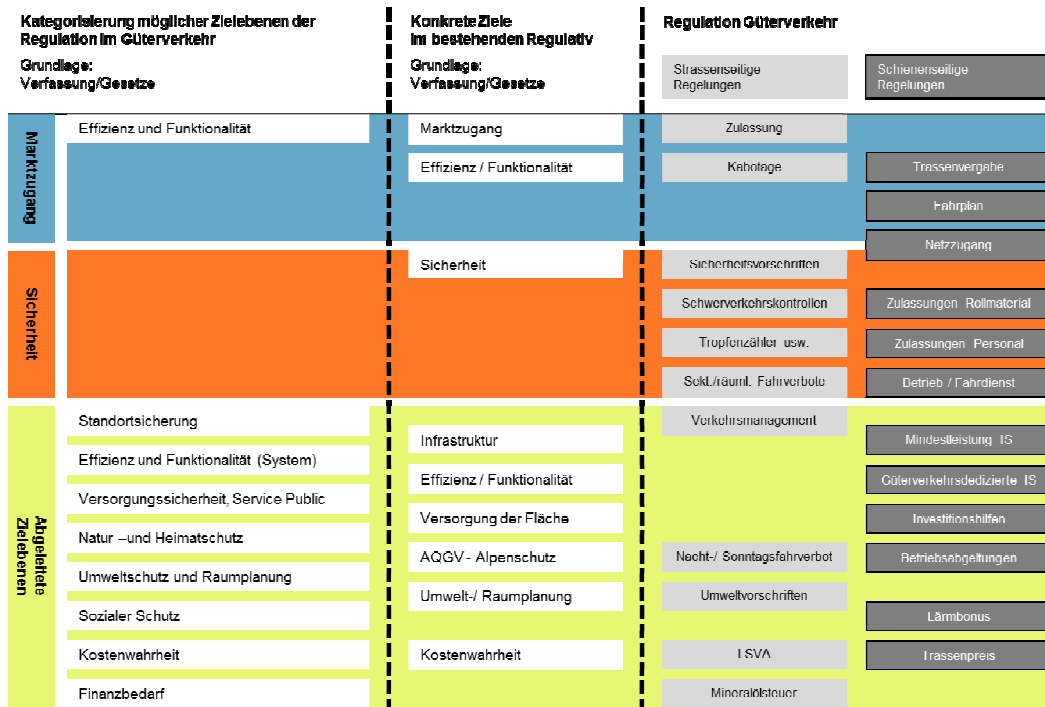


Abb. 5.2: Strukturierung des bestehenden Regulativs im Güterverkehr

### 5.1.2 Wirkungsweise des Regulativs

Die Analyse der verschiedenen Grundlagen sowie eigene Untersuchungen zeigen, dass vor allem die Liberalisierung der Güterverkehrsmärkte einen entscheidenden Strukturwandel in der Transportbranche bewirkt hat. Diese Liberalisierung ist grossräumig zu verstehen und hängt stark mit der Globalisierung der Wirtschaft und der damit verbundenen wichtiger werdenden Rolle der Logistikwirtschaft zusammen.

- Die **Netzwerke und Kooperationen** zwischen den reinen Transporteuren und den Akteuren der Logistik haben deutlich zugenommen. Dies ist sowohl grossräumlich (z.B. weltweit agierende Logistikkonzerne) wie auch kleinräumlich (z.B. Kooperation zwischen Bahn und Strasse im Cargo-Binnenverkehr) sichtbar.
- Da wo der Wettbewerb spielt gibt es eine dynamische Anpassung an die Nachfrage nach logistischen Dienstleistungen. Dies führt zu steigenden Transportmengen bei sinkenden Preisen. Dank des Wettbewerbs wurden auch die Produktivitätsfortschritte an die Verlader weiter gegeben.
- Im **Strassengüterverkehr** ist der Liberalisierungseffekt in der Schweiz praktisch nicht trennbar von der Neugestaltung des Regulativs mit Erhöhung der Gewichtslimite und Einführung der LSVa (zur Abschöpfung dieser Effekte, zur Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur und zur Internalisierung der externen Kosten). Der Binnenmarkt weist im Vergleich zum Import-Export- und Transitverkehr eine niedrigere Wettbewerbsintensität auf. Dagegen wirkt die LSVa stärker, weil sie sich auf den gesamten Transport bezieht. Die Produktivitätseffekte drücken sich vor allem in einem höheren Konzentrationsgrad der Unternehmen (Grössenvorteile) und einer erneuerten Flotte aus.
- Im **Schiengüterverkehr** ist die Wettbewerbsintensität im Transitverkehr und im Ganzzugsverkehr gestiegen. Nach wie vor ist aber der Anteil der nationalen Eisenbahnunternehmungen sehr gross. Die Internationalisierung hat vor allem zu neuen Kooperationsformen geführt (transnationale Transportketten). Die mangelnde Interoperabilität (vorab für den grenzüberschreitenden Verkehr mit Italien) ist weiterhin mit Qualitätsdefiziten verbunden. Im Binnenverkehr sind aufgrund der Bahnreform vor allem die Margen im Ganzzugsverkehr stark gesunken, was mitunter dazu führt, dass der Einzelwagenladungsverkehr auch nach mehreren organisatorischen Anpassungen (z.B. Reorganisation der

Produktion an Rangierstellen) finanzielle Probleme verursacht. In jüngster Zeit ist aber auch im nationalen Verkehr Wettbewerb entstanden (z.B. Aktivitäten der Verlader mit ‚railCare‘). Dieser Wettbewerb dürfte einen gewissen Druck auf die Produktivität und Qualität der nationalen Bahnleistungen auslösen.

- Das **Nachtfahrverbot** ist bis anhin bezüglich seiner Wirkungsweise wenig untersucht worden. Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Analyse zeigt, dass die Wirkungsweise differenziert zu betrachten ist. Im Binnenverkehr fördert es die Arbeitsteilung zwischen Strasse und Schiene. Eine Änderung des Regimes würde praktisch keine Auswirkungen haben, solange die Verlader ihre Produktion nicht umstellen (vermehrte Nachtarbeit). Das Nachtfahrverbot unterstützt einen geordneten Tagesablauf für die Ab- und Anlieferung und bietet einen gewissen Arbeiterschutz. Im Import-Exportverkehr hingegen weist das Nachtfahrverbot auch einen gewissen Konkurrenzschutz für die CH-Strassentransportbranche auf, indem vor allem der Importverkehr aus dem Ausland seine Wettbewerbsvorteile nicht vollständig ausschöpfen kann. Die täglichen Staus in den Morgenstunden an der Grenze sind aber auch im Zusammenhang mit den Zollformalitäten zu sehen. Im Transitverkehr hingegen ist das Nachtfahrverbot in erster Linie ein Wettbewerbsvorteil für die Bahn. Eine Lockerung würde sowohl heutige Umwegverkehre anziehen als auch dem Verlagerungsziel zuwiderlaufen.
- Vergleicht man die Entwicklungen im Güterverkehr mit **anderen liberalisierten Märkten** (z.B. Post, Elektrizität, Telekom), so fällt auf, dass grundsätzlich ähnliche Mechanismen spielen (sinkende Preise, zunehmende Produktivität), im Verkehrssektor aber der intermodale Wettbewerb eine Ausnahme darstellt und die Infrastrukturinvestitionen deutlich höher liegen. Entsprechend ist der Verkehrsmarkt bzw. die Marktentwicklung auch weniger in der Lage, mit technischen Entwicklungen infolge Wettbewerbs eine ausgeprägte Flächenversorgung zu garantieren und diese auch selbst zu finanzieren. Dies gilt insbesondere für den Schienenverkehr.

### 5.1.3 Würdigung des Regulativs und Handlungsbedarf

Eine Würdigung des heutigen Regulativs muss zunächst das (gewachsene) Zielsystem konkretisieren und auf verschiedenen Ebenen (strategische Ebene, Massnahmenebene, Performance-Ebene) erfolgen. Daraus ergeben sich vor allem folgende Stärken und Schwächen:

- Auf **strategischer Ebene** bestehen die Stärken in einem mit der EU nachvollzogenen Marktzugang und einer umfassenden Strategie für den alpenquerenden Verkehr zur Umsetzung des Verlagerungsauftrags. Gleichzeitig ist aber der einseitige Fokus auf den alpenquerenden Verkehr auch eine Schwäche. Für den Binnen- und Import-Exportverkehr besteht keine integrale Strategie. Entsprechend fehlen der Einbezug der Verlader, der Raumbezug oder klare Vorgaben für die Flächenversorgung.
- Auf **Ebene der Massnahmen** bestehen die umfassenden Sicherheitsmassnahmen und die LSVA, die sicherstellt, dass der Strassenschwerverkehr seine externen Kosten (als einziger Verkehrsträger) praktisch vollständig deckt. Im Vergleich zum Ausland tragen auch die Schwerverkehrskontrollen zu einem hochwertigen Enforcement bei. Ein zentrales Element ist die hohe Effektivität des Nachtfahrverbots zur Stärkung des Bahnanteils. Gleichzeitig sind mit dem Verlagerungsinstrumentarium aber auch Effizienz einbussen verbunden. Das Nachtfahrverbot schützt die Umwelt und stärkt den Bahnanteil, führt aber in den Randstunden zu möglichen Effizienz einbussen. Die Förderung der Schiene unterstützt die Aufrechterhaltung eines einzigartigen flächendeckenden Versorgungssystems, schränkt aber die Mitteleffizienz ein. Unter Berücksichtigung des Faktums, dass der Strassengüterverkehr seine externen Kosten praktisch deckt, führen weitere Anstrengungen zur Erhöhung des Modalsplits zu Zielkonflikten zwischen Verlagerung und Effizienz. Dieser Konflikt kann entschärft werden, wenn die Effizienz des Schienenverkehrs gegenüber dem Strassenverkehr steigt und Spielraum für Kostenwahrheit im Schienenverkehr entsteht.

- Konzentriert man sich auf die Performance des Regulativs, spiegeln sich die oben genannten Stärken und Schwächen: Hervorzuheben ist das hohe Sicherheitsniveau sowie die hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Infrastruktur. Demgegenüber sind Defizite in der Zielerreichung bezüglich Verkehrsqualität (zunehmende Staurisiken, bezüglich Erreichung des Verlagerungsziels im alpenquerenden Verkehr und bezüglich Raum- und Umweltverträglichkeit festzustellen.
- Berücksichtigt man die zukünftigen Entwicklungen, so dürfte sich vor allem der Druck auf die **Kapazitätsprobleme** und die **Raumthematik** verstärken, was die Anforderungen an eine Steigerung der Effizienz erhöht.
- Gleichzeitig ist aber auch zu betonen, dass das heutige Regulativ im Güterverkehr auf eine **hohe Akzeptanz** bei den Marktakteuren stösst.

Aus der vorgenommenen SWOT-Analyse lassen sich folgender Handlungsbedarf und daraus resultierende Stossrichtungen ableiten:

1. **Verbesserte Zielerreichung:** Zielorientierte Massnahmen zur Erhöhung der Infrastrukturkapazitäten, zur Erreichung des Verlagerungsziels im alpenquerenden Verkehr und zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit.
2. **Steigerung der Effizienz:** Analyse von möglichen Potenzialen bei wichtigen Regulierungsmassnahmen, namentlich beim Nachtfahrverbot, Massen und Gewichten.
3. Verbesserte **Abstimmung Verkehr-Raum** mit Makrovorgaben (z.B. mit Masterplan Logistik Transport).
4. Vermehrter **Einbezug der Verlader**, um die Effektivität der Massnahmen in der gesamten Transportkette und -wirtschaft zu erhöhen.
5. Konkretisierung des **Flächenversorgungsauftrags** der Schiene, mit klaren Vorgaben (organisatorisch, finanziell) zur Optimierung des Schienenbinnengüterverkehrs.

#### 5.1.4 Analyse der 5 Stossrichtungen zur Weiterentwicklung des Regulativs

##### 1. **Verbesserte Zielerreichung:**

- **Kapazitätssteigerung:** Im Strassenverkehr liegen die Potenziale vor allem längerfristig in einem ganzheitlichen Ansatz mit Mobility Pricing, der die Infrastruktur räumlich differenziert bepreist. Gleichzeitig tragen auch Effizienzsteigerungen (selektive Lockerung Nachtfahrverbot für den Import-Exportverkehr mit angepassten Zollbestimmungen) zu Kapazitätssteigerungen bei. Eine klare Priorisierung von verkehrspolitisch und wirtschaftlich wichtigen Gütertrassen im Schienenverkehr und ein Anreizsystem, diese Trassenlots qualitativ hochwertig einzuhalten, bieten weitere Potenziale, die Kapazitäten der Schieneninfrastruktur zu steigern<sup>27</sup>.
- **Umweltverträglichkeit:** Hier liegen die Potenziale vor allem in preislichen Anreizen (Trassenpreis, CO<sub>2</sub>-Abgabe) zur Steigerung der Umwelteffizienz der Fahrzeuge. Dabei ist aber der Bezug zu den externen Kosten wichtig. Bei einer zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffen etwa wäre zu berücksichtigen, dass der Strassengüterverkehr bereits seine externen Klimakosten mit der LSVa deckt. Zu beachten ist, dass die Energiesparpotenziale im Güterverkehr deutlich geringer sind als im Personenverkehr.
- **Verlagerungsziel AQGV:** Die wichtigsten Massnahmen sind bereits in anderem Zusammenhang (BAV, Alpenländer) genannt und evaluiert worden. Wenn das Verlagerungsziel erreicht werden soll, ist ein zusätzliches Instrument der Mengensteuerung (Alpentransitbörse) am effektivsten. Dabei ergeben sich aber verschiedene Anforderungen und Zielkonflikte, die eine verkehrs- und

<sup>27</sup> Diese Forderung ist mit der Vernehmlassungsvorlage des Bundesrates zum Schienengüterverkehrs in der Fläche vom April 2013 erfüllt

integrationspolitische Dimension umfassen (Effizienz des Verlagerungsziels selbst, internationale Abstimmung wenn ein neues umfassendes Steuerungsinstrument eingeführt werden soll, optimale Nutzung der Schienenkapazitäten und transnationale Anstrengungen zur Steigerung der Qualität in der Transportkette). Die Herausforderung wird darin bestehen, für ein weiteres Instrument der Mengensteuerung die notwendige Akzeptanz zu finden und gleichzeitig aufzuzeigen, dass die Verlagerung Strasse-Schiene ohne weitere Kosten für den Gesamtgüterverkehr bewerkstelligt werden kann. Die bevorstehende Sanierung des Gotthardstrassentunnels macht es aber unumgänglich, die Verlagerungsziele weiterhin ernst zu nehmen, um Kapazitätsengpässe auf der Strasse mit wirtschaftlichen Folgeeffekten zu vermeiden.

## **2. Effizienzsteigerung Strassengüterverkehr**

- Das Nachfahrverbot sichert die Arbeitsteilung zwischen Strasse und Schiene und führt gleichzeitig auch zu einem gewissen Schutz vor ausländischer Konkurrenz. Grosse Verlagerungseffekte und Effizienzvorteile würden bei einer Lockerung vor allem im alpenquerenden Verkehr entstehen. Zu erwarten wäre eine Verlagerung von ausländischen Verkehren in die Schweiz und eine Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit der Schiene, was im Widerspruch zum Verlagerungsziel steht. Einen gewissen Optimierungsspielraum ergibt sich bei der Lockerung des Nachfahrverbots in den Randzeiten. Positive Wirkungen entfalten sich aber nur, wenn gleichzeitig der Zoll flexibler gehandhabt wird. In den Morgenstunden könnte so der grenzüberschreitende Verkehr zeitlich etwas entflochten werden, was sich positiv auf die Wartezeiten an der Grenze und die Kapazitäten im Strassennetz auswirkt. In den Abendstunden könnten die Anlieferungszeiten an die Terminals des kombinierten Verkehrs besser genutzt werden.
- Eine weitere **Erhöhung der Gewichtslimite** (etwa die Zulassung von Gigalintern) ist für die Steigerung der Transporteffizienz in der Schweiz höchstens dann interessant, wenn die infrastrukturellen Voraussetzungen sichergestellt, die Sicherheits- und Platzprobleme geklärt sind und mit der LSWA sichergestellt ist, dass ein Grossteil der Produktivitätspotenziale abgeschöpft werden kann. Dies ist nur längerfristig – im Einklang mit der EU – und auf gewissen Strecken denkbar. Gleichzeitig wird aber der Hauptlauf des (von der Schweiz stark geförderten) Kombiverkehrs auf der Schiene konkurrenziert, was wiederum das Verlagerungsziel gefährden würde. Der alpenquerende ‚Gigaliner‘ ist demnach für die Umsetzung des Verlagerungsauftrags kritisch zu beurteilen, falls er nicht durch eine Alpen transitbörse gesteuert werden kann.

## **3. Abstimmung Verkehr-Raum**

- Die Abstimmung Verkehr-Raum, die zweckmässige Platzierung der Logistik-Infrastrukturen, die Arbeitsteilung der verschiedenen Wirtschaftsregionen im In- und im angrenzenden Ausland wird in Zukunft vermehrt relevant. Momentan ist der Güterverkehr in der Raumplanung wenig präsent. Entscheide für grössere Logistikstandorte sind schwierig umzusetzen und stossen auf wenig Akzeptanz. Entsprechend können sich Risiken ergeben, wenn der Logistikstandort Schweiz geschwächt wird, weil notwendige Entscheide aufgrund unterschiedlicher Interessen nicht schnell genug getroffen werden.
- Die Erarbeitung eines Masterplans Logistik Transport im Rahmen der weiteren Konkretisierung der Sachpläne Verkehr Strasse und Schiene/ÖV könnte hier Abhilfe schaffen. Gleichzeitig kann damit die Gesamtstrategie und das Zielsystem im Güterverkehr (nicht alpenquerender Verkehr) betreffend seiner raumwirksamen Auswirkungen kohärent formuliert werden. Ein solcher Masterplan ermöglicht auch die Partizipation der gesamten Transportwirtschaft.

## **4. Einbezug der Verlader**

- Ein stärkerer Einbezug der Verlader erhöht die Koordination und die Abstimmung zwischen Nachfrage und Angebot, zwischen Kunde und Anbieter in der Transportwirtschaft und verbessert die Kohärenz und Balance des Regulativs im Güterverkehr.

- Die Verlagerer verstehen sich vermehrt als Teil der Transportwirtschaft und sie werden sich der Verantwortung und der Einflussmöglichkeiten bewusst, die sie bei der Beauftragung und Inanspruchnahme von Transportleistungen haben. Jüngste Entwicklungen (Effizienz Anschlussgleisförderung, Vision des Detailhandels, das Bahnunternehmen railCare als Tochter von Coop) zeigen, dass sowohl auf strategischer Ebene als auch schienenseitig ein stärkerer Einbezug der Verlagererschaft (z.B. in Form von konkreten Zielvorgaben und Anreizsystemen) eine sinnvolle Weiterentwicklung des Regulativs darstellt.
- Dieser Einbezug weist verschiedene Dimensionen auf. Erstens inhaltlich, indem verschiedene Massnahmen (vor allem die Fördermassnahmen im Schienenverkehr) verstärkt Anreize für die Verlagerer schaffen, zweitens prozedural, indem die Verlagererschaft in die Weiterentwicklung des Regulativs (z.B. Flächenversorgung, Masterplan Logistik Transport Schweiz) einbezogen werden.

### 5. Optimierung Binnenverkehr EWLK

- Die Förderung des Binnenverkehrs (EWLV-Bestellung) und des nicht alpenquerenden Verkehrs auf der Schiene stellt Fragen nach dem konkreten Zielsystem (Flächenversorgungsauftrag, Verlagerungsauftrag). Die Gesamtkonzeption für den Schienengüterverkehr in der Fläche hat der Bundesrat im April 2013 in einer Vernehmlassungsvorlage mit den einschlägigen Anpassungender Gesetzestexte vorgestellt.
- Prozedural und inhaltlich macht eine Verknüpfung dieses Auftrags mit den skizzierten Stossrichtungen ‚Verkehr-Raum‘ und ‚Einbezug der Verlagerer‘ Sinn. Die Analyse und Befragung der wichtigsten Akteure hat gezeigt, dass die Vorstellungen inhaltlich weit auseinandergehen. Deshalb ist zunächst die Erarbeitung der Grundlagen für die Festlegung eines verbindlichen Zielsystems, das auch verkehrsträgerübergreifend Gültigkeit im Güterverkehr in der Schweiz beanspruchen kann, von grosser Bedeutung (siehe folgendes Unterkapitel 5.2).
- Was die Förderinstrumente betrifft, scheint der Abschluss von Leistungsvereinbarungen unter den wesentlichen Beteiligten im Schienengüterverkehr am ehesten als geeignet, die zu verfolgenden Ziele sowie die Mittel und die Konditionen dafür zu vereinbaren. Dies würde es auch erlauben, betriebliche Abgeltungen und Investitionsförderungen (nicht nur infrastrukturelle) in geeigneter Weise zu verbinden.

#### 5.1.5 Längerfristige Optimierung des Regulativs

Für die längerfristige Optimierung des Regulativs hat sich aber vor allem gezeigt, dass sich für die Politik **verschiedene Zielkonflikte** stellen, die zuerst ausgeleuchtet werden müssen. Dabei stellen sich folgende Fragen:

- Marktzugang und Wettbewerbsfähigkeit der CH im europäischen Raum: Das aktuelle Regulativ bietet in Europa ein einzigartiges Umfeld, vor allem für eine wettbewerbsfähige Schiene im Nahstreckenverkehr und einem starken einheimischen Transportgewerbe. Eine weitere Öffnung (z.B. Lockerung Nachtfahrverbot oder Einführung der kleinen Kabotage) dürfte sich zwar positiv auf die Effizienz des Strassengütertransports auswirken, gleichzeitig aber dieses Umfeld gefährden. Die Politik muss sich deshalb fragen, wie die potenziellen Effizienzvorteile tatsächlich zu würdigen sind
- Der alpenquerende Verkehr bleibt die wichtigste Herausforderung: Hier werden momentan grundsätzlich die richtigen Massnahmen studiert. Hauptthema bleibt aber nach wie vor die Verbesserung der internationalen Transportkette im Schienenverkehr. Anders als im Binnenverkehr ist die Schweiz auf Europa und vor allem die umliegenden Alpenländer angewiesen. Dabei wird der grösste Zielkonflikt der schweizerischen Güterverkehrspolitik überhaupt sichtbar. Transitpolitische Entwicklungen benötigen eine **schlagkräftige Verkehrs-aussenpolitik**, die aber nur dann erfolgreich ist, wenn das Ausland dadurch auch Vorteile erhält, zum Beispiel mit einem verbesserten Marktzugang in die Schweiz oder einer besseren Transportqualität. Die Politik muss sich also fragen, inwieweit sie zu internationalen Konzessionen bereit sein wird, wenn sie

ihre Ziele im Alpentransit international erreichen will. Sonst bleibt nur die Möglichkeit, mit nationalen Massnahmen (etwa einem massiven RoLa-Ausbau von Grenze zu Grenze) die Verlagerung zu erzielen, was allerdings nicht sehr effizient sein dürfte.

Bei der Umsetzung sind auch etwaige Politikfenster zu beachten (Eröffnung der NEAT, Sanierung Gotthard Strassentunnel)

- Rolle des Bundes bei der Güterverkehrsplanung: Bis anhin ist der Güterverkehr liberalisiert und mit gezielten Massnahmen (z.B. LSVA) re-reguliert worden. Unter anderem für die Abstimmung Verkehr-Raum und die Integration der Verlader stellt sich zukünftig die Frage, inwieweit das Regulativ durch eine verstärkte Kooperation zwischen Bund, Kantonen und Güterverkehrswirtschaft weiter entwickelt werden kann und ob der Bund dabei auch eine explizite Führungsrolle übernehmen soll. Der aktuelle Vorstoss für die Regulierung des Güterverkehrs in der Fläche kann als Steilpass für den Bund aufgenommen werden, diesbezüglich mehr Verantwortung zu übernehmen. Mit einem Masterplan Logistik Transport Schweiz könnte diese Führungsrolle auch an einem expliziten neuen Führungsinstrument aufgehängt werden
- Der Einbezug der Verlader bedingt auch eine Mitwirkung der Verlader. Mit vermehrter Transparenz der Prozesse zwischen Verlader, Logistik und Gütertransport sowie mit sach- und faktenorientierten Beiträgen seitens Verlader sollen die Bedeutung und Handlungsfelder dargelegt sowie Ziele und Stossrichtungen im Dialog mit der Politik abgestimmt werden
- Verlader, Logistikdienstleister, Transportunternehmen (Strasse und/oder Bahn): Der Einbezug und die Mitwirkung bei der Ausgestaltung und Konzeption eines Masterplans Logistik Transport Schweiz sollten geklärt werden. Hier bietet sich eine grosse Chance für einen übergreifenden Dialog

## 5.2 Zielsystem im Güterverkehr<sup>28</sup>

Die Analyse im Kapitel 5.1 zeigt, dass im bestehenden Schweizer Regulativ auf sämtlichen Ebenen (Verfassung, Gesetz, Verordnung, Sachplan, Abkommen usw.) Zielelemente zum Güterverkehr zu finden sind. Aus dem umfassenden Screening lassen sich folgende zentrale Schlussfolgerungen ziehen:

- Im schweizerischen Regulativ ist kein gesamtheitliches verbindliches Zielsystem für den Güterverkehr erkennbar
- Die Bundesverfassung als oberste verbindliche Norm des schweizerischen Regulativs stellt – abgesehen von wenigen Ausnahmen (wie Kostenwahrheit, alpenquerendem Verlagerungsauftrag, Verursacherprinzip) – keine inhaltlichen Leitlinien bereit, nach denen sich die Gesetzgebung im Güterverkehr orientieren könnte
- Die analysierten Elemente eines Zielsystems im Rahmen der internationalen Vereinbarungen der Schweiz sind zwar vielfältig, erscheinen aber zufällig zustande gekommen und weisen zudem oft keine Abstimmung untereinander auf
- Die Bundesgesetze enthalten nur vereinzelt Zielelemente mit Relevanz für den Güterverkehr, eine Koordination ist mangels einer steuernden Gestaltungsfunktion durch die Verfassung selten erkennbar
- Aus einer Gesamtbetrachtung heraus fehlt ein mittelfristig verbindliches Zielsystem, nach dem sich die Güterverkehrspolitik und damit auch die direkt betroffenen Akteure im Güterverkehr richten können

<sup>28</sup> Dieses Kapitel zitiert die wichtigsten Teile des Berichtes « Zielsystem im Güterverkehr ». Diese Zusatzstudie wurde im Rahmen des Teilprojektes G, SVI 2009-010 von Ecoplan und Kurt Moll durchgeführt

Netz-- ebene	Regulierungsbedarf aus ökonomischer Sicht	Regulierungsbedarf aufgrund staatlicher Zielsetzungen
<b>Infrastruktur</b>	<p>Marktmacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zugangspreise</i></li> <li>• <i>Umfang des Zugangs</i></li> <li>• <i>Standards</i></li> </ul> <p>Ausreichende Infrastrukturkapazität:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Staatliche Planung der Infrastruktur über Kosten-Nutzen-Analysen</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundversorgung</li> <li>• Regionaler Ausgleich bei der Erreichbarkeit</li> <li>• Ressourcenbedarf</li> <li>• Erhöhung der Sicherheit</li> </ul>
<b>Verkehr</b>	<p>Externe Effekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Umsetzung des Verursacherprinzips</i></li> </ul> <p>Benutzung der Schienenwege erfordern Zugtrassen (Slots)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zuordnung von Zugtrassen auf Personen- und Güterverkehr</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Sicherheit</li> <li>• Schutz der Umwelt und Gesundheit</li> <li>• Verminderung der Abhängigkeit von erschöpfbaren Ressourcen</li> <li>• Faire Arbeitsbedingungen und Schutz des einheimischen Transportgewerbes</li> <li>• Grundversorgung</li> </ul>

Quelle: Ecoplan/Kurt Moll, Zielsystem im Güterverkehr. Forschungsauftrag SVI 2009/010.

Abbildung 5.3: Zusammenfassung des Regulierungsbedarfs

### Gegenüberstellung von Regulierungsbedarf und bestehenden Zielelementen

Ausgehend vom theoretischen Regulierungsbedarf und den bestehenden Zielelementen im Schweizer Regulativ wurde für die Entwicklung eines verkehrsträgerübergreifenden Zielsystems eine Systematik mit 12 Zielbereichen entwickelt. Die Zielbereiche verteilen sich wie in Abbildung 5.4 dargestellt gleichmässig auf die drei Nachhaltigkeitsdimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt.

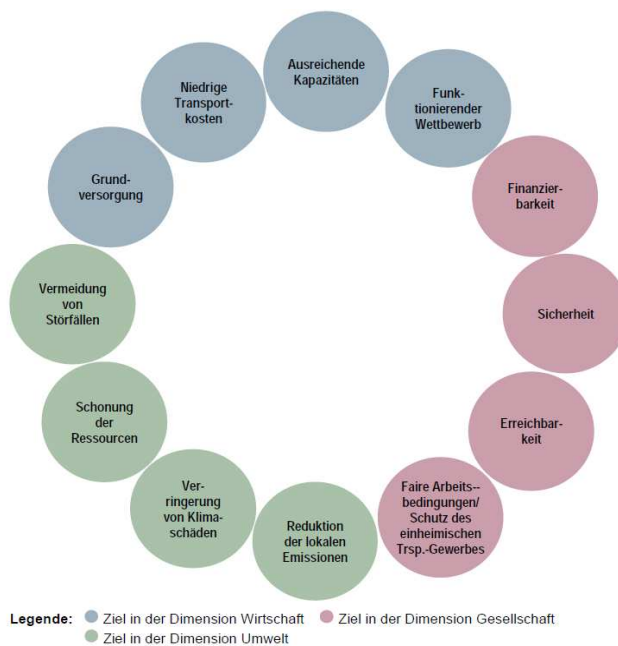


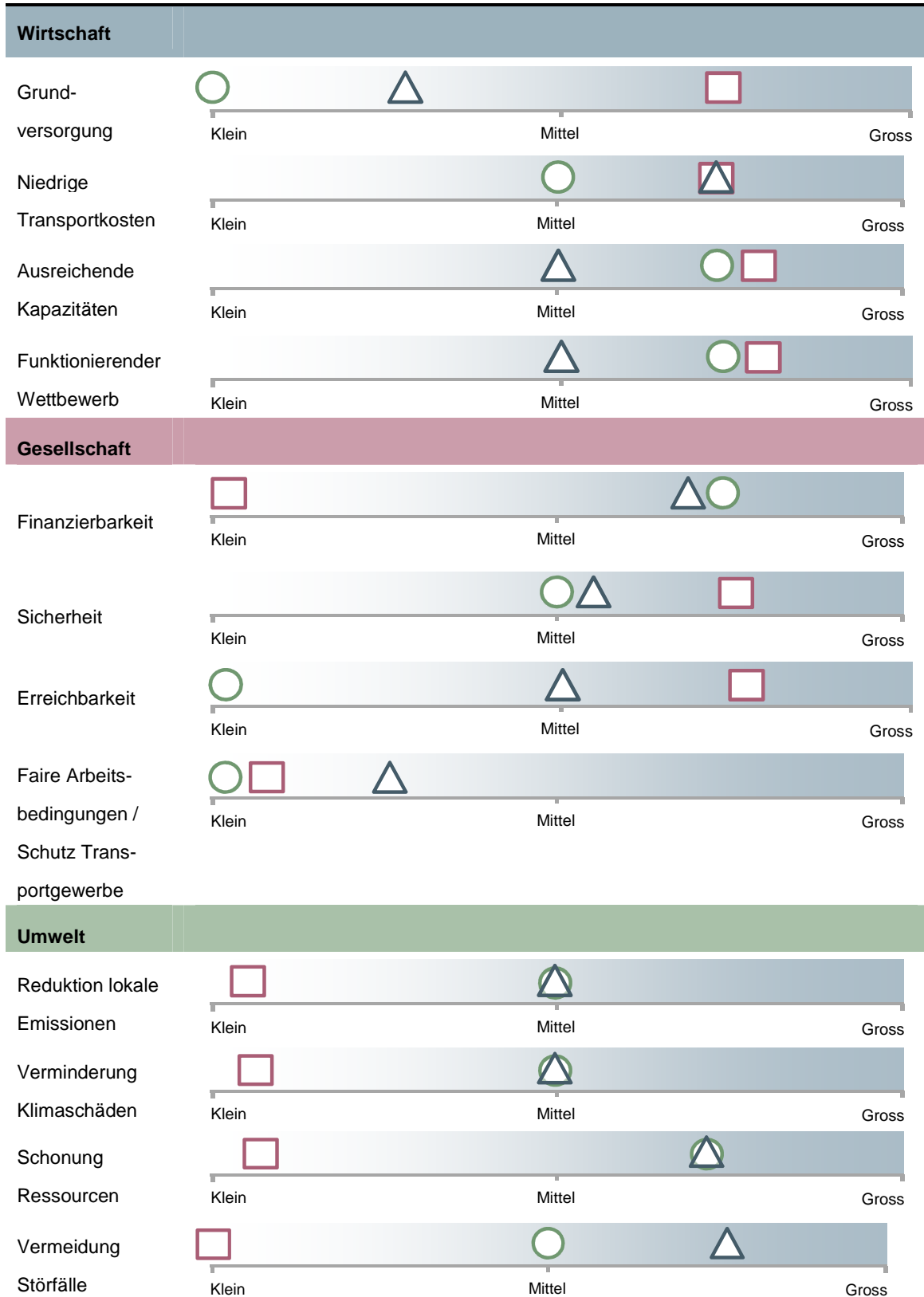
Abbildung 5.4: Identifizierte Zielbereiche für ein Zielsystem im Güterverkehr

Für die Gegenüberstellung zwischen dem Regulierungsbedarf und den bestehenden Zielelementen im Schweizer Regulativ wurden folgende Fragen untersucht:

- **Soll:** Was ist bezüglich der Ausgestaltung des Zielbereichs aus ökonomischer Sicht notwendig? Was ist aus staatlicher Sicht denkbar?
- **Ist:** Welche Ziele sind bereits im bestehenden schweizerischen Regulativ (Verfassung, Gesetze, Verordnungen) explizit festgelegt?

Welcher **Abstimmungs- und Ergänzungsbedarf** ergibt sich aus dieser Gegenüberstellung? Das Ergebnis dieser Analyse ist in Abbildung 5.5 in schematischer Form dargestellt und lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Einzelne Zielbereiche (wie z.B. Sicherheit) weisen inhaltlich erstaunlich viele Zielelemente auf, wobei in der Regel kein augenscheinlich formaler Zusammenhang zu erkennen ist, geschweige denn ein verkehrsträgerübergreifender Ansatz
- Aus formaler Sicht lässt sich feststellen, dass die einzelnen Zielelemente aus verschiedenen, spezifischen Erlassgefässen des bestehenden Regulativs „zusammengesucht“ werden müssen. Die einzelnen Elemente können zwar inhaltlich zu einem unvollständigen Zielsystem führen, ein systematischer und übergeordneter Aufbau fehlt aber vollkommen
- Der Abstimmungs- und Ergänzungsbedarf fällt je nach betrachteter Nachhaltigkeitsdimension sehr unterschiedlich aus. Er ist vergleichsweise gering im Nachhaltigkeitsbereich Umwelt, etwas grösser im Bereich Gesellschaft und am grössten im Bereich Wirtschaft
- Eine Abstimmung über alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen fehlt. Aufgrund bestehender Zielkonflikte wäre gerade eine solche Abstimmung absolut notwendig und Voraussetzung für eine Beurteilung von Strategien und Massnahmen zur Förderung eines wesensgerechten Einsatzes der Verkehrsmittel im Güterverkehr. Letztlich muss sich bereits die so verstandene Wesensgerechtigkeit zu weiten Teilen aus verbindlichen Zielen ableiten lassen



Legende: ○ Ökonomischer Zielsetzungsbedarf, △ Tatsächliches Ausmass der Zielsetzungen im bestehenden Regulativ, □ Abstimmungs- bzw. Ergänzungsbedarf  
 Quelle: Ecoplan/Kurt Moll (in Druck), Zielsystem im Güterverkehr. Forschungsauftrag SVI 2009/010

Abb. 5.5: Zusammenfassung des SOLL-IST-Vergleichs

Zusammenfassend lässt sich bezüglich des Abstimmungs- und Ergänzungsbedarfs aus der Nachhaltigkeitsdimension Folgendes feststellen:

- Der Abstimmungs- und Ergänzungsbedarf fällt je nach betrachteter Nachhaltigkeitsdimension sehr unterschiedlich aus.
- Er ist vergleichsweise gering im Nachhaltigkeitsbereich Umwelt, etwas grösser im Bereich Gesellschaft und am grössten im Bereich Wirtschaft.
- Die heute fehlenden Ziele, verstanden als Differenz zwischen den vorhandenen, verbindlichen Zielen im Regulatorik und dem (theoretischen) Regulierungsbedarf, können nur mit einem gesamtheitlichen Zielsystem geschlossen werden. Nur so kann mit den vorhandenen Zielkonflikten innerhalb der drei Nachhaltigkeitsdimensionen in berechenbarer Art umgegangen werden.

#### **Vorschläge für ein verkehrsträgerübergreifendes Zielsystem im Güterverkehr**

Auf die Festlegung einer einzigen „richtigen“ Zielsetzung wurde im Rahmen dieser Forschungsarbeit bewusst verzichtet. Diese Aufgabe ist der Politik vorbehalten. Als Grundlage hierzu wurden aber pro Zielbereich von der Forschungsstelle jeweils drei mögliche, typisierte Ausprägungen aus der Optik „verladende Wirtschaft“, „Gesellschaft“ und „Umwelt“ entwickelt. Die Grundhaltungen in diesen drei Sichtweisen lassen sich wie folgt charakterisieren:

- **Verladende Wirtschaft:** Die Transportbedürfnisse sind möglichst kostengünstig und zuverlässig zu befriedigen, um damit einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung der gesamten Volkswirtschaft leisten zu können.
- **Gesellschaft:** Bei der Festlegung wichtiger Politikbereiche ist auf einen gewissen Zusammenhalt zwischen den Regionen zu achten. Dies bedeutet, dass die Verkehrsinfrastrukturen in den Agglomerationen gute Voraussetzungen für ihre wirtschaftliche Entwicklung bieten sollen, gleichzeitig aber auch Rücksicht auf die Transportbedürfnisse und Entwicklungschancen der Randregionen zu nehmen ist. Der Güterverkehr soll im Grundsatz eine möglichst hohe Kostendeckung für die (anteilmässigen) Aufwendungen von Bau, Unterhalt und Erneuerung der Verkehrsinfrastruktur sowie für die Bereitstellung der Verkehrsangebote erreichen. Auf eine vollumfängliche Benutzerfinanzierung ist nur zu verzichten, wenn dies mit anderen staats- oder regionalpolitischen Zielen begründet ist. Bei der Umwelt ist eine Abwägung zwischen massvollem Schutz und den Bedürfnissen der Wirtschaft vorzunehmen.
- **Umwelt:** Bei diesem Fokus liegt das Hauptinteresse auf einer umweltverträglichen und ressourcenschonenden Ausgestaltung des Verkehrssystems. Alle Zielsetzungen, die zu einer Reduktion der Umweltbelastungen führen, sind im Rahmen dieser Sichtweise erwünscht.

Vor dem Hintergrund dieser drei Sichtweisen sind in Abbildung 5.6 pro Zielbereich jeweils drei mögliche Ausprägungen dargestellt. Die Übersicht stellt im Grundsatz den „Baukasten“ dar, aus dem die Politik das verkehrsträgerübergreifende Zielsystem im Güterverkehr zusammenstellen kann. Dazu muss sie pro Zielbereich die gewünschte Ausprägung festlegen. Selbstverständlich kann sie dabei von den Vorschlägen abweichen und eigene Zielvorgaben setzen. Generell ist dabei aber zu beachten, dass zwischen einzelnen Zielbereichen je nach Ausprägung Synergien oder Konflikte bestehen können. Bei Zielkonflikten hat die Politik zu entscheiden, welcher Zielbereich höher zu gewichten ist.

Nachhaltigkeitsdimensionen Zielbereiche	Ausprägungen mit Fokus		
	Verladende Wirtschaft	Gesellschaft	Umwelt
<b>Wirtschaft</b>			
Grundversorgung	Grundangebot in der Fläche mit mindestens einem Verkehrsträger. Auf den Hauptrelationen ergänzt mit Wahlmöglichkeit zwischen Verkehrsträgern.	Grundangebot in der Fläche mit mindestens einem Verkehrsträger. Redundante Verbindungen mit zwei Verkehrsträgern nur dort, wo aufgrund von Kosten-Nutzen-Überlegungen gerechtfertigt.	Keine Grundversorgungsziele.
Niedrige Transportkosten	Benutzungspreise haben sich für alle Infrastrukturbenutzer (auch Personenverkehr) an den Grenzkosten zu orientieren. Grundsatz der Gleichbehandlung hat insbesondere auch bei Engpassituationen zu gelten.	Benutzungspreise haben sich an der Eigenwirtschaftlichkeit (Betrieb und Infrastruktur) und dem Verursacherprinzip (Einschluss externen Kosten) zu orientieren.	Niedrige Transportkosten sind kein Ziel, im Minimum sind Zielsetzungen gemäss Fokus Gesellschaft zu erfüllen.
Ausreichende Kapazitäten	Kapazitäten sind so gross anzusetzen, dass Benutzung jederzeit möglichst uneingeschränkt gewährleistet ist. Ergeben sich trotzdem Kapazitätsengpässe, ist dem Güterverkehr Priorität einzuräumen.	Ausbau und Unterhalt der Verkehrsinfrastrukturen hat sich an Kosten-Nutzen-Überlegungen zu orientieren (unter Einbezug aller [auch externer] Kosten und Nutzen). Unabhängig vom Verkehrsträger sind innerhalb der verfügbaren Budgetmittel jene mit dem besten Nutzen-Kosten-Verhältnis zu realisieren.	Kapazitäten sind knapp zu halten, um "unnötige" Transporte zu vermeiden.
Funktionierender Wettbewerb	Für alle Verkehrsträger und Verkehrsarten ist ein diskriminierungsfreier Zugang zu gewährleisten. Benutzungsgebühren haben nach den gleichen Grundsätzen für alle Benutzer zu gelten (Personen- und Güterverkehr), eine einseitige Anlastung der externen Kosten nur beim Güterverkehr ist abzulehnen.	Für alle Verkehrsträger und Verkehrsarten ist ein diskriminierungsfreier Zugang zu gewährleisten. Dem vertakteten Personenverkehr auf der Schiene wird gegenüber dem Güterverkehr eine Priorität eingeräumt.	Funktionierender Wettbewerb mit diskriminierungsfreiem Zugang ist erwünscht, um die Gütertransporte möglichst effizient abzuwickeln. Verursacherprinzip muss für alle Benutzer strikte gelten.
<b>Gesellschaft</b>			
Finanzierbarkeit	Mögliche Defizit aus der Grenzkostentarifierung sind durch die öffentliche Hand zu tragen. Beide Verkehrsträger sind dabei gleich zu behandeln.	Güterverkehr soll auf beiden Verkehrsträger möglichst die anteilmässigen Kosten für Betrieb und Infrastruktur tragen. Quersubventionierungen zwischen den Verkehrsträgern sind möglichst zu vermeiden.	Güterverkehr muss für beide Verkehrsträger je einzelnen die anteilmässigen Vollkosten für Betrieb und Infrastruktur decken.
Sicherheit	Verkehrssicherheit ist kein prioritäres Ziel, solange Zuverlässigkeit der Transporte nicht gravierend gefährdet ist.	Sicherheit ist auf allen Verkehrsträgern auf gleiches Niveau zu erhöhen. Alle Sicherheitsmaßnahmen mit positivem Nutzen-Kosten-Verhältnis sind umzusetzen.	Zielsetzung ist identisch mit jener im Fokus "Gesellschaft".
Erreichbarkeit von Regionen	Zwischen den wirtschaftlichen Zentren ist für eine redundante Erschliessung zu sorgen. Ausgleich der Erreichbarkeit zwischen den Regionen ist kein spezifisches Ziel.	Verkehrsinfrastruktur ist so auszugestalten, dass wirtschaftlicher Ausgleich zwischen den Regionen nicht behindert wird: jede Region soll mit mindestens einem Verkehrsträger erschlossen bleiben.	Erreichbarkeiten sind eher tief zu halten, damit "unnötige" Transporte vermieden werden.
Faire Arbeitsbedingungen / Schutz des einheimischen Trp.-Gewerbes	Festlegung der Arbeitsbedingungen ist dem Markt zu überlassen. Schutz des einheimischen Transportgewerbe ist kein Ziel, Mindeststandards und Vorgaben sind jedoch für allein der Schweiz tätigen Transportunternehmen durchzusetzen.	Arbeitsbedingungen sind so auszugestalten, dass Gesundheit der Beschäftigten und existenzsichernde Entschädigung gewährleistet ist. Schutz des einheimischen Transportgewerbe ist kein Ziel, Standards sind jedoch für alle in der Schweiz tätigen Transportunternehmen durchzusetzen.	Keine spezifischen Zielsetzungen (Mindeststandards bei den Arbeitsbedingungen und Schutz des einheimischen Transportgewerbes sind aber zu begrüssen, weil sie in der Tendenz zu höheren Transportkosten und damit tiefere Nachfrage führen).
<b>Umwelt</b>			
Reduktion lokaler Emissionen	Keine spezifischen Zielvorgaben erwünscht, Schweiz soll sich am internationalen Stand der Technik anpassen.	Belastung ist auf das volkswirtschaftliche Optimum zu beschränken. Externe Kosten sind mittels Verursacherprinzip anzulasten	Lärm- und Luftbelastung ist auf ein für Mensch und Umwelt unbedenklich Ausmass zu reduzieren.
Verringerung der Klimaschäden	Keine Zielvorgaben erwünscht, Beitrag an Kyoto-Ziele nur auf freiwilliger Basis.	Güterverkehr hat einen angemessenen Beitrag an die Klimaziele des Bundes zu leisten.	CO <sub>2</sub> -Emissionen sind bis 2020 gegenüber dem Jahr 1990 um 20% zu senken.
Schonung der Ressourcen	Keine Zielvorgaben erwünscht.	Prioritär sind jene Projekte zu realisieren, die bezüglich Schonung der Ressourcen besonders gut abschneiden. Verbrauch der nicht erneuerbaren Energien ist zu reduzieren.	Flächenverbrauch für Verkehrsinfrastrukturen ist auf eine Obergrenze zu beschränken. Für die Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen ist ein Preis zu erheben, der für einen optimalen Verbrauch unter Beachtung der Knappheit sorgt.
Vermeidung von Störfällen	Störfälle mit negativer Auswirkung auf die Verfügbarkeit der Verkehrswege sind zu vermeiden.	Rahmenbedingungen für den Güterverkehr sind so auszugestalten, dass es möglichst keine Unfälle mit einem von der Gesellschaft nicht akzeptierten Schadenausmass geben kann.	Güterverkehr und Verkehrsinfrastrukturen sind so auszugestalten, dass das Restrisiko für Störfälle mit Umweltschäden minimiert wird.

Abbildung 5.6: Morphologischer Kasten für ein verkehrsträgerübergreifendes Zielsystem im Güterverkehr

**Empfehlung zur Implementierung eines Zielsystems Güterverkehr**

Die wesentlichen Anforderungen bei der Implementierung eines verkehrsträgerübergreifenden Zielsystems für den Güterverkehr lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Möglichst hohe Verbindlichkeit

- Anpassungsfähigkeit – Stabilität
- Vollständigkeit
- Verkehrsträgerübergreifende Koordination und Systematisierung
- Verfahrensmässige Adäquanz

Der Anforderungskatalog für die Implementierung des Zielsystems ist eng verknüpft mit der Frage nach dem geeigneten regulatorischen Gefäss (Verfassung, Gesetz, Verordnung, Sachplan, Konzept), und der geeigneten Stelle, die das Zielsystem erarbeiten und anschliessend umsetzen soll. Gestützt auf eine Abwägung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Regulierungsgefässe (Abb. 5.7) wird die Erstellung des Zielsystems für den Güterverkehr im Rahmen eines "Konzepts Güterverkehr Schweiz" gemäss Artikel 13 des Raumplanungsgesetzes empfohlen.

Die hauptsächlichen Aspekte, die für die Ausgestaltung des Zielsystems als Konzept sprechen sind die Folgenden:

- Die Inhalte des Zielsystems können auf der Stufe Konzept detailliert formuliert werden, was notwendig ist, um Verbindlichkeit, Vollständigkeit und verkehrsträgerübergreifende Koordination sicherzustellen
- Der Bundesrat ist die geeignete Behörde, um die Zieldiskussion zu führen und in den jeweiligen Gesetzgebungsprozessen dem Parlament Lösungen vorzuschlagen
- Die Behördenverbindlichkeit eines Konzepts umfasst sämtliche Stufen der Bundesverwaltung. Nicht eingeschlossen ist die Bundesversammlung, die sich bei ihren Entscheidungen nicht an die Zielsetzungen im Konzept halten muss. Dies stellt aber keinen spezifischen Mangel der vorgeschlagenen Lösung auf Stufe Konzept dar, da die Bundesversammlung als Gesetzgeber generell weitgehend nicht an vorbestehende Normen gebunden ist (sei es auf Verfassungs-, Gesetzes- oder Verordnungsstufe)
- Die Erarbeitung des Zielsystems als Konzept (des Bundesrats) erlaubt zudem insbesondere auch eine adäquate Weiterentwicklung und Abstimmung auf internationale Grundsatzdiskussionen und Strategien (wie sie beispielsweise im Weissbuch Verkehr der Europäischen Kommission enthalten sind)

	BV	Gesetz	Verordnung	Planung (Konzept)	Verwaltung
<b>Stärke</b>	Verbindlichkeit für den Gesetzgeber (Stabilität; allerdings fehlt eine Verfassungsgerichtsbarkeit)	Stufenadäquanz (gleiche funktionale Gewalt gibt Ziele vor und erarbeitet Gesetze)	Einfaches (Anpassungs-) Verfahren	Einfaches Verfahren; Durch Koordination des BR und Vemehmlassung breite Abstützung	Einfaches Verfahren
<b>Schwäche</b>	Schwerfälliges Änderungsverfahren; Details lassen sich nicht auf BV-Stufe regeln	Gesetze können jederzeit geändert werden (beschränkte Verbindlichkeit)	Mangelnde Verbindlichkeit	„Nur“ behördenverbindlich; Parlament ist frei	Praktisch fehlt jegliche Verbindlichkeit
<b>Chance</b>	Konzept kann auf oberster Normstufe etabliert und damit prominent „platziert“ werden	Gesetzgeber beachtet idR bestehende Gesetze (bzw. setzt sich damit vertieft auseinander)	Bundesrat ist „handlungsfähiger“ als Parlament	Viele Regulierungen befinden sich auf Verordnungsstufe und liegen damit in der Kompetenz Bundesrat, der sich selbst Leitlinie gibt; Verlässlichkeit der Politik des BR	Die Verwaltung sensibilisiert sich selbst (auch für die Vorbereitung der Gesetzgebung)
<b>Risiko</b>	Scheitern aufgrund mangelnden Konsenses bzw. hoher verfahrens-mässiger Hürden (Parlament, Volk und Stände)	Scheitern im Parlament	Parlament setzt sich im Rahmen der Gesetzgebung darüber hinweg; Fehlende „Stufenadäquanz“	„Papiertiger“ (Relevanz der Planungsinstrumente)	Uneinheitliche Praxis; Unterschiedliche Zuständigkeiten (verschiedene zuständige Ämter)

Abb. 5.7: Gegenüberstellung der wesentlichsten Vor- und Nachteile verschiedener Regulierungsgefässe

Die im Kapitel 7 zu diskutierenden Massnahmenvorschläge für einen wesensgerechteren Güterverkehr sind gemäss dem empfohlenen Zielsystem von der Forschungsstelle bewertet worden, können aber durch die Politik durchaus anders gewichtet werden.

### 5.3 (Ortsbezogene-) Massnahmen zur Reduktion der (umweltbezogenen) Auswirkungen des Güterverkehrs<sup>29</sup>

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurden die Umweltauswirkungen des Güterverkehrs auf der Strasse und Schiene untersucht und die Auswirkungen von Massnahmen analysiert, die auf die Reduktion dieser Umweltauswirkungen abzielen. Der Fokus lag dabei auf den Luftschadstoff-Emissionen (primär NO<sub>x</sub> und PM10), dem Energieverbrauch respektive dem CO<sub>2</sub>-Ausstoss und den Lärmimmissionen.

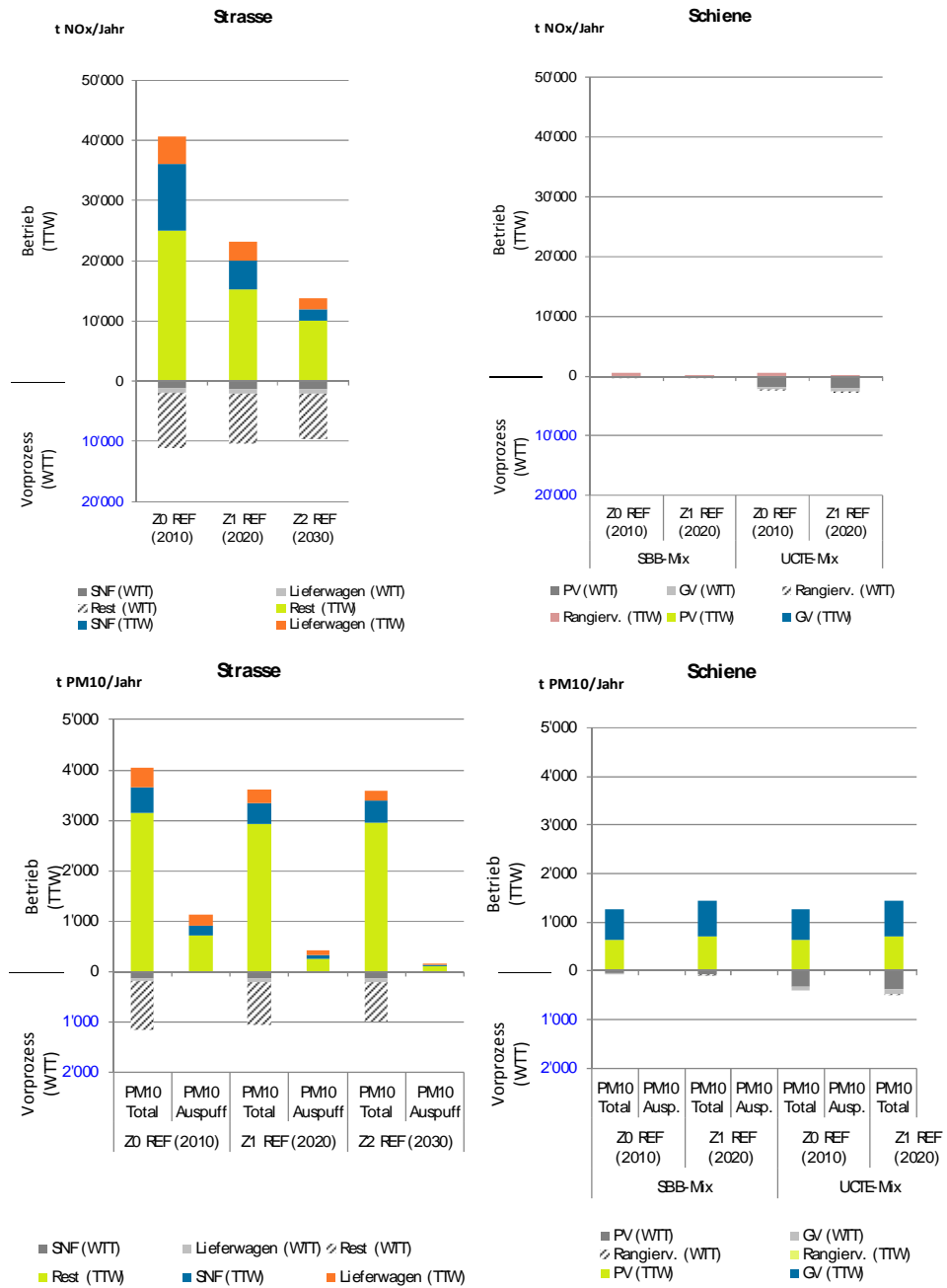
Bei den Luftschadstoffen und dem Energieverbrauch/CO<sub>2</sub> werden nebst den Emissionen, die im Betrieb anfallen, auch die Emissionen und Verbräuche für die Energiebereitstellung („Well-to-Wheel“-Ansatz) ausgewiesen. Unterschieden wird jeweils nach den beiden Verkehrsträgern Strasse und Schiene. Zu Vergleichszwecken werden die Belastungen des Güterverkehrs jenen des Gesamtverkehrs gegenübergestellt.

Factsheet Referenzentwicklung - Z0 REF (2010) / Z1 REF (2020)				1/4
<b>STRASSE</b>		<b>SCHIENE</b>		
<b>Z0 REF (2010)</b>		<b>Z0 REF (2010)</b>		
Heutiger Zustand (2010), bezüglich:		Heutiger Zustand bezüglich		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengen (Fahrleistungen gemäss BFS)</li> <li>Qualität (Flottenzusammensetzungen bezüglich Treibstoffart, Grösse und EURO-Stufe)</li> <li>Infrastrukturmassnahmen Lärm (national einheitlich erfasste Objekte gemäss ASTRA)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengen (Fahrleistungen gemäss BFS)</li> <li>Qualität (d.h. heutige Sanierungsquoten bezüglich Rollmaterial)</li> <li>Infrastrukturmassnahmen Lärm : Lärmschutzwänne gemäss DfA SBB</li> </ul>		
<b>Z1 REF (2020)</b>		<b>Z1 REF (2020)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>„business as usual“-Entwicklung bezüglich Mengen (entspr. GV-Perspektiven ARE) und Qualität (Flottenzusammensetzungen)</li> <li>Lärmschutzinfrastrukturen wie in Z0, pauschale Reduktion -1 dB für unspezifische Lärmschutzverbesserungen (z.B. Belagserneuerungen, Reduktionen an der Quelle, etc.).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengen: Entwicklung gemäss Angaben SBB (GV-Perspektiven ARE; „ZEB“)</li> <li>Qualität: Gleiche Annahmen wie bei Update Emissionsplan 2015 (in Absprache mit BAFU), d.h. SBB Rollmaterial ist zu 100% saniert, übrige/ausl. TU tiefe Sanierungsquote.</li> </ul>		
<b>VERKEHR</b>				
<b>Strasse</b>				
		[Mio. Fzkm]		
<b>Fahrzeugkategorie</b>	<b>Z0 REF (2010)</b>	<b>Z1 REF (2020)</b>	<b>Z1/Z0</b>	
Schwere Nutzfahrzeuge (SNF)	2'304	2'592	+12%	
Lieferwagen (LI)	3'802	4'033	+6%	
<b>Total Güterverkehr</b>	<b>6'106</b>	<b>6'624</b>	<b>+8%</b>	
Rest (PW, Busse, Motorräder)	56'117	61'377	+9%	
<b>Total</b>	<b>62'223</b>	<b>68'002</b>	<b>+9%</b>	
<b>Schiene</b>				
		[Mio. Zugkm]*		
<b>Zugskategorie</b>	<b>Z0 REF (2010)</b>	<b>Z1 REF (2020)</b>	<b>Z1/Z0</b>	
Güterverkehr international	17.4	23.3	+34%	
Güterverkehr national (inkl. Dienstz.)	12.7	17.0	+34%	
<b>Total Güterverkehr</b>	<b>30.1</b>	<b>40.4</b>	<b>+34%</b>	
Personenverkehr	182.6	209.4	+15%	
<b>Total</b>	<b>212.7</b>	<b>249.7</b>	<b>+17%</b>	
* Zugkm = Einheit Fahrleistung Schiene, siehe Anhang I.2				

<sup>29</sup> Dieses Kapitel zitiert wesentliche Teile der Zusammenfassung des Teilprojektes H, Teil 1 und 2, SVI 2009-011 bearbeitet von Infras Bern, SBB AG Bern und PTV AG Bern

Factsheet Referenzentwicklung - Z0 REF (2010) / Z1 REF (2020)

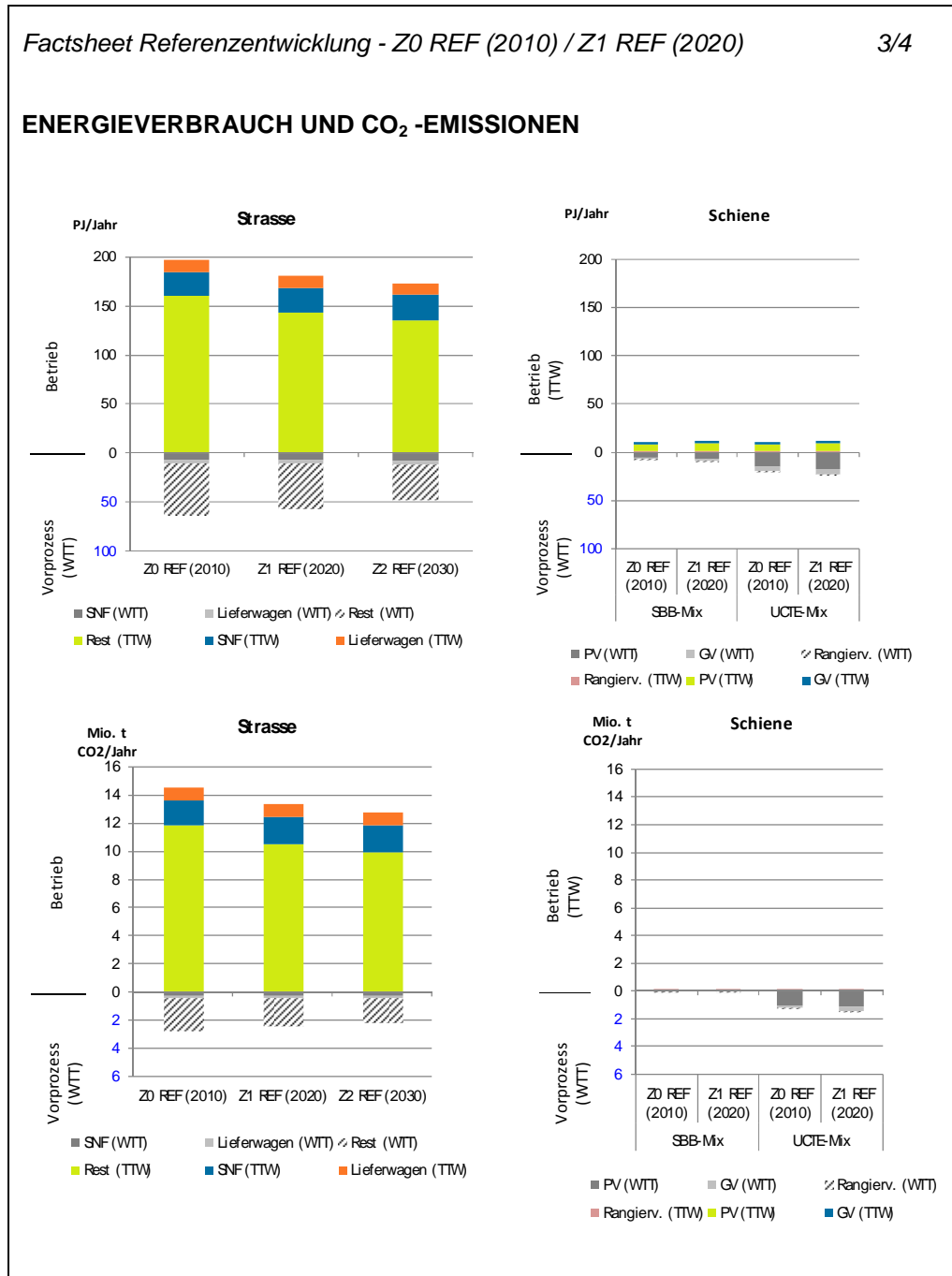
LUFTSCHADSTOFFE - NO<sub>x</sub>- UND PARTIKEL-EMISSIONEN



Die Situation der **Luftbelastung** durch den Strassenverkehr im Allgemeinen und durch den Strassengüterverkehr im Speziellen wird sich in den nächsten 10 Jahren weiter entschärfen. Dies ist das erwartete Resultat der kontinuierlichen Verschärfung von Emissionsgrenzwerten neu zugelassener Fahrzeuge, sofern die geforderten Absenkungen im realen Betrieb umgesetzt werden können.

Der Strassengüterverkehr kommt auch mit den erwarteten Absenkungen der spezifischen Luftschadstoff-Emissionen nicht in den Bereich des Schienenverkehrs, der

aufgrund der überwiegend elektrischen Traktion deutlich geringere spezifische Luftschadstoff-Emissionen aufweist. Im Schienengüterverkehr werden die Partikelemissionen überwiegend durch den Abrieb (Kupfer- und Eisenpartikel) verursacht. Diese Partikelemissionen sind als aber weniger gesundheitsschädlich einzustufen als die Auspuff-Emissionen des Strassenverkehrs.

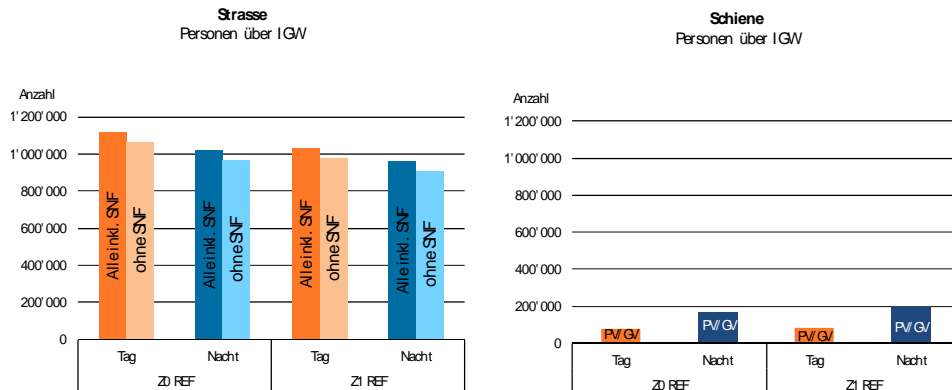


Auch beim **Energieverbrauch** und bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Bahn gegenüber der Strasse im Vorteil. Die Güter lassen sich mit weniger Energieaufwand auf der Schiene transportieren als auf der Strasse. Die heute absehbare Verbesserung der Energieeffizienz beim Strassengüterverkehr reicht nicht aus um das erwartete Verkehrswachstum zu kompensieren, d.h. der Energiebedarf und in der Folge auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoss des Strassengüterverkehrs wird weiter zunehmen.

## Factsheet Referenzentwicklung - Z0 REF (2010) / Z1 REF (2020)

4/4

## LÄRM-IMMISSIONEN



Die Anzahl von übermässigem und schädlichem **Verkehrslärm** betroffener Personen ist nach wie vor hoch, entsprechende Sanierungsprogramme sind im Gang und werden in Zukunft für Verbesserungen sorgen. Allerdings führt das Verkehrswachstum dazu, dass auch 2020 noch namhafte Anteile der Schweizer Wohnbevölkerung von schädlichem Verkehrslärm betroffen sein werden. Der Strassengüterverkehr spielt dabei allerdings eine untergeordnete Rolle: tagsüber sind die Lärmemissionen des Personenverkehrs bedeutender und wegen dem Nachtfahrverbot entstehen durch den Strassengüterverkehr nachts wenig Lärmemissionen. Der Schienenverkehr führt vor allem nachts zu erheblichen Lärmbelastungen, dafür verantwortlich ist namentlich der Güterverkehr, der die Netzkapazitäten in der Nacht nutzt.

**Handlungsbedarf**

Handlungsbedarf lässt sich dort erkennen, wo der heutige Zustand respektive die absehbaren Entwicklungen sich nicht mit den Zielvorstellungen decken. Dies setzt voraus, dass spezifische Umweltziele – basierend auf Verfassungsartikeln, Gesetzen, Verordnungen, Abkommen oder sonstigen verbindlichen Beschlüssen – bestehen und in entsprechender, verbindlicher Form erlassen wurden. Abgeleitet aus den im vorliegenden Forschungsprojekt erarbeiteten Erkenntnissen und den oben genannten umweltseitigen Zielvorgaben, lässt sich der für den Güterverkehr geltenden Handlungsbedarf wie folgt zusammenfassen:

**Luftschadstoffe:**

- Die Entwicklung der **NO<sub>x</sub> – Emissionen** des Strassengüterverkehrs entsprechen den über alle Sektoren angestrebten Reduktionszielen bzw. übertreffen diese (ungefähr Halbierung bis 2020 gegenüber 2010), unter der Annahme, dass alle Sektoren proportional zur Zielerreichung beizutragen hätten. Die bereits getroffenen Massnahmen in Form von Vorschriften (Grenzwerte; EURO VI) für den Luftschadstoffausstoss der Fahrzeuge sind demnach ausreichend, sofern die damit beabsichtigte Absenkung auch im Realbetrieb umgesetzt werden kann. Ein entsprechendes Monitoring („Feldüberwachungsprogramme“) ist angezeigt. Der Beitrag der Schiene an die NO<sub>x</sub> – Emissionen ist demgegenüber gering, und die Reduktionen erreichen annähernd die Zielvorstellungen (primär durch Dieselverbrauch im Rangierverkehr bestimmt).

- Problematischer ist die Entwicklung bei den **Feinstaub-Emissionen**. Obwohl dank neuer Motoren- und Filtertechnologie die Partikelemissionen aus dem Verbrennungsprozess beim Strassen- und Schienengüterverkehr (Rangieren) bis 2020 deutlich reduziert werden, so besteht bei den „nicht-Auspuff“-Partikelemissionen aus Bremsen, Abrieb und Aufwirbelung Handlungsbedarf, wenngleich die Toxizität dieser Art von Partikel als weniger gesundheitsschädlich eingestuft werden kann. Die Herausforderung ist insofern gross, da sowohl auf der Strasse als auch bei der Schiene nur wenig taugliche Massnahmen (z.B. Strassenwaschen, Fahrverbote, Schienenschleifen) aktuell bekannt sind, mit denen die „nicht-Auspuff“-Partikelemissionen effizient reduziert werden können.

### **Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen:**

Im Personenverkehr auf der Strasse dürfte der spezifische Energieverbrauch aufgrund der Vorschriften bezüglich Flottenverbrauchsgrenzwerten in naher Zukunft deutlich sinken, insbesondere aufgrund der absehbaren Weiterführung der Massnahmen über das Jahr 2015 hinaus. So ist in der EU, aber auch in der Schweiz, angedacht, den Zielwert per 2020 auf 95 g CO<sub>2</sub>/km abzusenken und den Absenkpfad auch längerfristig fortzuführen. Die zu erwartenden Entwicklungen beim Güterverkehr dürften moderater ausfallen. Beabsichtigt ist ebenfalls die Einführung von Flottenzielwerten für die leichten Nutzfahrzeuge analog zur EU: die Zielwerte von Lieferwagen und leichten Sattelschleppern sollen bis 2017 auf 175 g/km respektive bis 2020 auf 147 g/km vermindert werden. Bei den schweren Nutzfahrzeugen ist noch keine Beschränkung des spezifischen Flotten-Energieverbrauchs (bzw. CO<sub>2</sub>-Ausstoss) vorgesehen, auch wenn die Diskussion darüber angelaufen ist. Aufgrund der Heterogenität der Fahrzeuge und deren Einsatzbereichen ist die Festlegung einer verlässlichen Messmethode und darauf aufbauend die Festlegung von Zielen erst zu klären. Auch ist der Energieverbrauch heute bereits ein wichtiger Kosten- und damit Wettbewerbsfaktor, weshalb das Potenzial für zusätzliche Effizienzverbesserungen weniger ausgeprägt ist als etwa beim Personenverkehr. Auch ohne zusätzliche Regulierungen dürfte der spezifische Energieverbrauch aufgrund von technischen Fortschritten leicht sinken. Soll der Güterverkehr aber seinen Beitrag zur angestrebten CO<sub>2</sub>-Reduktion leisten, so muss die Energieeffizienz des Güterverkehrs in den nächsten Jahren nochmals deutlich gesteigert werden.

### **Lärm:**

Die Berechnungen zur Trendentwicklung bis 2020 zeigen, dass sowohl durch den Strassen- als auch den Schienenverkehr Immissionsgrenzwertüberschreitungen verursacht werden. Dies läuft den in der LSV (Sanierung bis 2015/2018) bzw. im Gesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen (Reduktion der bahnlärmbelasteten Personen um zwei Drittel gegenüber dem Ausgangszustand im Jahr 2000) formulierten Zielsetzungen entgegen.

Um die Immissionsgrenzwertüberschreitungen zu reduzieren, sind die bestehenden Anstrengungen (in erster Priorität: Reduktion des Lärms an der Quelle, dann: Lärmschutzbauten, etc.) zu intensivieren. Namentlich der Schienenverkehr ist in der Pflicht, seine Lärmbelastungen insbesondere nachts zu reduzieren, durch Sanierungen am Rollmaterial und durch weitere Massnahmen, die an der Lärmquelle wirken (Schallabsorber, Schienenschleifen, etc.). Während infrastrukturseitige Massnahmen insbesondere in den am stärksten belasteten dicht besiedelten Räumen oft nicht möglich sind, führen Lärmreduktionen an der Quelle zu flächendeckenden Verbesserungen. Der Güterverkehr auf der Strasse spielt u.a. dank dem Nachtfahrverbot gegenüber dem Gesamtverkehr eine vergleichsweise geringere Rolle. Allerdings sind deutlich mehr Personen von schädlichem Strassenverkehrslärm betroffen als von Bahnlärm und gemessen an ihrem Fahrleistungsanteil tragen die schweren Nutzfahrzeuge überproportional zur Lärmerzeugung bei. Deshalb muss auch der Strassengüterverkehr zu Entlastungen der lärmbelasteten Personen beitragen. Die internationalen Bemühungen für die Senkung von Lärmemissionsgrenzwerten müssen daher fortgesetzt werden, im Alleingang hat die Schweiz hier kaum Handlungsmöglichkeiten we-

gen Handelsabkommen und den bilateralen Verträgen mit der EU. Die Fahrzeughersteller müssen ihre Bemühungen für technische Entwicklungen im Bereich der Lärmreduktion an Reifen und Fahrzeugen weiter treiben, entsprechende Richtlinien sind in Kraft bzw. in Vorbereitung. Lärmgünstige Strassenbeläge, verkehrsberuhigende und verstetigende Massnahmen sowie Geschwindigkeitsreduktionen sind weitere Handlungsfelder, die zur Reduktion der Lärmbelastung führen.

### **Fazit aus diesem Kapitel**

**Die erstmalige komplette Analyse des heutigen Regulativs im Güterverkehr hat klar den Finger auf ein fehlendes umfassendes und verbindliches Zielsystem gelegt. Bis anhin ist der Fokus vor allem auf der Wirkungsweise von einzelnen Massnahmen gelegen basierend auf sektoriellen Zielen. Die Begleitkommission hat dies erkannt und die Formulierung eines Zielsystems im Güterverkehr in Auftrag gegeben. Das Resultat ist ein Vorschlag mit 12 Zielbereichen, die sich gleichmässig auf die Nachhaltigkeitsdimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt aufteilen. Pro Zielbereich sind drei mögliche Ausprägungen entwickelt worden. Die Gewichtung der Zielbereiche ist mit bestem Wissen und Gewissen von der Forschungsstelle alleine gemacht worden, kann aber eine vertiefte politische Diskussion nicht ersetzen. Um diese zu provozieren wird die Erstellung des Zielsystems im Rahmen eines Konzepts Güterverkehr Schweiz empfohlen, dieses wäre behördenverbindlich.**

Die Begrenzung der Belastungen der Umwelt durch den Güterverkehr durch weitere Massnahmen ist nötig. Zwar werden bis 2020 grosse Fortschritte bei der Emission von Luftschadstoffen erreicht. Der Strassengüterverkehr kommt aber mit den erwarteten Absenkungen der spezifischen Luftschadstoff-Emissionen nicht in den Bereich des Schienenverkehrs, der aufgrund der überwiegend elektrischen Traktion deutlich geringere spezifische Luftschadstoff-Emissionen aufweist. Die heute absehbare Verbesserung der Energieeffizienz beim Strassengüterverkehr reicht nicht aus um das erwartete Verkehrswachstum zu kompensieren, d.h. der Energiebedarf und in der Folge auch der CO<sub>2</sub> –Ausstoss des Strassengüterverkehrs wird weiter zunehmen. Die Anzahl von übermässigem und schädlichem *Verkehrslärm* betroffener Personen ist nach wie vor hoch, entsprechende Sanierungsprogramme sind im Gang und werden in Zukunft für Verbesserungen sorgen. Allerdings führt das Verkehrswachstum dazu, dass auch 2020 noch namhafte Anteile der Schweizer Wohnbevölkerung von schädlichem Verkehrslärm betroffen sein werden. Der Strassengüterverkehr spielt dabei allerdings eine untergeordnete Rolle: tagsüber sind die Lärmemissionen des Personenverkehrs bedeutender und wegen dem Nachtfahrverbot entstehen durch den Strassengüterverkehr nachts wenig Lärmemissionen. Der Schienenverkehr führt vor allem nachts zu erheblichen Lärmbelastungen, dafür verantwortlich ist namentlich der Güterverkehr, der die Netzkapazitäten in der Nacht nutzt.

## 6 Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten<sup>30</sup>

Das Teilprojekt A hatte zum Ziel, einen Überblick über die bestehende Datengrundlagen und Erhebungsinstrumente zu geben, die Rahmenbedingungen und Entwicklungen zu Datenbedürfnissen und Datenerhebungsmöglichkeiten aufzuzeigen, die konkreten Bedürfnisse der verschiedenen Akteurguppen nach Güterverkehrsdaten zu ermitteln, die Stärken und Schwächen der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik zu identifizieren, Stossrichtungen und Verbesserungsmassnahmen unter Berücksichtigung von Best Practice Erfahrungen zu erarbeiten und zu beurteilen sowie Umsetzungsstrategien vorzuschlagen.

### **Bedürfnisse nach Güterverkehrsdaten**

Die Schweizerische Güterverkehrsstatistik wird durch die verschiedenen Akteurguppen stark genutzt. Wichtigste Anwendungszwecke für die Politik sind Planung, Monitoring und Öffentlichkeitsarbeit. Für die Wirtschaft sind es Marktanalysen, Transport- und Standortplanungen. Für Verbände sind es Interessenvertretung, Information der Öffentlichkeit und Marktbeobachtung. Für Beratungs- und Planungsunternehmen sind es Verkehrsberatung und -planung, Unternehmensberatung und Forschung. Die online Befragung und die Interviews ergaben bei der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik einen Bedarf nach einer stärkeren Ausrichtung der Güterverkehrsstatistik auf die Logistik, auf Agglomerationen, auf die Nachhaltigkeit/Umwelt und auf die Anforderungen aus der Güterverkehrsmodellierung.

### **Stärken und Schwächen sowie der Chancen und Risiken der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik**

Als Stärken der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik zeigten sich: eine hohe Aussagekraft verkehrsträgerbezogener Kennwerte, die Verfügbarkeit von langjährigen Zeitreihen, die hohe Transparenz bezüglich Erhebung und Darstellung, die hohe Aktualität der Güterverkehrsdaten (insbes. in den letzten Jahren), die Internationale Vergleichbarkeit, die Publikation (Kombination von Kurzberichten und Datentabellen), die Breite der Güterverkehrsindikatoren und die klare Abgrenzung der Erhebungsgegenstände.

Als Schwächen zeigten sich: keine originären Versender-Empfänger Beziehungen, nur teilweise Erfassung von Transportketten / Kombiniertes Verkehr, Nichterfassung der Lieferwagenverkehrsstruktur<sup>31</sup>, Lücken bezüglich logistikrelevanten Indikatoren, eine geringe feinträumliche Differenzierung der best. Kennwerte, geringerer Detaillierungsgrad der bereitgestellten Schienendaten, geringe Erfüllung Anforderungen aus Güterverkehrsmodellierung, geringe Abdeckung Nachhaltigkeitsbezogener Indikatoren sowie fehlender Überblick über die verfügbaren Güterverkehrsdaten.

Die Stärken zeigen dass die Schweiz grundsätzlich über eine gute Güterverkehrsstatistik verfügt. Dies gilt insbesondere auch im Europäischen Vergleich. Die Schwächen weisen darauf hin, dass trotzdem Handlungsbedarf für Verbesserungen besteht.

### **Stossrichtungen und Massnahmen für eine Verbesserung der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik und Umsetzung**

Von den vier möglichen, untersuchten Stossrichtungen zeigte sich die Stossrichtung 2 „Schwächen beheben und Chancen nutzen“ am zweckmässigsten für die Massnahmenentwicklung. Insgesamt wurden Verbesserungsmassnahmen aus folgenden Bereichen betrachtet:

<sup>30</sup> Dieses Kapitel zitiert die wichtigsten Teile des Kapitels « Massnahmen zur Verbesserung der heutigen Güterverkehrsstatistik » aus dem Schlussbericht des Teilprojektes A, SVI 2009-002, RappTrans Zürich, Lehrstuhl für Logistikmanagement Universität St.Gallen, ProgTrans Basel

<sup>31</sup> Eine Lieferwagenenerhebung wurde 2013 wieder eingeführt.

- Schienengüterverkehrsstatistik (3 Massnahmen, davon 2 vertieft)
- Strassengüterverkehrsstatistik (4 Massnahmen, davon 1 vertieft)
- Luftfrachtstatistik (2 Massnahmen, keine vertieft)
- Multimodaler Verkehr/Kombinierter Verkehr (3 Massnahmen, davon 1 vertieft)
- Logistik/gesamter Güterverkehr (7 Massnahmen, davon 3 vertieft)
- Bereitstellung von Daten/Statistiken (5 Massnahmen, davon 3 vertieft)

Good Practice Erfahrungen aus dem Ausland beschränkten sich auf Erhebungen zum Kombinierten Verkehr (amtliche Statistik Deutschland) und zu Erhebungen von Kenngrössen zur Logistik (ECHO Befragung Frankreich). Zur Modellierung von Kenngrössen im Güterverkehr ist in Österreich ein Forschungsprojekt im Gange, die Ergebnisse werden jedoch erst Mitte 2013 erwartet.

Die vertieften Massnahmen können **methodisch** können drei Typen unterschieden werden:

- Massnahmen, welche **bestehende Daten neu aufbereiten oder auswerten**:
  - F2 Auslastung der Verkehrsinfrastruktur
  - F3 Räumlich verfeinerte Aufbereitung von Strassengüterverkehrsdaten
  - F5 Modellierung von regionalen / lokalen Kennwerten
- Massnahmen, welche die **Ergänzung, Erweiterung und / oder Integration von bestehenden Statistiken / Datenbanken** vorsehen:
  - A1: Konsistente Anschlussgleisstatistik
  - A2: Verfeinerung der Differenzierung von Kennwerten im Schienengüterverkehr
  - B2: Ergänzung von ausgewählten Kenngrössen
- Massnahmen, welche **neue Erhebungen** vorsehen:
  - D2: Statistik kombinierter Verkehr (bestehend aus zwei Untermassnahmen: KV-Transporte und Transportketten und Umschlagsterminals)
  - E1: Erhebung von Kenngrössen zur Logistik (bestehend aus zwei Untermassnahmen: Sendungsbezogene Güterverkehrserhebung und Erhebung der Logistikinfrastrukturen / der Logistikflächen)
  - E6: Verfeinerung der Erfassung von Umweltindikatoren
  - E7: Vollerhebung von grossen singulären Verkehrserzeugern

Tab. 6.1: Die vertieften Massnahmen im Überblick: Adressierte Schwächen, Nutzbare Chancen

Massnahmenbereich und Massnahme	Adressierte Schwächen										Nutzbare Chancen					
	W1: Keine originalen Versender/Empfänger Beziehungen	W2: Transportketten / Kombiniertes Verkehr nicht oder nur teilweise erfasst	W3: Lieferwegverkehrsstruktur nicht erfasst	W4: Lücken bezüglich logist. relevanten Indikatoren	W5: Geringe räumliche Differenzierung der best. Kennwerte	W6: Geringer Detaillierungsgrad der bereitgestellten Schienendaten	W7: Geringe Erfüllung Anforderungen aus Güterverkehrsmodellierung	W8: Geringe Abdeckung Nachhaltigkeitsbezogener Indikatoren	W9: Fehlender Überblick über die verfügbaren Güterverkehrsdaten	O1: Steigende Bedürfnisse der Nutzergruppen nach Güterverkehrsdaten	O2: Wachsendes Interesse der Nutzergruppen an der Logistik	O3: Techn. Entwicklungen (Telematik, IT-Systeme)	O4: Entwicklungen bei Verkehrsmodellinstrumenten und Nutzungsmöglichkeiten für eine Ergänzung der Statistik	O5: Ausbau / Harmonisierung von Registerdaten	O6: Verstärkte Zusammenarbeit EU/Eurostat	
<b>A. Schienengüterverkehr</b>																
A.1 Konsistente Anschlussgleisstatistik																
A.2 Verfeinerung der Differenzierung von Kennwerten im Schienengüterv.																
<b>B. Strassengüterverkehrsstatistik</b>																
B.2 Ergänzung von ausgewählten Kenngrössen																
B.6 Modellierung von regionalen/lokalen Kennwerten																
<b>D Multimodaler / Kombiniertes Verkehr</b>																
D.2 Statistik Kombiniertes Verkehr																
<b>E Logistik / gesamter Güterverkehr</b>																
E.1 Erhebung von Kenngrössen zur Logistik																
E.6 Verfeinerung der Erfassung von Umweltindikatoren																
E.7 Vollerhebung von grossen singulären Verkehrserzeugern																
<b>F. Bereitstellung von Daten / Statistiken</b>																
F.2 Auslastung der Verkehrsinfrastruktur																
F.3 Räumlich verfeinerte Aufbereitung von Güterverkehrsdaten																

Wie aus der Tabelle 6.1 ersichtlich ist, zielen die zehn vertieften Massnahmen insbesondere auf folgende Schwächen:

- W7: Geringe Erfüllung Anforderungen aus Güterverkehrsmodellierung (9 Massnahmen)
- W4: Lücken bezüglich logistikrelevanter Indikatoren (6 Massnahmen)
- W5: Geringe Feinräumliche Differenzierung der bestehende Kennwerte (5 Massnahmen)
- W6: Geringerer Detaillierungsgrad der bereitgestellten Schienendaten (4 Massnahmen)
- W8: Geringe Abdeckung Nachhaltigkeitsbezogener Indikatoren (4 Massnahmen)

Für die Schwächen W3 „Lieferwagenverkehrsstruktur nicht erfasst“ und W9 „Fehlender Überblick über die verfügbaren Güterverkehrsdaten“ liegen keine vertieften Massnahmen vor. In beiden Fällen sind bereits Abklärungen seitens BFS im Gange, so dass eine Vertiefung im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts nicht sinnvoll ist.

### Beurteilung der vertieften Massnahmen und Folgerungen

Die folgende Tabelle 6.2 fasst die Beurteilung der zehn vertieften Massnahmen zusammen. Es handelt sich dabei um eine grobe und qualitative Beurteilung aufgrund der zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Berichtes vorliegenden Informationen.

**Drei Massnahmen sind in allen vier betrachteten Bereichen grün**, d.h. günstig, mit hohem Nutzen, einfach umsetzbar und mit der EU kompatibel (vgl. Tab. X). Es handelt sich um die Massnahmen A1, F2 und F3, welche bestehende Daten neu aufbereiten oder auswerten (F2 und F3) bzw. bestehende Statistiken / Datenbanken ergänzen, erweitern oder integrieren (A1). Massnahme A2 erhält grundsätzlich auch gute Noten; nur beim Nutzen wurde sie etwas weniger positiv bewertet als die drei besten Massnahmen. Von den Massnahmen D2, E1 und F5 wird ebenfalls einen hohen Nutzen erwartet, jedoch zu hohen Kosten (insbesondere E1) und mit hoher Komplexität (E1) bzw. Sogar Fragezeichen bezüglich der Machbarkeit (F5). Die übrigen Massnahmen B2, E6 und E7 sind bezüglich Kosten, Nutzen und Machbarkeit mit der Note „mittel“ bewertet worden. Keine Massnahme weist einen tiefen Nutzen oder ein sehr schlechten Nutzen-Kosten-Verhältnis aus, weil bereits eine Vorauswahl der Massnahmen getroffen wurde.

Tab. 6.2 : Die Beurteilung der vertieften Massnahmen im Überblick

Massnahmenbereiche und Massnahmen		Aufwand/Kosten	Nutzen	Machbarkeit	Kompatibilität mit EU
<b>A Schienengüterverkehr</b>					
A1	Konsistente Anschlussgleistatistik	gering	hoch	einfach	gegeben
A2	Verfeinerung der Differenzierung von Kennwerten im Schienengüterverkehr	gering	mittel	einfach	gegeben
<b>B Strassengüterverkehr</b>					
B2	Ergänzung von ausgewählten Kenngrössen	mittel	mittel	mittel	gegeben
B5	Modellierung von regionalen/lokalen Kennwerten	mittel	hoch	noch offen	gegeben
<b>D Multimodaler/Kombinierter Verkehr</b>					
D2	Statistik Kombiniertes Verkehr	mittel	hoch	mittel	eher gegeben
<b>E Logistik / gesamter Güterverkehr</b>					
E1	Erhebung von Kenngrössen zur Logistik	hoch	hoch	komplex	gegeben
E6	Verfeinerung der Erfassung von Umweltindikatoren	mittel	mittel	mittel	gegeben
E7	Vollerhebung von grossen singulären Verkehrserzeugern	mittel	mittel	mittel	gegeben
<b>F Bereitstellung von Daten/Statistiken</b>					
F2	Auslastungen der Verkehrsinfrastruktur	noch offen	noch offen	noch offen	noch offen
F3	Räumlich verfeinerte Aufbereitung von Güterverkehrsdaten	gering	hoch	einfach	gegeben

## Empfehlungen

Bezogen auf die untersuchten Massnahmen kommt die Untersuchung zu folgenden Empfehlungen:

*Tabelle 6.3: Empfohlene Massnahmen*

Empfehlung	Massnahme
Zur Umsetzung <b>empfohlene</b> Massnahmen, welche im vorliegenden Forschungsprojekt vertieft wurden	<p>A1 Konsistente Anschlussgleisstatistik</p> <p>A2 Verfeinerung der Differenzierung von Kennwerten im Schienengüterverkehr</p> <p>B2 Ergänzung von ausgewählten Kenngrössen im Strassengüterverkehr</p> <p>D2 Statistik Kombiniertes Verkehr</p> <p>E1 Teil Erhebung der Logistikinfrastrukturen/ der Logistikflächen</p> <p>E6 Verfeinerung der Erfassung von Umweltindikatoren</p> <p>E7 Vollerhebung von grossen singulären Verkehrserzeugern</p> <p>F2 Auslastungen der Verkehrsinfrastruktur</p> <p>F3 Räumlich verfeinerte Aufbereitung von Güterverkehrsdaten</p>
Grundsätzlich zur Umsetzung <b>empfohlene</b> Massnahmen, die ausserhalb dieses Forschungsprojekts untersucht / abgeklärt werden (sollen)	<p>B3 Lieferwagenerhebung (Umsetzung im Jahr 2013 geplant)</p> <p>B4 Nutzung von Daten aus Unternehmensdatenbanken</p> <p>E4 Erhebung von Verkehrserzeugungsraten</p> <p>F1 Neue Gesamtübersicht über verfügbare Güterverkehrsdaten</p> <p>F4 Aufbereitung von Relationen (auf Flughafenebene) für Anflüge auf die Schweiz</p>
Massnahmen, welche <b>zusätzlichen Forschungsbedarf</b> haben und auf europäischer Ebene weiterverfolgt werden sollten (Alleingang CH nicht sinnvoll)	<p>C1 Erhebung der Art der Fracht im Luftverkehr</p> <p>C2 Bessere Erfassung der Luftfrachtersatzverkehre</p> <p>D1 Erfassung der Warengruppe für Intermodale Transporteinheiten</p> <p>D3 Mikrozensus Güterverkehr mit Erhebung vollständiger Transportketten</p> <p>E3 Erhebung vollständiger Güterkreisläufe</p>
Massnahmen, welche zur Zeit <b>nicht zweckmässig</b> bzw. <b>nicht machbar</b> erscheinen	<p>B1 Räumliche Differenzierung durch Erhöhung der Stichprobe (GTE) -&gt; Alternative Massnahme F3</p> <p>F5 Modellierung von regionalen / lokalen Kennwerten -&gt; Alternative Massnahme F3</p> <p>E1, Teil Sendungsbezogene Erhebung der Güterströme</p> <p>E2 Anpassung der Warengruppen</p> <p>E5 Differenzierte Erhebung von Gütertransportpreisen</p>

## Umsetzungsstrategien

Alle empfohlenen Massnahmen sind grundsätzlich **umzusetzen** und im Konzept zur Mobilitäts- und Verkehrsstatistik der Schweiz zu berücksichtigen. Die verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen sind jedoch beschränkt, so dass die gleichzeitige Weiterentwicklung und Umsetzung von mehreren Massnahmen, inklusiv die Entwicklung von neuen Erhebungen, kaum vorstellbar ist.

Die verfügbaren Ressourcen könnten deswegen in einer ersten Strategie auf die Massnahmen gelenkt werden, die am wenigstens Zusatzaufwand verursachen und bereits kurzfristig gewisse Ergebnisse bzw. Nutzen stiften. Das sind bekanntlich Massnahmen, welche eine neue Bereitstellung / Auswertung von vorliegenden Daten vorsehen, z. B. Massnahmen F2 (Auslastungen der Verkehrsinfrastruktur) und F3 (Räumlich verfeinerte Aufbereitung von Güterverkehrsdaten). Bei solchen Massnahmen ist auch mit einer hohen Akzeptanz bei den Befragten und bei der Wirtschaft zu rechnen, da keine zusätzlichen Daten erhoben werden (= keinen zusätzlichen Aufwand für die Befragten). Die übrigen Massnahmen sind zu einem späteren Zeitpunkt anzugehen.

Eine zweite Strategie könnte darin bestehen, die Massnahmen nach dem Kosten-Nutzen Verhältnis sowie nach der Einfachheit gemäss der Bewertung anzugehen. Neben den Massnahmen F2 und F3 aus der ersten Strategie gehört in diesem Fall auch die Massnahme A1 (Konsistente Anschlussgleisstatistik) zur ersten Priorität.

Eine weitere Strategie könnte die Schliessung von grösseren thematischen Lücken in der Güterverkehrsstatistik bezwecken, z. B. bezüglich des kombinierten Verkehrs oder der Logistik. In diesem Fall sollten die knappen Ressourcen schwerpunktmässig für die weitere Entwicklung von Massnahmen wie D2 (Statistik Kombiniertes Verkehr) oder B2 (Ergänzung von ausgewählten Kenngrössen im Strassengüterverkehr), E1 (Teil: Erhebung der Logistikinfrastrukturen/ der Logistikflächen) und E7 (Vollerhebung von grossen singulären Verkehrserzeugern) eingesetzt werden. Die übrigen Massnahmen wären zu einem späteren Zeitpunkt anzugehen bzw. subsidiär, solange Ressourcen übrig bleiben.

Für alle Strategien sind die Massnahmen B3 (Lieferwagenerhebung), F1 (Neue Gesamtübersicht über verfügbare Güterverkehrsdaten) und F4 (Aufbereitung von Relationen auf Flughafenebene für Anflüge auf die Schweiz) als fixer Bestandteil der ersten Priorität unterstellt. Es handelt sich dabei um Massnahmen, die bereits beschlossen oder im Gang sind (B3 und F1) bzw. ganz einfach umsetzbar sind (F4).

Für alle Massnahmen, welche im Rahmen der europäischen Gremien weiterverfolgt werden, da sie ausserhalb des direkten Einflusses der zuständigen schweizerischen Ämter liegen und voraussichtlich erst langfristig umgesetzt werden können (wenn überhaupt), ist ein Alleingang nicht sinnvoll.

Welcher Strategie den Vorzug zu geben sei, kann nicht direkt aus diesem Forschungsprojekt abgeleitet werden. Sie soll am besten intern unter den zuständigen Bundesämtern (z. B. im Rahmen des Koordinationsorgan UVEK – BFS) und extern im Rahmen von (Experten-) Gesprächen / Workshops (z. B. mit der Expertengruppe Verkehr des BFS) diskutiert werden, wo auch die (potenziellen) Datenlieferanten vertreten sind.

Aus diesem Hintergrund erscheinen die skizzierten Strategien 1 und 2 realistisch. Strategie 3 dürfte ebenfalls eine hohe Akzeptanz mindestens bezüglich der Erhebung der KV-Transporte und Transportkette geniessen, solange diese Daten aus bestehenden modalen Erhebungen berechnet werden können.

Um Machbarkeit, Nutzen und Kosten von neuen Erhebungen abzuschätzen, ist die Durchführung von Piloterhebungen in einem beschränkten Rahmen denkbar. Das könnte z.B für folgende neue Erhebungen zweckmässig sein:

- Massnahme D2: Erhebung der Umschlagsterminals
- Massnahme E1: Erhebung der Logistikflächen / der Logistikinfrastrukturen
- Massnahme E6: Erhebung der Gütertransporte mit zwei- oder dreirädrigen Fahrzeugen
- Massnahme E7: Erhebung von grossen singulären Verkehrserzeuger

#### **Fazit aus diesem Kapitel**

**Die bestehende Güterverkehrsstatistik weist noch erhebliche Schwächen auf. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen kann einen wesentlichen Beitrag zur Behebung der heutigen Schwächen der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik leisten. Diese Verbesserungen dienen der Politik, der Wirtschaft, den Verbänden, den Forschungs- und Beratungsunternehmen sowie Ingenieur- und Planungsunternehmen bei der Ausübung ihrer Tätigkeiten.**

## 7 Massnahmen für einen wesensgerechten Güterverkehr in der Schweiz<sup>32</sup>

### 7.1 Grundlagen zur Bewertung der Massnahmen

In fast allen Teilprojekten des Forschungspakets Güterverkehr wurden über 50 verschiedene praxisbezogene Massnahmen erarbeitet. Eine einheitliche Beurteilung und Priorisierung dieser Massnahmen ist für eine praxisbezogene Umsetzung erforderlich, setzt aber zugleich ein konsistentes Zielsystem voraus. Wie im Rahmen einer umfassenden Analyse des Schweizer Regulativs gezeigt wurde, fehlt jedoch bis heute ein gesamtheitliches und verbindliches Zielsystem für den Güterverkehr. Entsprechend wurden im Rahmen des Forschungspakets die notwendigen Grundlagen für ein vkehrsträgerübergreifendes Zielsystem erarbeitet, das im Kapitel 5.2 beschrieben ist.

Table 7.1 : Beschreibung der Zielbereiche

	Zielbereich	Beschreibung
Wirtschaft	<b>Grundversorgung</b>	Bei der Grundversorgung geht es um die Frage, ob alle Unternehmen und Regionen der Schweiz in einer Mindestqualität und zu angemessenen Preisen Zugang zum Strassen- und Schienennetz haben sollen und ob auch eine minimale Güterverkehrsdienstleistung sicherzustellen ist.
	<b>Niedrige Transportkosten</b>	Kostengünstiger Güterverkehr fördert den Austausch von Gütern und ist daher wichtig für die wirtschaftliche Entwicklung. Die Transportkosten hängen vereinfacht ab von den Kosten für die Infrastrukturbenützung und den Aufwendungen des Transportunternehmens für die Durchführung der Fahrt. Dazu zählen die Kosten für Fahrpersonal, Treibstoff, Versicherungen, Abschreibung der Fahrzeuge sowie die vor- und nachgelagerten Kosten der Fahrt wie z.B. Disposition, Administration und Verladung der Fracht.
	<b>Ausreichende Kapazitäten</b>	Die zentrale Fragestellung in Bezug auf die Verkehrsinfrastruktur ist jene nach der Dimensionierung. Welche Kapazitäten müssen auf den verschiedenen Verkehrsträgern bereitgestellt werden, um die Transportbedürfnisse der verladenden Wirtschaft optimal und verlässlich befriedigen zu können? Es ist offensichtlich, dass es hierbei unterschiedliche Zielsetzungen geben kann, welche auch zu einer unterschiedlichen Interpretation des „optimalen“ Angebots führen.
	<b>Funktionierender Wettbewerb</b>	Die Zielsetzung eines funktionierenden Wettbewerbs kann in Konkurrenz zu anderen staatlichen Zielsetzungen stehen. Es ist festzulegen, welche Priorität oder Einschränkungen diese Zielsetzung erfahren soll.
Gesellschaft	<b>Finanzierbarkeit</b>	Die finanziellen Mittel müssen ausreichen, um das gewünschte Infrastrukturniveau zu finanzieren. Hier muss beantwortet werden, woher die Mittel für die Finanzierung der Infrastruktur stammen.
	<b>Sicherheit</b>	Die Sicherheit des Güterverkehrs manifestiert sich in der Anzahl Unfälle und den damit verbundenen Schäden. Bezüglich der Konkretisierung des Ziels stellt sich somit die Frage, wie viele Unfälle in Kauf genommen werden respektive, welche Schadenssumme toleriert wird.
	<b>Erreichbarkeit</b>	Verkehrsinfrastrukturen verbessern die Erreichbarkeit von Regionen und können dadurch eine wachstumssteigernde Wirkung haben. Es stellt sich die Frage, welches Erreichbarkeitsniveau notwendig ist und ob allenfalls die Infrastrukturpolitik bewusst für einen Ausgleich der regionalen Entwicklungschancen genutzt werden soll?
Umwelt	<b>Faire Arbeitsbedingungen / Schutz des einheimischen Transportgewerbes</b>	Das einheimische Transportgewerbe und die Arbeitsbedingungen geraten, erläutert, durch die internationale Konkurrenz unter Druck. Wie stark sollen die Arbeitsbedingungen und die heimische Transportwirtschaft geschützt werden?
	<b>Reduktion der lokalen Emissionen</b>	Güterverkehr verursacht lokale Emissionen in Form von Luftverschmutzung und Lärm, welche die Umwelt und die Gesundheit der Menschen schädigen. Im Rahmen der Zielkonkretisierung muss geklärt werden, in welchem Ausmass Emissionen toleriert werden sollen?

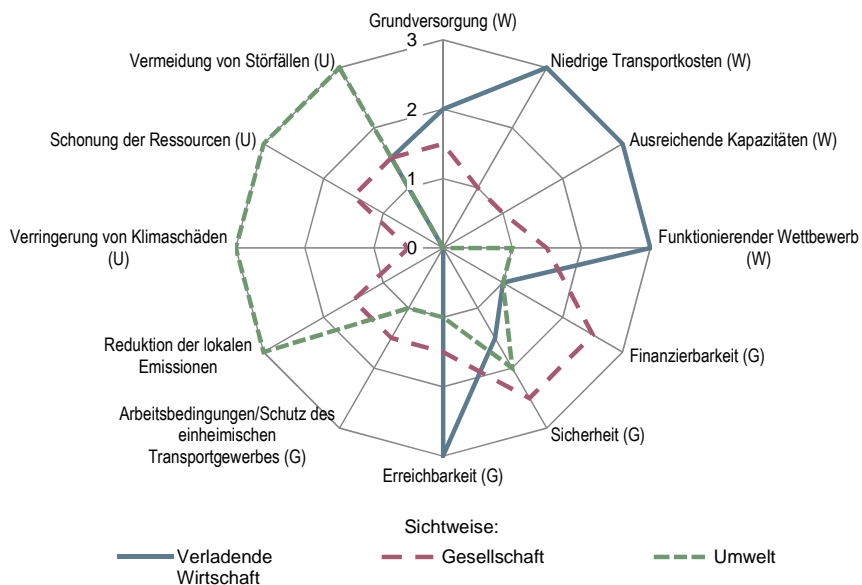
<sup>32</sup> Dieses Kapitel übernimmt die Bewertung der evaluierten vorgeschlagenen Massnahmen aus den Teilprojekten, Teilprojekt G, SVI 2009-010, Ecoplan Bern und Kurt Moll Bern

<b>Verringerung von Klimaschäden</b>	Die Emissionen des Güterverkehrs haben nicht nur im lokalen Bereich unerwünschte Auswirkungen. Insbesondere die Treibhausgase, welche durch die Verbrennungsmotoren und bei der Gewinnung von Elektrizität entstehen, führen zu einem weltweiten Anstieg des Temperaturniveaus und zu Klimaschäden. Auch hier muss, wie bei den lokalen Emissionen geklärt werden, in welchem Ausmass solche Schäden in Kauf genommen werden sollen.
<b>Schonung der Ressourcen</b>	Der Bau von Verkehrsinfrastrukturen geht mit einem Ressourcenverbrauch (z.B. Flächenverbrauch, Bodenversiegelung, Eingriff ins Landschaftsbild) einher. Die Nutzung der Infrastruktur bedingt ebenfalls den Einsatz von Ressourcen; im Strassenverkehr vorwiegend durch die Verbrennung fossiler, nichterneuerbarer Energieträger. In diesem Zielbereich stellen sich folglich Fragen zur Höhe des Ressourcenverbrauchs und der Inkaufnahme einer gewissen Ressourcenabhängigkeit.
<b>Vermeidung von Störfällen</b>	Störfälle sind ausserordentliche Ereignisse, welche negative Auswirkungen auf die verladende Wirtschaft, aber auch auf die Umwelt haben können. Es ist zu klären, in welchem Ausmass Anstrengungen zur Störfallvermeidung getroffen werden sollen bzw. bis zu welchem Umfang ein gewisses Störfallrisiko in Kauf genommen werden kann.

Die konkrete Ausgestaltung bzw. Festlegung der Ziele pro Zielbereich obliegt den politischen Entscheidungsinstanzen. Auf die Festlegung einer einzigen „richtigen“ Zielsetzung wurde daher bewusst verzichtet. Jedoch wurden als Input für die politische Entscheidungsfindung für die drei Sichtweisen „verladende Wirtschaft“, „Gesellschaft“ und „Umwelt“ die jeweils mögliche Ausprägung des Zielsystems entwickelt. Die drei Sichtweisen lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Die **Sichtweise „verladende Wirtschaft“** ist gekennzeichnet durch die starke Fokussierung auf die Zielbereiche aus der Nachhaltigkeitsdimension Wirtschaft. Demgegenüber wird den Zielen im Bereich Umwelt weniger Bedeutung zugewiesen.
- Die **Sichtweise „Gesellschaft“** stellt eine Art „Ausgleich“ zwischen den verschiedenen Zielbereichen dar, indem allen drei Dimensionen (Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt) ungefähr gleichwertig Rechnung getragen wird.
- Bei der **Sichtweise „Umwelt“** liegen die Eckpositionen (Maxima) klar bei den umweltbezogenen Zielbereichen, während Ziele der Dimension Wirtschaft eine weniger grosse Bedeutung haben.

Mit diesen drei Sichtweisen lässt sich auch eine Gewichtung der einzelnen Zielbereich vornehmen (vgl. dazu die Darstellung in der folgenden Abbildung).



W: Kriterienbereich gehört zur Nachhaltigkeitsdimension Wirtschaft  
 G: Kriterienbereich gehört zur Nachhaltigkeitsdimension Gesellschaft  
 U: Kriterienbereich gehört zur Nachhaltigkeitsdimension Umwelt

### Abbildung 7.2: Gewichtete Zielbereiche aus Sicht der Forschungsstelle

Die Bewertung der Massnahmen erfolgte für jede Massnahme einzeln und in zwei Schritten.<sup>33</sup>

- In einem **ersten Schritt** wurde für jeden der 12 Zielbereiche anhand einer numerischen Skala von -3 bis 3 der Grad der Zielerreichung beurteilt. Die Skala hat folgende Bedeutung:
  - 3 bedeutet, dass die Massnahme **stark negative** Auswirkungen auf den jeweiligen Zielbereich hat.
  - 0 bedeutet, dass die Massnahme **keine Auswirkungen** auf den Zielbereich aufweist.
  - +3 bedeutet, dass die Massnahme **stark positive** Auswirkungen im jeweiligen Zielbereich entfaltet.
- In einem **zweiten Schritt** wird die Bewertung pro Zielbereich jeweils mit der Gewichtung des Zielbereichs multipliziert. Dieser Bewertungsschritt erfolgt für jeden der 12 Zielbereiche, sodass sich am Schluss eine Gesamtbewertung (Gesamtnote) der Massnahme über alle Zielbereiche ergibt. Da die Gewichtung der einzelnen Zielbereiche je nach Sichtweise unterschiedlich ist, resultieren letztlich pro Massnahme drei Gesamtnoten, nämlich je eine aus der Sicht „verladende Wirtschaft“, „Gesellschaft“ und „Umwelt“.

## 7.2 Massnahmen für einen wesensgerechten Güterverkehr

Bei der Bewertung und Auswahl der Massnahmen wird unterschieden zwischen den Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr (Abschnitt 7.2.1), die meist flächendeckend über die gesamte Schweiz wirken. Demgegenüber ist bei den Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen (Abschnitt 7.2.2) von einer eher lokalen Wirkung in den Kernstädten und Agglomerationen auszugehen.

### 7.2.1 Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr (inkl. Terminals)

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die von den einzelnen Teilprojekten vorgeschlagenen Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr (inkl. Terminals)

Dabei wurden die Massnahmen nach verschiedenen Kriterien kategorisiert:

#### Instrument:

- *Infrastrukturzugang*: Massnahmen, die den Zugang zur Infrastruktur erleichtern oder beschränken.
- *Infrastrukturmanagement*: Massnahmen zur Verbesserung der Nutzung der Infrastruktur, indem beispielsweise die Verkehrsnachfrage oder das Infrastrukturangebot besser gelenkt werden.
- *Infrastrukturausbau*: Massnahmen mit Bezug zur Infrastrukturkapazität.
- *Marktwirtschaftliche Massnahmen*: Massnahmen, die durch eine preisliche Komponente die Infrastrukturnutzung beeinflussen. Diese Kategorie kann Schnittmengen mit Massnahmen im Bereich Infrastrukturmanagement und Infrastrukturzugang aufweisen. Die Abgrenzung erfolgt basierend auf dem Preisanreiz.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Die Bewertung der Massnahmen kann im Anhang I des Berichts Ecoplan/Kurt Moll (in Druck) nachvollzogen werden.

<sup>34</sup> Bei folgenden zwei Massnahmen wäre beispielsweise eine andere Zuteilung denkbar:

- Die Massnahme zeitlich und räumlich differenzierter Benutzungsgebühren (im Güterverkehr) [M6] könnte aufgrund ihrer verkehrslenkenden Wirkung beispielsweise auch zu den Infrastrukturmanagementmassnahmen gezählt werden.

- *Strategie*: Massnahmen mit geringem Konkretisierungsgrad, die eher mittelfristige Strategien beschreiben.
- *Verkehrsträger*: Der von der Massnahme betroffenen Verkehrsträger (Schiene / Strasse)
- *Zielbereich*: Die von der Massnahme hauptsächlich betroffenen Zielbereiche der Grundlagen eines Zielsystems im Güterverkehr.

Ebenfalls in der Tabelle enthalten sind die Gesamtnoten aus den jeweiligen Sichtweisen des Zielsystems „verladende Wirtschaft“ (◇), „Gesellschaft“ (□) und „Umwelt“ (△).

*Tabelle 7.3 : Überblick über die Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr*

M1 Lockerung des Nachtfahrverbots in den Randstunden	
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang
<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse
<b>Gesamtnote:</b>	
<b>Kurzbeschreibung:</b> In der Schweiz existiert ein Nachtfahrverbot für den Strassengüterverkehr mit Fahrzeugen über 3.5t Gesamtgewicht. Mit der Umsetzung dieser Massnahme wird das Nachtfahrverbot in den frühen Morgenstunden und am Abend gelockert: Lkw dürften generell ab 04:00 bis 23:00 verkehren (Heute 05:00 bis 22:00).	
M2 Freigabe der Kabotage	
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang
<b>Zielsetzung:</b>	Funktionierender Wettbewerb
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse
<b>Gesamtnote:</b>	
<b>Kurzbeschreibung:</b> Bisher ist es ausländischen Strassentransportunternehmen verboten, Binnentransporte in der Schweiz durchzuführen. Mit der Aufhebung dieser so genannten "kleinen Kabotage" wären in Zukunft auch im Binnenverkehr alle Unternehmen zugelassen, sofern sie die gesetzlichen Anforderungen erfüllen.	
M3 Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturausbau
<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene
<b>Gesamtnote:</b>	
<b>Kurzbeschreibung:</b> Durch den Ausbau der entsprechenden Infrastrukturanlagen (Schienennetz, Terminals) wird sichergestellt, dass für den Güterverkehr und für den Personenverkehr separate Infrastrukturen zur Verfügung stehen. Dies kann beispielsweise durch eine Ergänzung der bestehenden Gleisanlagen mit einem separaten Gleis für Überholvorgänge und/oder den separaten Betrieb des Güterverkehrs erfolgen. Eher unwahrscheinlich ist, dass neue Strecken für den Güterverkehr gebaut werden. Trotz Trennung der Infrastrukturen ist dabei, auf eine abgestimmte Planung zu achten.	
M4 Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Alpentransitbörse [M9] könnte aufgrund der Plafonierung der Anzahl alpenquerenden Fahrten auch als Instrument zur Beschränkung des Infrastrukturzugangs betrachtet werden.</li> </ul>	

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**  
 Führungssysteme zur Lenkung des Strassengüterverkehrs beeinflussen die Routenwahl der Lkw. Dadurch kann die Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur verbessert werden (z.B. temporäre Freigabe des Standstreifens, Geschwindigkeitsreduktionen für flüssigen Verkehr, empfehlende Wegweiser).

**M5 Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang / Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**  
 Die Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs können mit verschiedenen Massnahmen gewährleistet werden:  
 - in Betriebskonzepten für Störfälle und Fahrplanabweichungen  
 - bei der Trassenvergabe  
 - bei der Planung (Massnahmengewichtung im Rahmen langfristiger Bahnprojekte)

**M6 Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse und Schiene	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**  
 Im Schienenverkehr sieht das Trassenpreissystem ab 2013 bereits eine zeitabhängige Komponente vor (Nachfragefaktor Hauptverkehrszeiten [vgl. SBB AG (2013)]), so dass nachfolgend nur auf den Strassenbereich eingegangen wird. Auf der Strasse könnte die Bepreisung nicht nur nach Fahrzeugklasse, Gewicht und Schadstoffstufung (wie aktuell bei der LSVA), sondern im Grundsatz auch nach der Transportzeit (Tageszeit) und dem Raum (abhängig von der Auslastung der entsprechenden Verkehrsinfrastruktur) vorgenommen werden. Damit sollen die Nachfragespitzen gekappt werden und chronische Kapazitätsengpässe entschärft werden.

**M7 Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen	<b>Zielsetzung:</b>	Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**  
 Auf der bestehenden Infrastruktur soll zusätzlich zur LSVA eine (pauschale) Abgabe eingeführt werden zur Deckung der (zusätzlichen) externen Kosten im Alpenraum oder zur Regulierung der Kapazitäten an einem bestimmten Alpenübergang. Sie darf allerdings nicht dazu führen, dass die maximal zulässige Abgabebelastung für eine alpenquerende Fahrt insgesamt überschritten wird.

**M8 Trassenpreissystem mit Umweltanreizen**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen	<b>Zielsetzung:</b>	Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**  
 Gezielte Berücksichtigung von Umweltanreizen für die Ermittlung der Trassenpreise:  
 - Lärmabgabe anstatt des existierenden Lärmbonus.  
 - Anstelle der pauschalen Abgeltung der Energiekosten pro Bruttotonnenkilometer, Berechnung des effektiven Energieverbrauchs.

**M9 Alpentransitbörse**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen / Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b> Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 

**Kurzbeschreibung:**

Die Alpentransitbörse (ATB) verfolgt einen mengenbasierten Ansatz (cap and trade). Durch die ATB wird die Menge der alpenquerenden Fahrten im gesamten europäischen Alpenraum (Frankreich, Österreich und Schweiz) begrenzt. Die verbleibenden Fahrten werden an einer Börse gehandelt. Bei der Beurteilung wird davon ausgegangen, dass die Alpentransitbörse aufgrund des mengenbasierten Ansatzes stärkere Auswirkungen hat als der Zuschlag auf die LSVa für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum.  
Hinweis: Die Alpentransitbörse wurde den marktwirtschaftlichen (verkehrspolitische) Massnahmen zugeteilt, weil die Verteilung der Kontingente über ein marktwirtschaftliches Instrumentarium erfolgt. Aufgrund der Plafonierung der Anzahl alpenquerender Fahrten könnte die Alpentransitbörse auch als Instrument zur Beschränkung des Infrastrukturzugangs verstanden werden.

**M10 Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b> Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 

**Kurzbeschreibung:**

Sektorale Fahrverbote verbieten den Transport von bestimmten Gütern auf definierten Streckenabschnitten. Ein sektorales Fahrverbot existierte beispielsweise bis zur Aufhebung durch den Europäischen Gerichtshof auf der Brennerachse. Dieses Verbot den Transport von Massengütern (zum Beispiel: Abfällen, Steinen, Erden, Erzen, Baumaterialien, Hölzern, Eisen oder Stahl).

**M11 Emissionshandel**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen	<b>Zielsetzung:</b> Verringerung von Klimaschäden
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse und Schiene	<b>Gesamtnote:</b> 

**Kurzbeschreibung:**

Die Transportunternehmen sollen in den Emissionshandel (Cap and Trade System) einbezogen werden. Der Emissionshandel setzt einen starken Anreiz zur Verringerung des Ausstosses von Treibhausgasen, indem ein maximaler Ausstoss über eine gewisse Anzahl käuflicher Zertifikate reguliert wird. Abhängig vom Verbrauch können die Unternehmen Zertifikate am Markt kaufen oder nicht benötigte Zertifikate verkaufen.

**M12 Stärkere Differenzierung der LSVa nach Energieeffizienz**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen	<b>Zielsetzung:</b> Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 

**Kurzbeschreibung:**

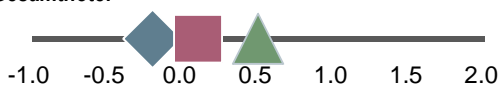
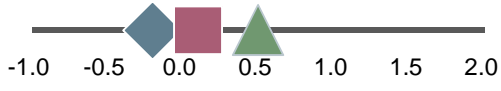

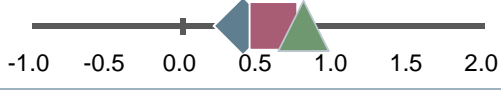
Differenzierung der LSVa nicht nur in Abhängigkeit von Gesamtgewicht und Abgasnorm, sondern auch vom tatsächlichen Energieverbrauch. Dadurch würden innerhalb der Emissionskategorie effizientere Fahrzeuge bevorzugt.

**M13 Bonus- /Malus-System**

<b>Instrument:</b>	Marktwirtschaftliche Massnahmen	<b>Zielsetzung:</b> Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse und Schiene	<b>Gesamtnote:</b> Massnahme wurde nicht beurteilt

**Kurzbeschreibung:**

Ein Bonus-/Malusystem könnte beispielsweise darin bestehen, dass Reduktionsziele festgelegt werden und allenfalls ein Sanktionssystem bei Überschreitung dieser Ziele eingeführt wird.

<b>M14 Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge</b>		
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b> Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Die technischen Vorschriften bei der Fahrzeugzulassung werden bezüglich der Emissionsvorgaben (Lärmgrenzwerte, Emissionen, Treibstoffverbrauch etc.) verschärft.		
<b>M15 Einrichtung von Umweltzonen</b>		
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b> Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Die Zufahrt zu städtischen Kernzonen wird begrenzt. Denkbar wäre eine Beschränkung des Zugangs für Fahrzeuge mit einem hohen Schadstoffausstoss. Die Beschränkungen könnten beispielsweise in Abhängigkeit der Euro-Abgasnorm (EURO1-6) festgelegt werden.		
<b>M16 Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)</b>		
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b> Niedrige Transportkosten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Für die meisten Fahrzeugtypen existieren Höchstmasse bezüglich Länge, Höhe, Achslasten und maximales Gesamtgewicht. Für Lkw sind die Längen in fast allen Ländern Europas einheitlich geregelt. Sie betragen 16.5m für Sattelzüge und 18.75m für Lkw mit Anhängern. Die Gewichte sind in der Schweiz einheitlich auf 40t festgelegt mit Ausnahme des kombinierten Verkehrs (44 t). Mit diesen Massnahmen soll das maximale Gewicht auf 60t und die maximale Länge auf 25m angehoben werden. Die Untersuchungen zur Zulassung von Gigaliner in der Schweiz haben gezeigt, dass eine Zulassung maximal für Autobahnen und Autostrassen möglich wäre. Eine gesamtschweizerische Zulassung ist aus technischen Gründen nicht möglich (vgl. Rapp Trans AG (2011), S. 125ff.). An dieser Prämisse orientiert sich auch die Beurteilung.		
<b>M17 Koordinative Planungsinstrumente Verkehr- /Raumplanung (Masterplan Logistik)</b>		
<b>Instrument:</b>	Strategie	<b>Zielsetzung:</b> Ausgleich zwischen Schonung der Ressourcen und ausreichender Kapazität
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse und Schiene	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Erstellung eines Masterplans Logistik und Transport, der als Koordinationsinstrument zwischen den branchenspezifischen Anforderungen aus der Logistik und der Raum- und Güterverkehrspolitik dient. Der Masterplan soll die zukünftigen Anforderungen, Ziele und Massnahmen aus der Logistik besser mit der Verkehrs- und Raumordnungspolitik auf Stufe, Bund, Kanton und Gemeinde koordinieren. Dazu sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Austauschprozesse institutionalisiert werden</li> <li>- Raumplanerisch Standorte und Trassen für den Schienengüterverkehr gesichert werden</li> <li>- Branchenspezifische Modal-Split-Zielvorgaben in Richt- und Gestaltungsplänen sowie bei Baubewilligungen verankert werden (bei güterverkehrsspezifischen Anlagen)</li> </ul>		
<b>M18 Optimierung des Einbezugs der Verloader</b>		
<b>Instrument:</b>	Strategie	<b>Zielsetzung:</b> Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse und Schiene	<b>Gesamtnote:</b> Massnahme wurde nicht beurteilt
<b>Kurzbeschreibung:</b>		

Die Verlager sind die Kunden der Transportunternehmen. Da die Verlager vermehrt Entscheide zur Verkehrsmittelwahl treffen (als Verlager gelten nach der Definition in Teilprojekt D auch Logistikdienstleister, die im Auftrag eines Handelsunternehmens Transporte organisieren), sollen diese stärker in die Gestaltungs- und Umsetzungsprozesse staatlichen Handels einbezogen werden. Dies würde gemäss den Einschätzungen im Teilprojekt D möglicherweise zu folgende Ansätzen führen:

- Betriebszuschüsse an Verlager statt an Transportdienstleister ausrichten
- Förderung von Verladern, die ambitionöse Ziele im Transportmanagement verfolgen
- Transportabgabe beim Verlager, statt beim Transporteur ("Transport-Mehrwertsteuer")
- Sonderbehandlung/Ausnahmebewilligungen von verkehrsintensiven Branchen
- Branchenvereinbarungen mit klaren Zielen und Anreizsystemen
- Verlager von Abgaben befreien, falls sie ambitionierte Modal-Split-Ziele verfolgen.
- Fördermittel an Verlager für Investitionen in Effizienzsteigerungen im Transportsystem
- Fördermittel an Verlager für Investitionen in Umschlagsterminals/Plattformen

**M19 Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturausbau	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Die Infrastruktur wird auf Abschnitten, die für den Güterverkehr besonders relevant sind, ausgebaut. Dazu werden u.a zusätzliche Fahrspuren und zusätzliche Standplätze gebaut.

**M20 Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Die Öffnungszeiten der Zollämter zwischen der Schweiz, Deutschland, Frankreich, Österreich und Italien werden aufeinander abgestimmt und auf die Beginn- und Endzeiten des Nachfahrverbotes der Schweiz ausgedehnt. Dadurch können die Fahrzeuge im grenzüberschreitenden Güterverkehr besser disponiert werden.

**M21 Ausbildungsinitiative und Imagekampagne**

<b>Instrument:</b>	Strategie	<b>Zielsetzung:</b>	Niedrige Transportkosten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

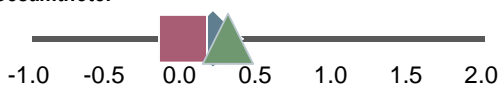
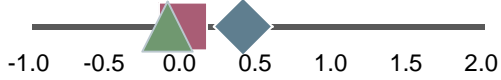
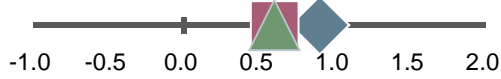

Der Schweiz fehlen gemäss Einschätzung des Branchenverbands ausgebildete Chauffeure. Eine breit angelegte Ausbildungsinitiative, die in Zusammenarbeit von Transportgewerbe, Weiterbildungseinrichtungen und Bund lanciert wird, soll den Mangel an Fachkräften im Transportgewerbe beseitigen.

**M22 Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b>	Niedrige Transportkosten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Die Motorfahrzeugkontrolle für Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3.5t soll innerhalb der gesetzlichen Möglichkeiten vereinfacht werden. Die vereinfachte Kontrolle gilt für Fahrzeuge, die nicht älter als 5 Jahre sind. Ausgangspunkt ist das Jahr der Erstzulassung. Das Aufgebot erfolgt basierend auf der zurückgelegten Anzahl km pro Jahr. Durch die vereinfachte Motorfahrzeugkontrolle können die Fahrzeughalter zeitlich und finanziell aufwändige Vorbereitungsarbeiten reduzieren (z.B. Fahrzeugreinigung etc.).

<b>M23 Verbesserte technische Interoperabilität</b>		
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b> Niedrige Transportkosten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Die Bestrebungen zur Erhöhung der Interoperabilität (technisch, organisatorisch, infrastrukturell) im Schienengüterverkehr sind weiterzuführen. Folgende Massnahmen sind denkbar: - Einheitliche technische Spezifikationen im internationalen Verkehr - Anerkennung von ausländischen Betriebsbewilligungen - Interoperable Strecken (Profil, Maximallast, Zugsicherung und Kommunikationssysteme)		
<b>M24 Innovationsförderung im Schienengüterverkehr</b>		
<b>Instrument:</b>	Strategie	<b>Zielsetzung:</b> Niedrige Transportkosten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b> Massnahme wurde nicht beurteilt
<b>Kurzbeschreibung:</b> Vereinbarung von verbindlichen Innovationszielen zwischen den Akteuren im Schienengüterverkehr in der Schweiz (BAV, UVEK, SBB Infra): zum Beispiel zum Ausbau von Rangierbahnhöfen mit Funkweichen.		
<b>M25 Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung</b>		
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b> Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Die Verzögerungen durch aufeinanderfolgende Instandhaltungsmaßnahmen können den Fahrplan auf der Schiene nachhaltig stören. Heute gibt es zwar eine abgestimmte Planung, diese erfolgt aber nur statisch in Form eines Baufahrplans. Eine Betrachtung der Auswirkungen auf die Transportkette des Güterverkehrs unter dem Gesichtspunkt der Netzstabilität erfolgt nicht. Die kapazitätsorientierte Instandhaltungsplanung berücksichtigt dank IT-Unterstützung die Laufwege der Züge und stellt sicher, dass sich die negativen Auswirkungen der geplanten Infrastrukturmassnahmen nicht gegenseitig verstärken. Ebenfalls kann mittels IT-Unterstützung sichergestellt werden, dass auf parallelverlaufenden Strecken nicht gleichzeitig Instandhaltungsarbeiten ausgeführt werden.		
<b>M26 (Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall</b>		
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b> Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b> Bisher erfolgen die Fahrplanplanung (und die Trassenvergabe) noch weitestgehend manuell, weil es im Bahnverkehr eine grosse Anzahl an Restriktionen und Abhängigkeiten gibt. Durch die automatisierte Fahrplanplanung könnten Trassen bzw. Zufahrten besser aufeinander abgestimmt werden. Mathematische Optimierungsalgorithmen könnten ebenfalls im Störfall eingesetzt werden anstelle der erfahrungsbasierten und intuitiven Entscheidungen der Disponenten.		
<b>M27 Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen</b>		
<b>Instrument:</b>	Strategie	<b>Zielsetzung:</b> Erreichbarkeit
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse	<b>Gesamtnote:</b> 
<b>Kurzbeschreibung:</b>		

In den kantonalen Richtplänen und den Planungsgrundsätzen sollen Vorranggebiete für eine Logistiktutzung oder für verkehrsintensive Nutzungen festgelegt werden. Diese Flächen wären für güterverkehrsintensive Logistikdienstleistungen oder Industrien reserviert. Die ausgeschiedenen Flächen sollten folgende Kriterien erfüllen:

- Sehr gute Anbindung an das Strassen- und Schienennetz
- Geeignete Flächen um Infrastruktur zu erstellen (rechteckig, adäquate Grösse, hohe Raumausnutzungsziffer,
- Gute Standorteignung im Falle von Umschlagflächen für Kies und Baumaterialien
- Wenig empfindliche Nutzungen in der Nachbarschaft, sodass Gefahrguthandling und ein Betrieb während 24 Std. möglich sind.

**M28 Roadpricing für Personenwagen**

**Instrument:** Marktwirtschaftliche Massnahmen

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Strasse



**Kurzbeschreibung:**

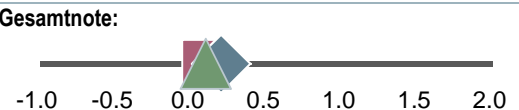
Es gibt verschieden Formen von Roadpricing. Hier wird die Einführung einer flächendeckenden distanzabhängigen Benutzungsgebühr untersucht, weil diese die meisten Vorteile aufweist, auch wenn sie zurzeit die geringste Akzeptanz hat. Hinweis. Die Beschreibung und die in der Beurteilung verwendeten Zahlen stützen sich auf den Synthesebericht Mobility Pricing [RappTrans (2007)] ab. Abweichend von der Originalmassnahme der Forschungsstelle stützen wir die Beurteilung nur auf die Einführung eines flächendeckenden Roadpricing ab und verzichten darauf, auch die Auswirkung eines Roadpricing zu beurteilen, das sich auf das übergeordnete Strassennetz beschränkt.

**M29 Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservation)**

**Instrument:** Infrastrukturmanagement

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Strasse



**Kurzbeschreibung:**

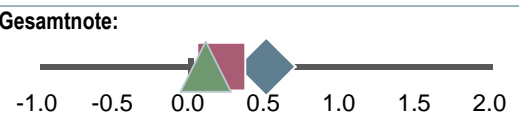
Die verfügbaren Lkw-Abstellplätze sollen besser ausgelastet werden. Dazu wird ein intelligentes Echtzeit-Reservations- und Informationssystem implementiert. Die Echtzeitinformationen zeigen Prognosen zur Belegung respektive zur Verfügbarkeit von Abstellplätzen differenziert nach Anlage. Die Reservation von Abstellplätzen kann über das Internet oder über eine On-Board-Unit im Fahrzeug erfolgen.

**M30 Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente**

**Instrument:** Strategie

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Strasse



**Kurzbeschreibung:**

Der Güterverkehr könnte bei der Festlegung des Handlungsbedarfs (aufgrund der Analyse der heutigen und künftigen Verkehrsprobleme) sowie bei der Bewertung der Strasseninfrastrukturprojekte besser berücksichtigt werden. Es stehen folgende Massnahmen im Vordergrund:

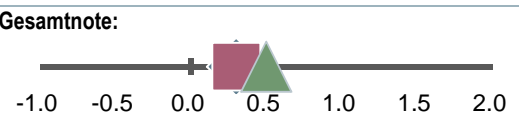
- Bessere Berücksichtigung des Güterverkehrs in der Problem- und Schwachstellenanalyse
- Besser Berücksichtigung des Güterverkehrs bei der Lösungs-Entwicklung
- Verbesserung der Abbildung des Güterverkehrs in nationalen und regionalen Verkehrsmodellen
- Bessere Berücksichtigung des Güterverkehrs in NISTRA (Instrument zur Bewertung von Strasseninfrastrukturprojekten).

**M31 Anpassung Trassenpreissystem**

**Instrument:** Marktwirtschaftliche Massnahmen

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Schiene



**Kurzbeschreibung:**

Das Trassenpreissystem soll überarbeitet werden, sodass Anreize entstehen für eine effizientere Verkehrsbewirtschaftung. Dazu sollen der Einfluss des Zuggewichts auf den Trassenpreis weiter reduziert werden und kapazitätslimitierende Faktoren (Anzahl Halte, Durchschnittsgeschwindigkeit), die Infrastrukturanforderungen sowie die Trassenqualität besser berücksichtigt werden. Im neuen Trassenpreissystem gilt Folgendes:

- Die Mehrkosten für einen schweren Zug werden geringer
- Züge mit mehreren Stopps bezahlen mehr als Züge, die eine Strecke mit konstanter Geschwindigkeit zurücklegen.
- Züge mit hohen Anforderungen an die Infrastruktur (z.B. hohe Geschwindigkeit bei hohem Fahrkomfort) bezahlen mehr als Züge ohne zusätzliche Anforderungen.
- Trassen mit langen Wartezeiten infolge Zugskreuzungen etc. bezahlen weniger als Trassen ohne Wartezeiten.

Die Massnahme führt insgesamt dazu, dass die Trassenpreise für den Güterverkehr im Vergleich zum Personenverkehr günstiger werden. Nicht berücksichtigt wird dabei ein allenfalls generelle Erhöhung der Trassenpreise zur Erreichung eines höheren Deckungsgrades.

**M32 Trennung Infrastruktur / Verkehr**

**Instrument:** Strategie

**Zielsetzung:** Funktionierender Wettbewerb

**Gesamtnote:**

**Verkehrsträger:** Schiene



**Kurzbeschreibung:**

Die Massnahme sieht im Schienenverkehr eine umfassende Trennung von Verkehr und Infrastruktur vor. Die gesamte schweizerische Normalspurinfrastruktur würde in einem staatseigenen Unternehmen zusammengefasst.

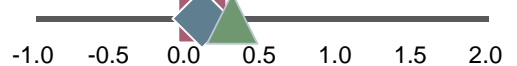
**M33 Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)**

**Instrument:** Infrastrukturmanagement

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Gesamtnote:**

**Verkehrsträger:** Schiene



**Kurzbeschreibung:**

Umsetzung von regelungstechnischen Innovationen in der Betriebsführung (z.B. adaptive Zuglenkung). Bei der adaptiven Zuglenkung erhält der Lokführer von der Betriebszentrale Informationen, die beispielsweise für eine zeitgerechte Inanspruchnahme der vorgesehenen Trasse notwendig sind. Dazu gehören Informationen zum vorausfahrenden Zug, zum nachfolgenden Zug, zur Abweichung von der empfohlenen Geschwindigkeit usw.

**M34 Harmonisierung der Geschwindigkeiten**

**Instrument:** Infrastrukturmanagement

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Gesamtnote:**

**Verkehrsträger:** Schiene



**Kurzbeschreibung:**

Die Geschwindigkeiten im Schienenverkehr sollen harmonisiert werden. Dazu soll:

- der Güterverkehr und der Regionalverkehr (Wegfall zusätzlicher Halte) beschleunigt und
- der Fernverkehr entschleunigt werden.

**M35 Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr**

**Instrument:** Infrastrukturausbau

**Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Gesamtnote:**

**Verkehrsträger:** Schiene



**Kurzbeschreibung:**

Basierend auf dem aktuellen Planungsstand zeichnen sich verschiedene strukturelle Engpässe bei der Schieneninfrastruktur ab. Ein Ausbau der Infrastruktur ist daher erforderlich.

**M36 Klare Zuteilung der Planungskompetenzen**

<b>Instrument:</b>	Strategie	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b>	Massnahme wurde nicht beurteilt

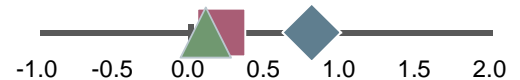
**Kurzbeschreibung:**

Die Planungskompetenzen sollen transparent und verbindlich zwischen der politisch gesteuerten Behörde und den marktwirtschaftlich agierenden Eisenbahninfrastrukturunternehmen aufgeteilt werden. Vorgesehen ist folgende Aufgabenteilung:

- Die politischen Behörden legen die Strategie fest. Sie entscheiden was zu planen und was zu projektieren ist.
- Das Eisenbahninfrastrukturunternehmen ist für die operative Umsetzung der Vorgaben zuständig und entscheidet, wie zu planen und zu projektieren ist.

**M37 Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturausbau	<b>Zielsetzung:</b>	Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b>	Schiene	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Die Terminalstrategie soll festlegen, welche Terminalkapazitäten in den verschiedenen Regionen für eine optimale Erschliessung benötigt werden. Die Terminalstrategie könnte auch ein Teil eines Masterplanes Logistik sein.

Die geplanten Terminalausbauten sollen grundsätzlich folgende Zielsetzungen verfolgen:

- Optimale Verknüpfung der Verkehrsträger Strasse, Schiene und Binnenschiffahrt sicherstellen
- Anbindung an das internationale KV-Netzwerk sicherstellen
- Allen schweizerischen Wirtschaftsregionen die Anbindung an das KV-Netzwerk gewähren.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Bewertung der Massnahmen aus der jeweiligen Sichtweise für die einzelnen Verkehrsträger.

In der exemplarischen Sichtweise „**verladende Wirtschaft**“ entfallen auf folgende Massnahmen die **grösste Wirkung** (vgl. Abbildung 7.2):

**Massnahmen zum Schienengüterverkehr:**

- Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs [M5]
- Trennung von Personenverkehr und Güterverkehr [M3]
- (Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen und automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall [M26].
- Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]
- Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr [M35]
- Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff [M37]

**Massnahmen zum Strassengüterverkehr:**

- Freigabe der Kabotage [M2]
- Roadpricing für Personenwagen [M28]
- Kapazitätsengpässe beseitigen [M19]

Eine grosse Anzahl Massnahmen erhält aus Sicht der **verladenden Wirtschaft** eine **negative Bewertung**. Die am tiefsten bewerteten neun Massnahmen sind die folgenden:

**Massnahmen zum Schienengüterverkehr:**

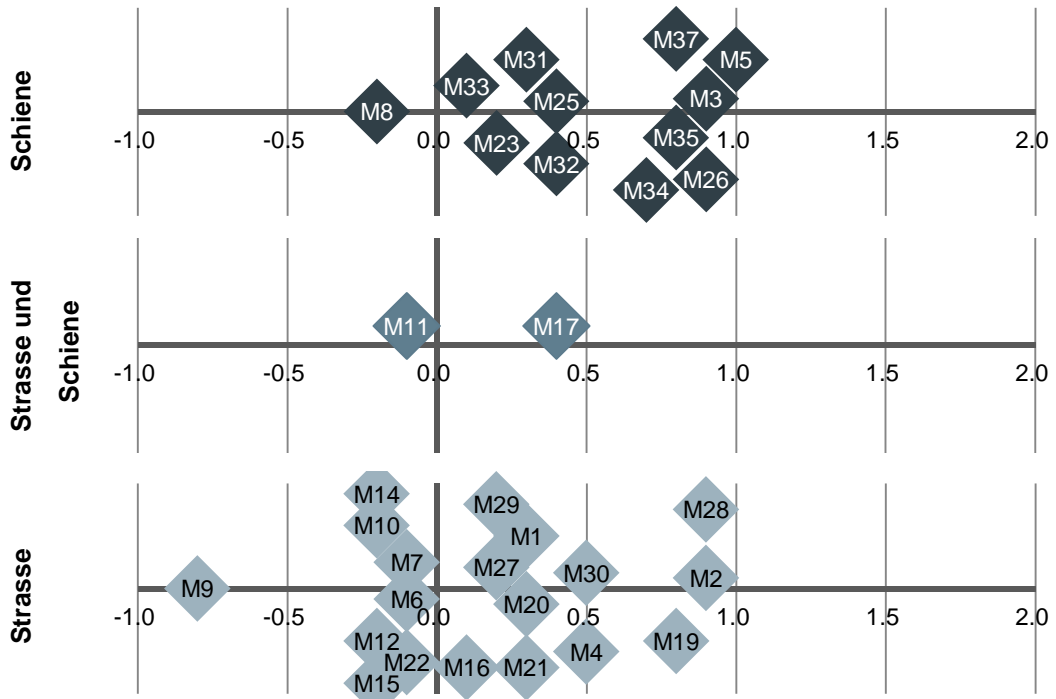
- Trassenpreissystem mit Umweltanreizen [M8]

**Massnahmen zum Schienen- und Strassengüterverkehr:**

- Emissionshandel [M11]

**Massnahmen zum Strassengüterverkehr:**

- Alpentransitbörse [M9]
- Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter [M10]
- Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz [M12]
- Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge [M14]
- Einrichtung von Umweltzonen [M15]
- Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr) [M6]
- Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum [M7]
- Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle [M22]



M1	Lockerung des Nachtfahrverbots in den Randstunden	M20	Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung
M2	Freigabe der Kabotage	M21	Ausbildungsinitiative und Imagekampagne
M3	Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	M22	Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle
M4	Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	M23	Verbesserte technische Interoperabilität
M5	Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs	M24	Innovationsförderung im Schienengüterverkehr*
M6	Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)	M25	Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung
M7	Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum	M26	(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall
M8	Trassenpreissystem mit Umweltanreizen	M27	Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen
M9	Alpentransitbörse	M28	Roadpricing für Personewagen
M10	Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter	M29	Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservation)
M11	Emissionshandel	M30	Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente
M12	Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz	M31	Anpassung Trassenpreissystem
M13	Bonus- /Malus-System*	M32	Trennung Infrastruktur / Verkehr
M14	Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge	M33	Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)
M15	Einrichtung von Umweltzonen	M34	Harmonisierung der Geschwindigkeiten
M16	Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)	M35	Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr
M17	Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik)	M36	Klare Zuteilung der Planungskompetenzen*
M18	Optimierung des Einbezugs der Verloader*	M37	Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)
M19	Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)		

\* Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.4: Zusammenfassende Bewertung aus „Sicht verladende Wirtschaft“, erstellt durch die Forschungsstelle

Aus der exemplarischen **Sichtweise „Gesellschaft“** (vgl. Abbildung 7.5) ist mit einer Ausnahme keine klare Spitzengruppe bei den Massnahmen auszumachen. Nur das

Roadpricing für Personenwagen [M28] hebt sich – über alle Verkehrsträger betrachtet – deutlich von den anderen Massnahmen ab. Danach folgt eine Gruppe mit Massnahmen, denen eine vergleichsweise hohe Bewertung zukommt. Folgende Einzelmassnahmen gehören dazu:

**Massnahmen zum Schienengüterverkehr:**

- (Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeitrescheduling im Störfall [M26]
- Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]
- Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs [M5]

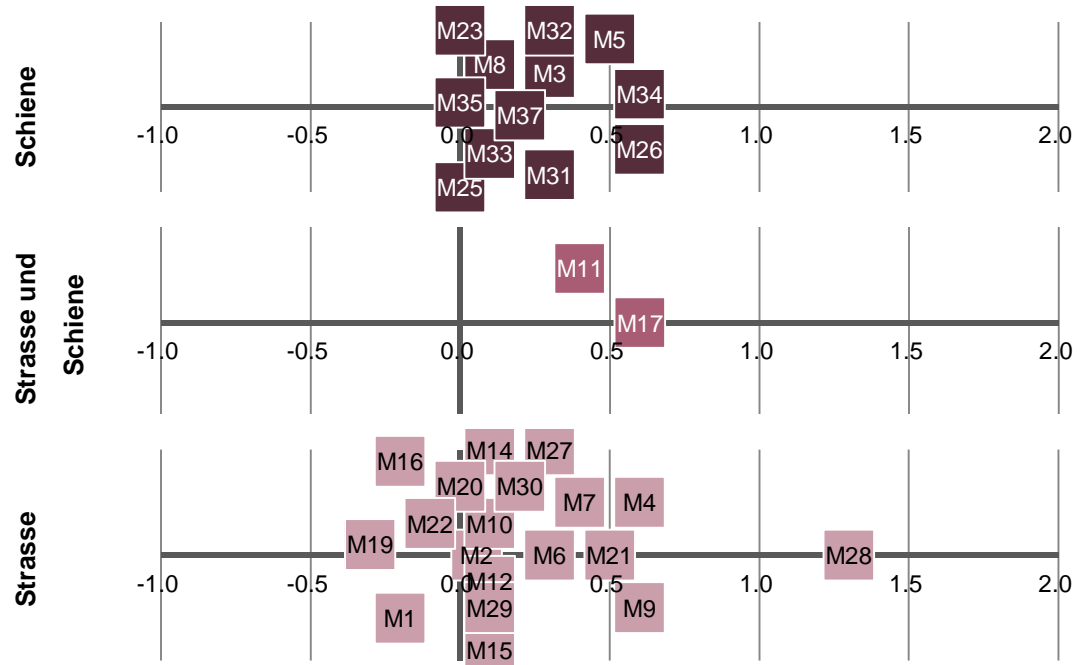
**Massnahmen zum Strassen- und zum Schienengüterverkehr:**

- Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik) [M17]

**Massnahmen zum Strassengüterverkehr:**

- Roadpricing für Personenwagen [M28]
- Alpentransitbörse [M9]
- Verkehrsmanagement (effiziente LSA-Steuerung) [M4]

Klar negativ bewertete – und damit aus der Sichtweise „**Gesellschaft**“ nicht erfolversprechende Massnahmen<sup>35</sup> – gibt es nur auf der Seite des **Strassengüterverkehrs**. Es handelt sich dabei um die Beseitigung der Kapazitätsengpässe (Infrastrukturausbau) [M19], die Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner) [M16], die Lockerung des Nachfahrverbotes in den Randstunden [M1] und die Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle [M22].



<sup>35</sup> Die Bewertung erfolgte ausschliesslich durch die Forschungsstelle, diese wurde teilweise durch die Begleitkommission in Frage gestellt

M1	Lockerung des Nachtfahrverbots in den Randstunden	M20	Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung
M2	Freigabe der Kabotage	M21	Ausbildungsinitiative und Imagekampagne
M3	Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	M22	Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle
M4	Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	M23	Verbesserte technische Interoperabilität
M5	Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs	M24	Innovationsförderung im Schienengüterverkehr*
M6	Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)	M25	Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung
M7	Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum	M26	(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall
M8	Trassenpreissystem mit Umweltanreizen	M27	Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen
M9	Alpentransitbörse	M28	Roadpricing für Personenwagen
M10	Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter	M29	Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservation)
M11	Emissionshandel	M30	Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente
M12	Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz	M31	Anpassung Trassenpreissystem
M13	Bonus- /Malus-System*	M32	Trennung Infrastruktur / Verkehr
M14	Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge	M33	Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)
M15	Einrichtung von Umweltzonen	M34	Harmonisierung der Geschwindigkeiten
M16	Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)	M35	Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr
M17	Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik)	M36	Klare Zuteilung der Planungskompetenzen*
M18	Optimierung des Einbezugs der Verloader*	M37	Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)
M19	Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)	*	Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.5: Zusammenfassende Bewertung aus Sicht „Gesellschaft“

Aus der exemplarischen Sichtweise „Umwelt“ (vgl. Abbildung 7.6) ergibt sich mit dem Roadpricing für Personenwagen [M28] die gleiche Favoritin wie aus der Sicht Gesellschaft. Die danach folgende Spitzengruppe besteht aus folgenden: **Massnahmen zum Schienengüterverkehr:**

- (Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeitrescheduling im Störfall [M26]
- Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]

#### Massnahmen zum Schienen und Strassengüterverkehr

- Emissionshandel [M11]
- Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik) [M17]

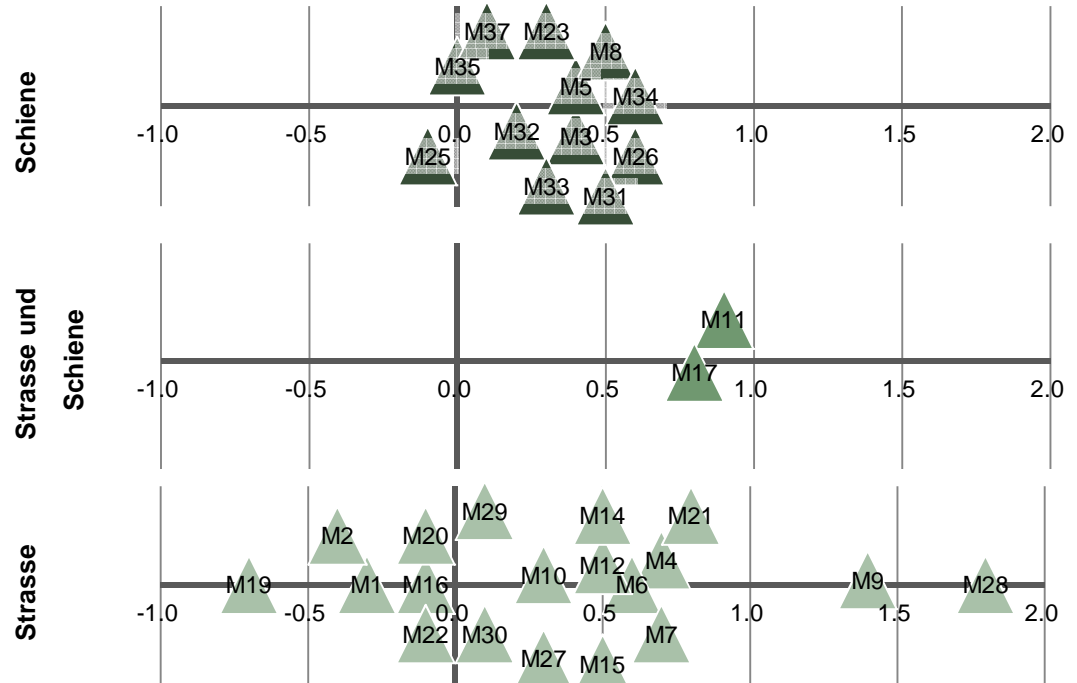
#### Massnahmen zum Strassengüterverkehr:

- Roadpricing für Personenwagen [M28]
- Alpentransitbörse [M9]
- Ausbildungsinitiative und Imagekampagne [M21]
- Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum [M7]
- Verkehrsmanagement (effiziente LSA-Steuerung) [M4]

Aus Sicht der „Umwelt“ klar nicht wünschenswert sind folgende Massnahmen zum **Strassengüterverkehr:**

- Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau) [M19]
- Freigabe der Kabotage [M2]
- Lockerung des Nachtfahrverbotes in den Randstunden [M1]

- Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner) [M16]
- Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung [M20]
- Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle [M22]
- Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle [M22]



M1	Lockerung des Nachfahrverbots in den Randstunden	M20	Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung
M2	Freigabe der Kabotage	M21	Ausbildungsinitiative und Imagekampagne
M3	Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	M22	Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle
M4	Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	M23	Verbesserte technische Interoperabilität
M5	Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs	M24	Innovationsförderung im Schienengüterverkehr*
M6	Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)	M25	Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung
M7	Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum	M26	(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall
M8	Trassenpreissystem mit Umweltanreizen	M27	Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen
M9	Alpentransitbörse	M28	Roadpricing für Personwagen
M10	Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter	M29	Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservation)
M11	Emissionshandel	M30	Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente
M12	Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz	M31	Anpassung Trassenpreissystem
M13	Bonus- /Malus-System*	M32	Trennung Infrastruktur / Verkehr
M14	Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge	M33	Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)
M15	Einrichtung von Umweltzonen	M34	Harmonisierung der Geschwindigkeiten
M16	Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)	M35	Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr
M17	Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik)	M36	Klare Zuteilung der Planungskompetenzen*
M18	Optimierung des Einbezugs der Verloader*	M37	Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)
M19	Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)	*	Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.6: Zusammenfassende Bewertung aus Sicht Umwelt

## 7.2.2 Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen

Die separate Auswertung der Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen erfolgt wie einleitend zu Kapitel 7.2 aufgrund ihres eher lokalen Wirkungscharakters, der sich tendenziell vor allem in den Kernstädten und Agglomerationen entfaltet.

Die nachfolgende Tabelle 7.7 gibt einen Überblick über die vorgeschlagenen Massnahmen zum Güterverkehr mit Lieferwagen. Jede Massnahme wird mit einem Kurzbeschrieb vorgestellt sowie bezüglich Instrument und Zielbereich zugeordnet. Darüber hinaus ist für jede Massnahme die Gesamtnote der Massnahmenbeurteilung aus der

jeweiligen Sichtweise des Zielsystems [„verladende Wirtschaft“ (◇), „Gesellschaft“ (□) und „Umwelt“ (△)] enthalten.

Im Quervergleich zu den flächendeckenden Massnahmen im (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr wurde die Wirkung der Massnahmen im Lieferwagenverkehr im Niveau generell etwas akzentuierter beurteilt. Dies erfolgt einerseits, um innerhalb der Massnahmen zum Lieferwagenverkehr eine stärkere Differenzierung zu ermöglichen.

Tabelle 7.7 : Überblick über die Massnahmen im Lieferwagenverkehr

M38 Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen	
<b>Instrument:</b> Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b> Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b> Strasse Lieferwagen	<b>Gesamtnote:</b>
<b>Kurzbeschreibung:</b>	
Ladezonen sind deutlich gekennzeichnete Bereiche im städtischen Strassenraum, die zu bestimmten Zeiten ausschliesslich für den Warenumschatz zur Verfügung stehen. Die Bereitstellung von Ladezonen erfolgt über die Umwandlung oder Teilumwandlung von Parkfeldern oder anderen Verkehrsflächen. Die Ladezonen werden vorwiegend entlang von stark frequentierten Lieferwegen (z.B. in Innenstädten und historischen Ortskernen) eingerichtet. Sie stehen entweder permanent als Umschlagsflächen zur Verfügung oder können während der übrigen Zeit als Parkfelder genutzt werden. Sie unterscheiden sich von bestehenden Parkfeldern durch eine deutlich abweichende Markierungsfarbe. Denkbar wäre auch eine Kombination der Be- und Entladezonen mit einem Reservationssystem. Dieses würde den Lieferanten ermöglichen, die Ladezonen vorgängig zu reservieren. Diese zusätzliche Möglichkeit wird bei der Beurteilung nicht berücksichtigt.	
M39 Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen	
<b>Instrument:</b> Infrastrukturausbau	<b>Zielsetzung:</b> Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b> Strasse Lieferwagen	<b>Gesamtnote:</b>
<b>Kurzbeschreibung:</b>	
Der Warenumschatz in Überbauungen und Arealen (Einkaufszentren, Warenhäuser, Hochhäuser, Einkaufsstrassen) soll unterirdisch erfolgen. Die unterirdischen Umschlagsbereiche umfassen eine Erschliessungsrampe sowie Umschlagplätze für Last- und Lieferwagen, die mit entsprechenden Anpassrampen ausgerüstet sind. Gebäudeseitig ist der Anlieferungsbereich mit einem Warenlift und Korridoren erschlossen, um die Güterverteilung im Areal sicherzustellen. Die Umsetzung erfolgt über Normen und Richtlinien bei der Planung und beim Baubewilligungsverfahren.	
M40 Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals)	
<b>Instrument:</b> Infrastrukturausbau	<b>Zielsetzung:</b> Ausreichende Kapazitäten
<b>Verkehrsträger:</b> Strasse Lieferwagen	<b>Gesamtnote:</b>
<b>Kurzbeschreibung:</b>	

Ein City-Terminal ist ein Sammel- und Verteilzentrum, das Fracht und Einzelsendungen von vielen verschiedenen Lieferanten für verschiedene Empfänger in der angrenzenden Stadt aufnimmt, zwischenlagert und zu neuen Gesamtladungen zusammenstellt. Es können verschiedene Typen von City-Terminals unterschieden werden:

- Gebietsbezogene Sammel- und Verteilzentren: Diese bedienen ein angrenzendes Gebiet (z.B. eine ganze Stadt, das Stadtzentrum oder ein Einkaufszentrum).
- Sammel- und Verteilzentren für einen einzelnen Grosskunden: Anlieferung von Gütern an einen Grosskunden (z.B. Flughafen, Einkaufszentrum).
- Temporäre bzw. projektbegleitende Sammel- und Verteilzentren (z.B. für die Belieferung von Baustellen).

Ab dem Verteilzentrum wird i.d.R. eine Lieferflotte eingesetzt, die auf die spezifischen Gegebenheiten der Stadt angepasst ist.

**M41 Arbeiten in Kooperationsgesellschaften für die letzte Meile\***

**Instrument:** Strategie **Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Strasse Lieferwagen **Gesamtnote:** Massnahme wurde nicht beurteilt

**Kurzbeschreibung:**

Überbetriebliche Kooperationsmodelle mit unterschiedlichen Organisationsformen sollen den Güterverkehr in städtischen Gebieten bündeln. Ziel der Kooperationen ist es "die Auslastung der Lieferfahrzeuge zu erhöhen, Fahrten einzusparen und Kosten zu senken". Dazu sind verschiedene Kooperationsmodelle denkbar. Die häufigsten Kooperationsformen sind Spediti- ons- und Verlager- oder Empfängerabsprachen.

Spediti- onsabsprache: Kooperation von Transportdienstleistern bei der Belieferung festgelegter Gebiete. Z.B. in dem eine Warenbündelung in einem (neuen oder bestehenden) Sammel- oder Verteilzentrum vorgenommen wird.

Verlagerabsprache/Empfängerabsprache: Kooperation von Verladern zur Belieferung gemeinsamer Empfängergruppen respektive Kooperation von verschiedenen Empfängergruppen. Die Kooperation umfasst die Bündelung von Waren für die Belieferung respektive für den Empfang (z.B. in Sammel- oder Verteilzentren).

**M42 Transportmanagement Gesellschaft im PPP-Modell für die letzte Meile\***

**Instrument:** Strategie **Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Strasse Lieferwagen **Gesamtnote:** Massnahme wurde nicht beurteilt

**Kurzbeschreibung:**


Unterschieden werden drei mögliche Ausprägungen von öffentlich-privaten Partnerschaften (PPP):

- Informelle Zusammenarbeit zwischen privaten Partnern und der öffentlichen Hand innerhalb von Gesprächsrunden, Arbeitsgruppen oder Kommissionen.
- Vertraglich fixierte Zusammenarbeit oder Vereinbarung zur Erstellung von öffentlichen Dienstleistungen durch Private mit Finanzierung durch die öffentliche Hand.
- Gründung einer gemeinsamen Organisation mit gemischtwirtschaftlicher Trägerschaft zur Entwicklung von Projekten oder zum Betrieb von Anlagen.

Typische Ziele von PPP im Bereich Transportmanagement sind die Reduktion der gegenseitigen Behinderung, die Bündelung des Wirtschaftsverkehrs und die Nutzung von Zeitfenstern.

**M43 Zentrale Packstation**

**Instrument:** Infrastrukturausbau **Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

**Verkehrsträger:** Strasse Lieferwagen **Gesamtnote:** 


**Kurzbeschreibung:**

Packstationen sind zentrale An- und Abholstellen für die Endkunden und werden von Paketdienstleistungsunternehmen betrieben. Die fest installierten Anlieferpunkte ermöglichen die zentrale Anlieferung von Paketen. Sie sind öffentlich zugänglich, mit automatisierten Schliessfächern ausgestattet und verfügen über elektronische Terminals. Die Packstation kann auch für den Versand von Paketen genutzt werden.

Vorteilswise werden die Packstationen an zentralen Orten in einem Quartier aufgestellt (z.B. ÖV-Haltestelle, Tankstelle etc.), die mit geeigneten Fahrzeugen erreichbar sind.

**M44 Auslieferung mit Kleinfahrzeugen am Beispiel von E-Scootern**

**Instrument:** Infrastrukturzugang **Zielsetzung:** Reduktion der lokalen Emissionen

**Verkehrsträger:** Strasse Lieferwagen **Gesamtnote:** 

**Kurzbeschreibung:**

Kerngehalt der Massnahme ist die Förderung von elektrisch betriebenen Kleinfahrzeugen. Die Förderung erfolgt durch erleichterte Zugangsbestimmung zu den Innenstädten (z.B. Aufhebung der Lieferzeitbeschränkungen).

**M45 City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang	<b>Zielsetzung:</b>	Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse Lieferwagen	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Durch die Einführung von Zutrittslizenzen wird der Zugang zur Innenstadt für Lieferwagen an Bedingungen geknüpft. Mögliche Bedingungen wären:

- Abgas- und Emissionsgrenzwerte
- Fahrzeugtyp
- Gewicht des Fahrzeuges
- Auslastung des Fahrzeuges

Zusätzlich wäre denkbar, dass die Zutrittslizenzen nur während eines bestimmten Zeitfensters gültig sind oder dass Fahrzeuge, die diese Bedingungen erfüllen, bevorzugte Umschlagmöglichkeiten oder ausgedehnte Lieferzeitfenster in Anspruch nehmen können.

Für die Bewertung verwenden wir das von der Forschungsstelle erwähnte Pilotprojekt in Kopenhagen. Dieses sah die Ausgabe von drei verschiedenen Zutrittslizenzen vor:

Grünes Zertifikat mit folgenden Anforderungen:

- Motor nicht älter als acht Jahre
- Ausnutzung der Ladekapazität mind. 60%
- Pflicht zum Führen eines Fahrtenbuches
- Zulässiges Gesamtgewicht zwischen 2.5t und 18t.
- Fahrzeuglänge max. 5m

Die Kosten für das grüne Zertifikat betragen 60 CHF für die gesamte Projektdauer.

Das gelbe Zertifikat wurde an Unternehmen abgegeben, welche die Anforderungen an das grüne Zertifikat nicht sofort erfüllen konnten. Die Erlangung des gelben Zertifikates kostet 60 CHF pro Halbjahr.

Das rote Zertifikat richtet sich an Unternehmen, die nicht regelmässig Transporte in der lizenzierungspflichtigen Zone durchführen und kostet 10 CHF pro Tag.

Der Lizenzierungspflicht unterliegen alle Fahrzeuge für den Güterverkehr mit Ausnahmen von Elektrofahrzeugen und anderen Nullemissionsfahrzeugen und Fahrzeuge unter 2.5t. Die Zertifizierungspflicht galt für die Zeit zwischen 08:00 und 12:00 Uhr.

**M46 Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen**

<b>Instrument:</b>	Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b>	Reduktion der lokalen Emissionen
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse Lieferwagen	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Die Massnahme sieht ein Zutrittsmanagement vor, das den Zutritt zu einem bestimmten Gebiet (z.B. Einkaufsstrasse in der Innenstadt etc.) dynamisch regelt. Dazu werden versenkbare Poller oder Schranken eingesetzt, die nur Berechtigten Zutritt gewähren. Der Zutritt kann abhängig von der Nutzergruppe zu unterschiedlichen Zeiten erfolgen, so dass die Zulieferung besser auf die Kapazität der vorhandenen Entlade- und Ladestellen ausgerichtet ist.

**M47 Harmonisierung der Zufahrtsbedingungen**

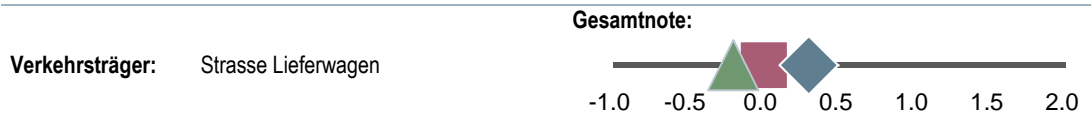
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturmanagement	<b>Zielsetzung:</b>	Niedrige Transportkosten
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse Lieferwagen	<b>Gesamtnote:</b>	

**Kurzbeschreibung:**

Die Zufahrtsbestimmungen in Fussgängerzonen und Innenstädten (z.B. Lieferzeitfenster, Masse und Gewicht der Fahrzeuge und Bewilligungen für die Zufahrt ausserhalb der erlaubten Zeitfenster) werden gesamtschweizerisch harmonisiert.

**M48 Nachtanlieferung in lärmsensiblen Gebieten**

**Instrument:** Infrastrukturzugang **Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten



**Kurzbeschreibung:**

Die Massnahme hat zwei Stossrichtungen:

- Öffnung von Lieferzeitfenstern während der Nacht

- Massnahmen seitens der Lieferanten und Kunden zur Reduktion von (Lärm-)Emissionen

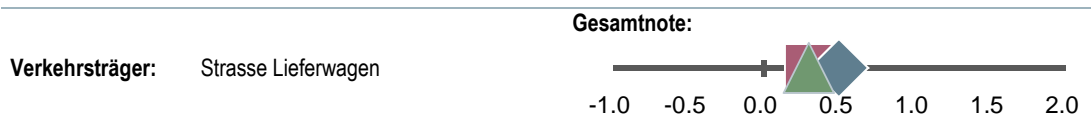
In Innenstädten, in denen Zugangsbeschränkungen bestehen, werden die Lieferzeitfenster entweder in den frühen Morgenstunden oder in den späten Abendstunden verlängert. Ebenfalls denkbar wäre die Schaffung von zusätzlichen Lieferzeitfenstern während der Nacht. Das Sonntags-/und Nachtfahrverbot bleibt unangetastet, sodass die Massnahme nur für Lieferwagen unter 3.5t gilt.

Die (Lärm-)Emissionen, die durch die (nächtliche) Anlieferung entstehen, werden mit umfassenden Massnahmen reduziert. Schulung des Personals bezüglich lärmarmem Umschlag, Installation von lärmarmer Infrastruktur (Vorschub-Laderampen, Ladeschleusen, lärmabsorbierende Bodenbeläge, Stromanschlüsse für Kühlaggregate in den Fahrzeugen, leise Flurfördergeräte).

Die Beurteilung berücksichtigt beide Massnahmen, wobei die Wirksamkeit der lärmreduzierenden Massnahmen eher skeptisch beurteilt wird.

**M49 Aufweitung der Lieferzeitfenster**

**Instrument:** Infrastrukturzugang **Zielsetzung:** Ausreichende Kapazitäten

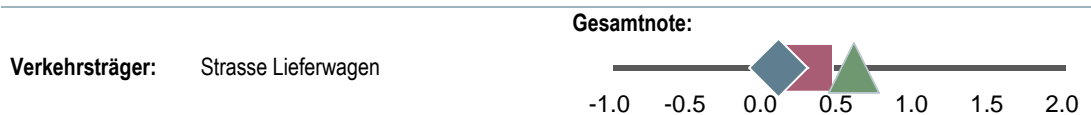


**Kurzbeschreibung:**

Die Lieferzeitfenster in Schweizer Städten sind i.d.R. von Montag bis Samstag jeweils am Vormittag zwischen (5:00) 6:00 und 10:00. In einigen Städten wird das Lieferzeitfenster bis 12:00 ausgedehnt. Die Stadt Bern erlaubt zusätzlich Anlieferungen abends von 18:30 bis 21:00. Die Massnahme will die Zeitfenster in allen Städten ausdehnen ohne das Ausmass der der Aufweitung genau zu spezifizieren.

**M50 Verbesserung der Ausbildung der Lieferwagenführer**

**Instrument:** Strategie **Zielsetzung:** Sicherheit

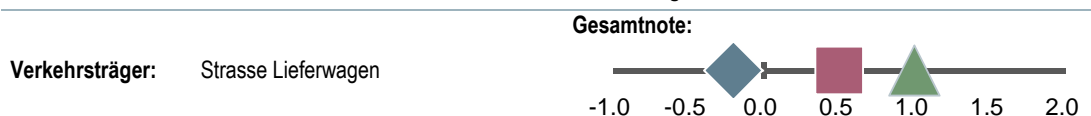


**Kurzbeschreibung:**

Ergänzend zu den bestehenden Ausbildungsangeboten (wirtschaftliche Fahrweise, Verhalten im Strassenverkehr, Ladungssicherung etc.) soll ein Weiterbildungsangebot entwickelt werden, das speziell auf die Fahrsicherheit von Lieferwagenführern ausgerichtet ist. Die Umsetzung wird den Branchenorganisationen überlassen und vom Bund gefördert (z.B. über den Verkehrssicherheitsfonds). Die Kurse sind freiwillig.

**M51 Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen**

**Instrument:** Marktwirtschaftliche Massnahmen **Zielsetzung:** Reduktion der lokalen Emissionen

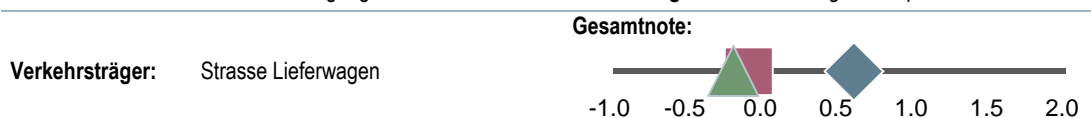


**Kurzbeschreibung:**

Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen unter 3.5 t Gesamtgewicht. Diese Fahrzeuge sind bis heute von der LSVA ausgeschlossen.

**M52 Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot**

**Instrument:** Infrastrukturzugang **Zielsetzung:** Niedrige Transportkosten



**Kurzbeschreibung:**

Leichte Lkw bis 7.5t sollen von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot befreit werden, sofern sie erhöhten Umweltaforderungen genügen, die in der Massnahmenbeschreibung allerdings nicht spezifiziert sind. Die Bestimmungen zur Arbeits- und Ruhezeit etc. bleiben erhalten.

Hinweis: Die Beschreibung und Beurteilung der Massnahmen weicht in folgenden Punkten wesentlich vom Original ab:

- Der Titel der Massnahme "Zulassung von umweltfreundlichen schweren Lieferwagen/Gleichbehandlung Lkw bis 7.5t wie Lieferwagen" wurde angepasst, weil es nicht eigentlich um eine Zulassung von schweren Lieferwagen geht, sondern primär um eine Befreiung von leichten Lkw / schweren Lieferwagen vom Nachtfahrverbot und der LSVA.
- Auf eine Unterscheidung zwischen Fahrzeugen, die für den gewerblichen Gütertransport eingesetzt werden und anderen Fahrzeugen (z.B. Dienstfahrzeuge von Handwerkern) wird verzichtet, weil die Umsetzung in der Praxis schwierig ist und die zusätzlichen Regulierungsfolgekosten aus Sicht der Autoren nicht durch den Nutzen der Differenzierung zu rechtfertigen sind.

<b>M53 Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen</b>	
<b>Instrument:</b>	Infrastrukturzugang
<b>Zielsetzung:</b>	Sicherheit
<b>Gesamtnote:</b>	
<b>Verkehrsträger:</b>	Strasse Lieferwagen

**Kurzbeschreibung:**

Für die FührerInnen von Lieferwagen und Lkw sollen die gleichen Zulassungsbedingungen gelten. Dazu werden die Vorschriften bezüglich Arbeits- und Ruhezeit (ARV1) und die Zulassungsvoraussetzungen der Chauffeurzulassungsverordnung (CZV) auf Chauffeure ausgeweitet, die Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von weniger als 3.5t im gewerbmässigen Gütertransport bewegen.

Die folgende Abbildung 7.8 zeigt die zusammenfassende Bewertung aus Sicht der **verladenden Wirtschaft:**

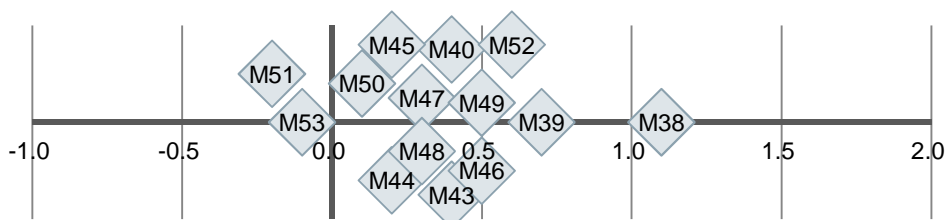
Die mit Abstand **grösste Wirkung** entfällt auf die Massnahme Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38].

Eine grosse Zahl von Massnahmen realisiert in der Beurteilung ebenfalls eine gute Wirkung:

- Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen [M39]
- Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot [M52]
- Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]
- Zutrittsmanagement für Gebiete und anlagen [M46]
- Zentrale Packstation [M43]
- Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City-Terminals) [M40]

Eine **negative** Bewertung aus Sicht der **verladenden Wirtschaft** erhalten zwei Massnahmen:

- Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen [M51]
- Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen [M53]



M38	Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen	M46	Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen
M39	Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen	M47	Harmonisierung der Zufahrtsbedingungen
M40	Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals)	M48	Nachanlieferung in lärmsensiblen Gebieten
M41	Arbeiten in Kooperationsgesellschaften für die letzte Meile*	M49	Aufweitung der Lieferzeitfenster
M42	Transportmanagement Gesellschaft im PPP-Modell für die letzte Meile*	M50	Verbesserung der Ausbildung der Lieferwagenführer
M43	Zentrale Packstation	M51	Ausweitung der LSVa auf Lieferwagen
M44	Auslieferung mit Kleinfahrzeugen am Beispiel von E-Scootern	M52	Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVa und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot
M45	City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen	M53	Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen

\* Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.8: Zusammenfassende Bewertungen der Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen aus Sicht der verladenden Wirtschaft

Aus **Sicht Gesellschaft** ist ebenfalls eine Spitzengruppe erkennbar (vgl. Abbildung 7.9). Diese wird, wie aus Sicht verladende Wirtschaft, angeführt von der Massnahme Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]. Gefolgt von den Massnahmen:

- Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen [M39]
- Ausweitung der LSVa auf Lieferwagen [M51]
- City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M45]
- Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals) [M40]
- Zentrale Packstation [M43]

**Negativ** beurteilt werden aus Sicht **Gesellschaft** zwei Massnahmen:

- Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVa und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot [M52]
- Nachanlieferung in lärmsensiblen Gebieten [M48]

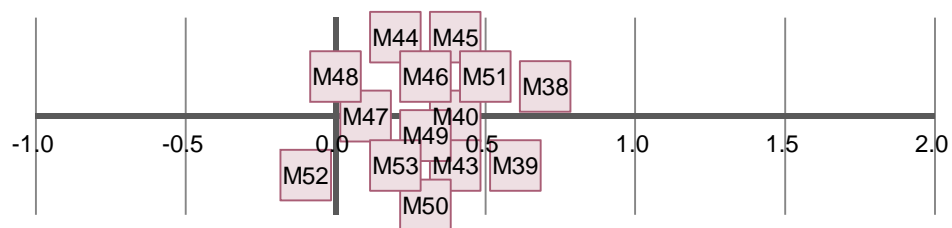


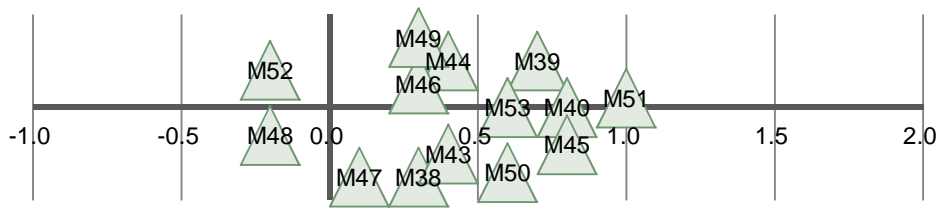
Abbildung 7.9: Zusammenfassende Bewertungen der Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen aus Sicht Gesellschaft

Die Spitzengruppe aus **Sicht Umwelt** ist etwas anders zusammengesetzt als aus Sicht Gesellschaft. Klarer Favorit aus Sicht Umwelt ist die Massnahme Ausweitung der LSVa auf Lieferwagen [M51]. Ebenfalls sehr gut schneiden die Massnahmen „Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals) [M40]“, „City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M45]“ und die Massnahme „Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen [M39]“ ab.

Die aus Sicht Umwelt nicht wünschenswerten Massnahmen sind die gleichen wie aus Sicht Gesellschaft:

- Nachanlieferung in lärmsensiblen Gebieten [M48]

- Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5 t von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot [M52]



M38	Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen	M46	Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen
M39	Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen	M47	Harmonisierung der Zufahrtsbedingungen
M40	Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals)	M48	Nachtanlieferung in lärmsensiblen Gebieten
M41	Arbeiten in Kooperationsgesellschaften für die letzte Meile*	M49	Aufweitung der Lieferzeitfenster
M42	Transportmanagement Gesellschaft im PPP-Modell für die letzte Meile*	M50	Verbesserung der Ausbildung der Lieferwagenführer
M43	Zentrale Packstation	M51	Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen
M44	Auslieferung mit Kleinfahrzeugen am Beispiel von E-Scootern	M52	Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot
M45	City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen	M53	Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen

\* Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.10: Zusammenfassende Bewertungen der Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen aus Sicht Umwelt

### 7.2.3 Zu empfehlende Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr

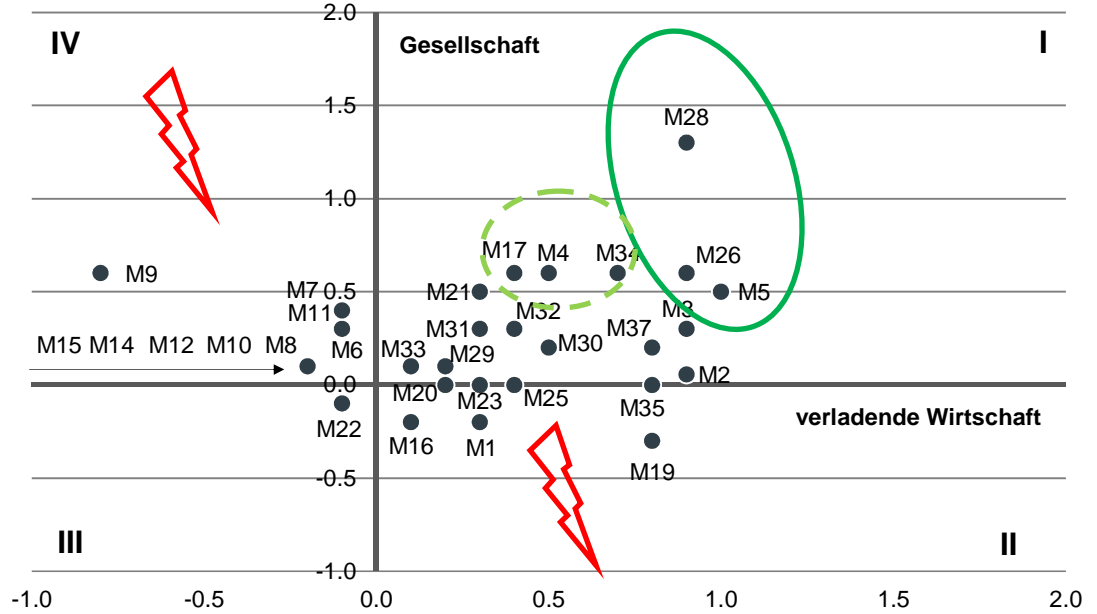
Die nachfolgenden zwei Abbildungen zeigen die Beurteilung der Massnahmen zum (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr aus Sicht der verladenden Wirtschaft im Vergleich mit der Beurteilung aus Sicht „Gesellschaft“ (Abbildung) und der Beurteilung aus der Perspektive der „Umwelt“ (Abbildung). Die in den Quadranten II und IV enthalten Massnahmen (markiert mit einem roten Blitz) weisen auf Zielkonflikte zwischen der Sicht „verladende Wirtschaft“ und der Sicht „Gesellschaft“ bzw. „verladende Wirtschaft“ und „Umwelt“ hin. Die Spannungsfelder können wie folgt zusammengefasst werden:

- Ausreichende Kapazitäten vs. Umweltschutz (Reduktion der lokalen Emissionen sowie Reduktion der Auswirkungen des Klimawandels)
- Ausreichende Kapazitäten vs. Finanzierbarkeit
- Niedrige Transportkosten vs. Umweltschutz

Dennoch gibt es Massnahmen, denen aufgrund ihres Beitrags zur Zielerreichung in allen drei Sichtweisen eine hohe Akzeptanz zukommt. Grund für diese hohe Akzeptanz ist der Umstand, dass diese Massnahmen die Kapazitäten im Schienengüterverkehr erhöhen und dadurch einen Beitrag zur Verkehrsverlagerung leisten. Damit entschärfen die folgenden (in der Abbildung mit einem grüner Kreis markierten) Massnahmen den Zielkonflikt zwischen Kapazitätssteigerung (Sicht verladende Wirtschaft) und Umweltschutz (Sicht Umwelt):

- Roadpricing für Personenwagen [M28]
- (Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall [M26]
- Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs [M5]

Die folgenden drei mit einem hellgrünen Kreis markierten Massnahmen geniessen ebenfalls eine vergleichsweise hohe Akzeptanz aus allen drei Sichtweisen („verladende Wirtschaft“, „Gesellschaft“ und „Umwelt“). Die Massnahmen sind durch ihren ausgleichenden Charakter gekennzeichnet. Verkehrsmanagement (effizientere LSA-Steuerung) [M4], koordinative Planungsinstrumente [M17] und die Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34] führen im Grundsatz zu einer massvollen Ausdehnung der Kapazität bei gleichzeitiger Schonung der Ressourcen.<sup>36</sup>

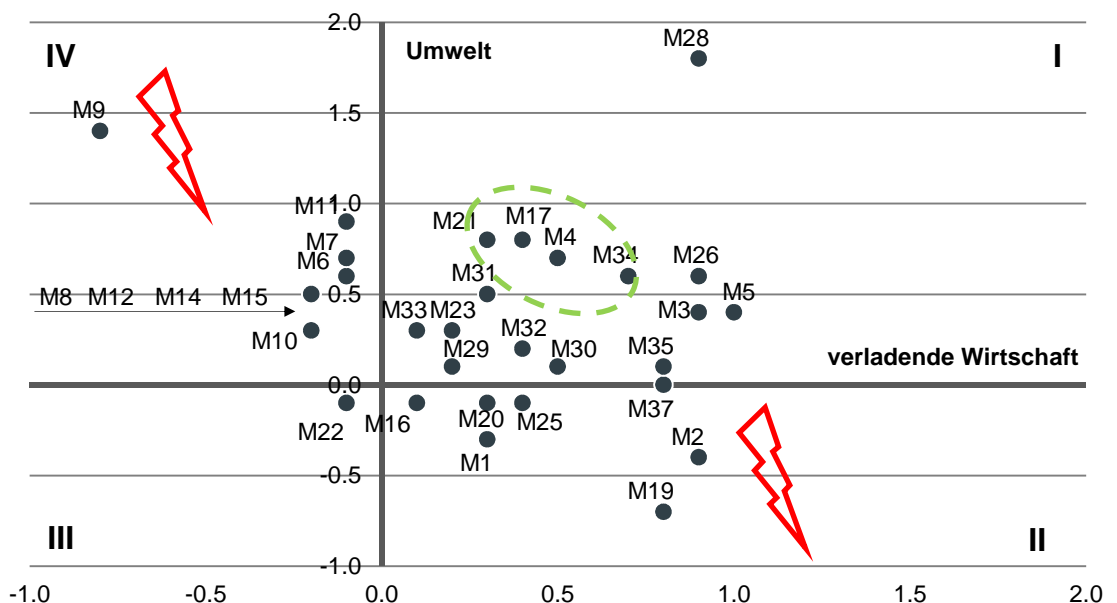


<sup>36</sup> Die Massnahme "Harmonisierung der Geschwindigkeiten" würden aus Sicht des Personenverkehrs aufgrund möglicher Reisezeitverlängerungen wesentlich schlechter beurteilt.

M1	Lockerung des Nachtfahrverbots in den Randstunden	M20	Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung
M2	Freigabe der Kabotage	M21	Ausbildungsinitiative und Imagekampagne
M3	Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	M22	Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle
M4	Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	M23	Verbesserte technische Interoperabilität
M5	Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs	M24	Innovationsförderung im Schienengüterverkehr*
M6	Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)	M25	Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung
M7	Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum	M26	(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall
M8	Trassenpreissystem mit Umweltanreizen	M27	Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen
M9	Alpentransitbörse	M28	Roadpricing für Personenwagen
M10	Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter	M29	Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservation)
M11	Emissionshandel	M30	Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente
M12	Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz	M31	Anpassung Trassenpreissystem
M13	Bonus- /Malus-System*	M32	Trennung Infrastruktur / Verkehr
M14	Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge	M33	Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)
M15	Einrichtung von Umweltzonen	M34	Harmonisierung der Geschwindigkeiten
M16	Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)	M35	Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr
M17	Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik)	M36	Klare Zuteilung der Planungskompetenzen*
M18	Optimierung des Einbezugs der Verloader*	M37	Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)
M19	Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)		

\* Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.11: Verladende Wirtschaft ↔ Gesellschaft (für Massnahmen im schweren Strassen- und Schienengüterverkehr)



M1	Lockerung des Nachfahrverbots in den Randstunden	M20	Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung
M2	Freigabe der Kabotage	M21	Ausbildungsinitiative und Imagekampagne
M3	Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	M22	Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle
M4	Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	M23	Verbesserte technische Interoperabilität
M5	Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs	M24	Innovationsförderung im Schienengüterverkehr*
M6	Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)	M25	Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung
M7	Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum	M26	(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall
M8	Trassenpreissystem mit Umweltanreizen	M27	Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen
M9	Alpentransitbörse	M28	Roadpricing für Personenwagen
M10	Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter	M29	Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservation)
M11	Emissionshandel	M30	Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente
M12	Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz	M31	Anpassung Trassenpreissystem
M13	Bonus- /Malus-System*	M32	Trennung Infrastruktur / Verkehr
M14	Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge	M33	Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)
M15	Einrichtung von Umweltzonen	M34	Harmonisierung der Geschwindigkeiten
M16	Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)	M35	Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr
M17	Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik)	M36	Klare Zuteilung der Planungskompetenzen*
M18	Optimierung des Einbezugs der Verloader*	M37	Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)
M19	Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)	*	<i>Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.</i>

Abbildung 7.12: Verladende Wirtschaft  $\leftrightarrow$  Umwelt (für Massnahmen im schweren Strassen- und Schienengüterverkehr)

Interessant ist auch die Abbildung 7.13 mit der Darstellung der beiden Sichtweisen „Gesellschaft“ und „Umwelt“. Die lineare Anordnung der Massnahmen im 45-Grad-Winkel zu den Achsenabschnitten zeigt, dass in beiden Sichtweisen eine weitgehende Übereinstimmung bezüglich ihrer Vor- oder Nachteilhaftigkeit besteht. Gut bewertete Massnahmen aus der Sicht „Gesellschaft“ werden auch aus der Sicht „Umwelt“ fast ausnahmslos positiv bewertet (das Gleiche gilt auch für negativ beurteilte Massnahmen). Folgende Massnahmen sind aus Sicht der „Gesellschaft“ und der „Umwelt“ besonders wünschenswert und mit einem **grünen Kreis** markiert:

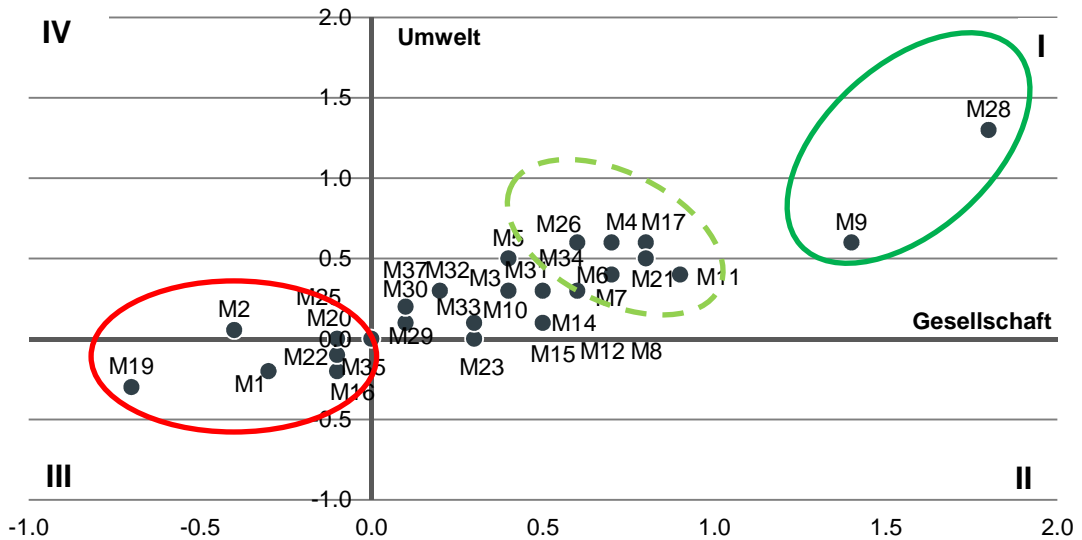
- Roadpricing für Personenwagen [M28]
- Alpentransitbörse [M9]

Ebenfalls wünschenswert aus den Perspektiven „Gesellschaft“ und „Umwelt“ sind die nachfolgenden mit einem **hellgrünen Kreis** markierten Massnahmen:

- Emissionshandel [M11]
- Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik) [M17]
- Ausbildungsinitiative [M21]
- Zuschlag auf LSVA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum [M7]
- Verkehrsmanagement (Effiziente LSA-Steuerung) [M4]
- (Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall [M26]

- Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]

Die Massnahmen im Quadranten III erhalten sowohl aus der Sicht „Gesellschaft“ als auch aus der Perspektive der „Umwelt“ keine positive Bewertung (**roter Kreis**). Die Umsetzung dieser fünf Massnahmen (Kapazitätsengpässe beseitigen [M19], Freigabe der Kabotage [M2], Lockerung des Nachtfahrverbotes in den Randstunden [M1], Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle [M22], Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner) [M16]), die aus der Sicht „verladenden Wirtschaft“ positiv bewertet werden, dürfte es daher im politischen Prozess schwer haben.



M1	Lockerung des Nachtfahrverbots in den Randstunden	M20	Abgestimmte Abläufe bei der Verzollung
M2	Freigabe der Kabotage	M21	Ausbildungsinitiative und Imagekampagne
M3	Trennung Personenverkehr und Güterverkehr Schiene	M22	Vereinfachung der Motorfahrzeugkontrolle
M4	Verkehrsmanagement (Effizientere LSA-Steuerung)	M23	Verbesserte technische Interoperabilität
M5	Gewährleistung der Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs	M24	Innovationsförderung im Schienengüterverkehr*
M6	Zeitlich und räumlich differenzierte Benutzungsgebühren (im Güterverkehr)	M25	Kapazitätsorientierte resp. verkehrsflussorientierte Instandhaltungsplanung
M7	Zuschlag auf LSA für zusätzliche Externalitäten im Alpenraum	M26	(Teil-) Automatisierte Fahrplanplanung mittels Optimierungsalgorithmen inkl. automatisiertes Echtzeit-Rescheduling im Störfall
M8	Trassenpreissystem mit Umweltanreizen	M27	Planerische Sicherstellung von Logistikflächen in den Agglomerationen
M9	Alpentransitbörse	M28	Roadpricing für Personenwagen
M10	Sektorale Fahrverbote für schienenaffine Güter	M29	Management der Lkw-Abstellplätze (inkl. Reservierung)
M11	Emissionshandel	M30	Anpassung Planungs- und Bewertungsinstrumente
M12	Stärkere Differenzierung der LSVA nach Energieeffizienz	M31	Anpassung Trassenpreissystem
M13	Bonus- /Malus-System*	M32	Trennung Infrastruktur / Verkehr
M14	Zulassungsvorschriften für schwere Nutzfahrzeuge	M33	Optimierte Zuglenkung (am Beispiel der adaptiven Zuglenkung)
M15	Einrichtung von Umweltzonen	M34	Harmonisierung der Geschwindigkeiten
M16	Erhöhung der Gewichtslimite (Gigaliner)	M35	Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr
M17	Koordinative Planungsinstrumente Verkehr-/Raumplanung (Masterplan Logistik)	M36	Klare Zuteilung der Planungskompetenzen*
M18	Optimierung des Einbezugs der Verloader*	M37	Terminalausbauten Strasse / Schiene / Binnenschiff (inkl. Terminalstrategie)
M19	Kapazitätsengpässe beseitigen (Infrastrukturausbau)	*	Mit einem Sternchen gekennzeichnete Massnahmen wurden nicht beurteilt.

Abbildung 7.13: Gesellschaft ↔ Umwelt (für Massnahmen im schweren Strassen- und Schienengüterverkehr)

Zusammenfassend können aus der Analyse im Hinblick auf mögliche und sinnvolle

Massnahmenbündel folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Aus Sicht der „verladenden Wirtschaft“ könnte es sinnvoll sein, sich in erster Priorität auf die drei Massnahmen „Roadpricing für Personenwagen“ [M28], „Gewährleistung Trassenbedürfnisse des Güterverkehrs“ [M5] und „(Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung“ [M26] zu konzentrieren. Zweite Priorität haben die Massnahmen „Verkehrsmanagement (Effiziente LSA-Steuerung“ [M4], „Koordinative Planungsinstrumente Verkehrs“ [M17] und Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]. Dieses Massnahmenbündel aus erster und zweiter Priorität wird von der „verladenden Wirtschaft“ in seiner Wirkung sehr gut bis gut beurteilt und stösst auch bei der Sicht „Gesellschaft“ und „Umwelt“ auf eine positive Einschätzung.
- Aus Sicht der „Gesellschaft“ bzw. „Umwelt“ dürfte, wie aus Sicht „verladende Wirtschaft“ das „Roadpricing für Personenwagen“ [M28] und zusätzlich die „Alpentransitbörse“ [M9] zu favorisieren sein.  
In zweiter Priorität gibt es für „Gesellschaft“ und „Umwelt“ ein vergleichsweise grosses Massnahmenbündel, das aber mit Ausnahme des „Emissionshandels“ [M11], der Ausbildungsinitiative und Imagekampagne [M21] und vom „Zuschlag auf LSVA für Externalitäten im Alpenraum“ [M7] bereits durch das Massnahmenbündel aus Sicht der „verladenden Wirtschaft“ abgedeckt sind.

**Gute Beurteilung aus allen drei exemplarischen Sichtweisen**

3. Priorität:
  - Roadpricing für Personenwagen [M28]
  - Gewährleistung der Trassebedürfnisse des Güterverkehrs [M5]
  - (Teil-)automatisierte Fahrplanplanung [M26]
4. Priorität:
  - Verkehrsmanagement [M4]
  - Koordinative Planungsinstrumente [M17]
  - Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M34]

**Gute Beurteilung aus Sicht Gesellschaft und Umwelt**

2. Priorität:
  - Roadpricing für Personenwagen [M28]
  - Alpentransitbörse [M9]
2. Priorität:
  - Verkehrsmanagement [M4]
  - Zuschlag auf LSVA für Externalitäten im Alpenraum [M7]
  - Emissionshandel [M11]
  - Koordinative Planungsinstrumente [M17]
  - Ausbildungsinitiative und Imagekampagne [M21]
  - (Teil-)Automatisierte Fahrplanplanung [M26]
  - Harmonisierung der Geschwindigkeiten [M35]

Hinweis: Die Beurteilung der Massnahmen erfolgte basierend auf den von der Forschungsstelle definierten Sichtweisen. Abhängig von der Gewichtung der einzelnen Zielbereiche, sind andere Massnahmen, als die hier dargestellten zu priorisieren.

*Abbildung 7.14: Zusammenfassende Ergebnisse bezüglich der vorgeschlagenen Massnahmen im (schweren) Strassen- und Schienengüterverkehr (Quelle: Präsentation Teilsynthese am 17.04.2013 in der Begleitkommission)*

## 7.2.4 Zu empfehlende Massnahmen zum (leichten) Güterverkehr mit Lieferwagen

Die Vergleiche zeigen, dass es Massnahmen gibt, die in allen drei Sichtweisen eine hohe Akzeptanz haben. Diese sind in der Abbildung grün markiert und besitzen folgende Eigenschaften:

- Sie erhöhen die Kapazität für den Güterverkehr mit Lieferwagen.
- Sie haben keine stark negative Auswirkungen auf den Umweltschutz (Sicht Umwelt) oder die Finanzierbarkeit (Sicht Gesellschaft).

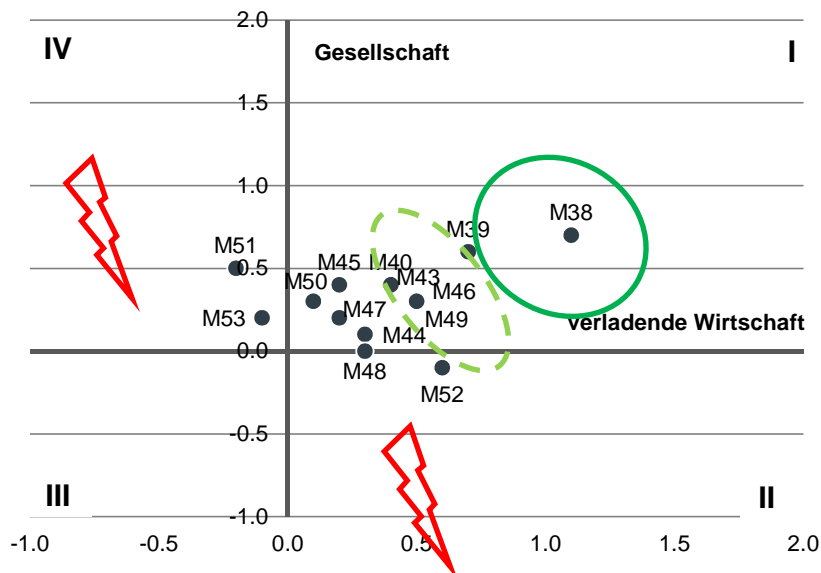
Es sind folgende Massnahmen:

- Bereitstellung von Be-/ Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]
- Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen [M39]

Die drei mit einem hellgrünen Kreis markierten Massnahmen weisen ebenfalls eine vergleichsweise hohe Akzeptanz aus allen drei Sichtweisen („verladende Wirtschaft“, „Gesellschaft“ und „Umwelt“) auf. Es handelt sich um die folgenden Massnahmen:

- Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals) [M40]
- Zentrale Packstation [M43]
- Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen [M46]
- Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]

Zielkonflikte zwischen der Sicht „verladende Wirtschaft“ und der Sicht „Gesellschaft“ bzw. der Sicht „Umwelt“ treten bei Massnahmen auf, die in den Quadranten I und III enthalten sind und mit einem roten Blitz markiert wurden. Die beiden Massnahmen „Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen [M51]“ und „Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen [M53]“ bewegen sich im Spannungsfeld zwischen einer Verschlechterung der Rahmenbedingungen für die Transportunternehmen durch höhere Transportkosten und positiven Auswirkungen auf Sicherheit und Umwelt.



M38	Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen	M46	Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen
M39	Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen	M47	Harmonisierung der Zufahrtsbedingungen
M40	Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals)	M48	Nachanlieferung in lärmsensiblen Gebieten
M41	Arbeiten in Kooperationsgesellschaften für die letzte Meile*	M49	Aufweitung der Lieferzeitfenster
M42	Transportmanagement Gesellschaft im PPP-Modell für die letzte Meile*	M50	Verbesserung der Ausbildung der Lieferwagenführer
M43	Zentrale Packstation	M51	Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen
M44	Auslieferung mit Kleinfahrzeugen am Beispiel von E-Scootern	M52	Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot
M45	City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen	M53	Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen

Abbildung 7.15: Verladende Wirtschaft ↔ Umwelt (für Massnahmen im leichten Güterverkehr mit Lieferwagen)

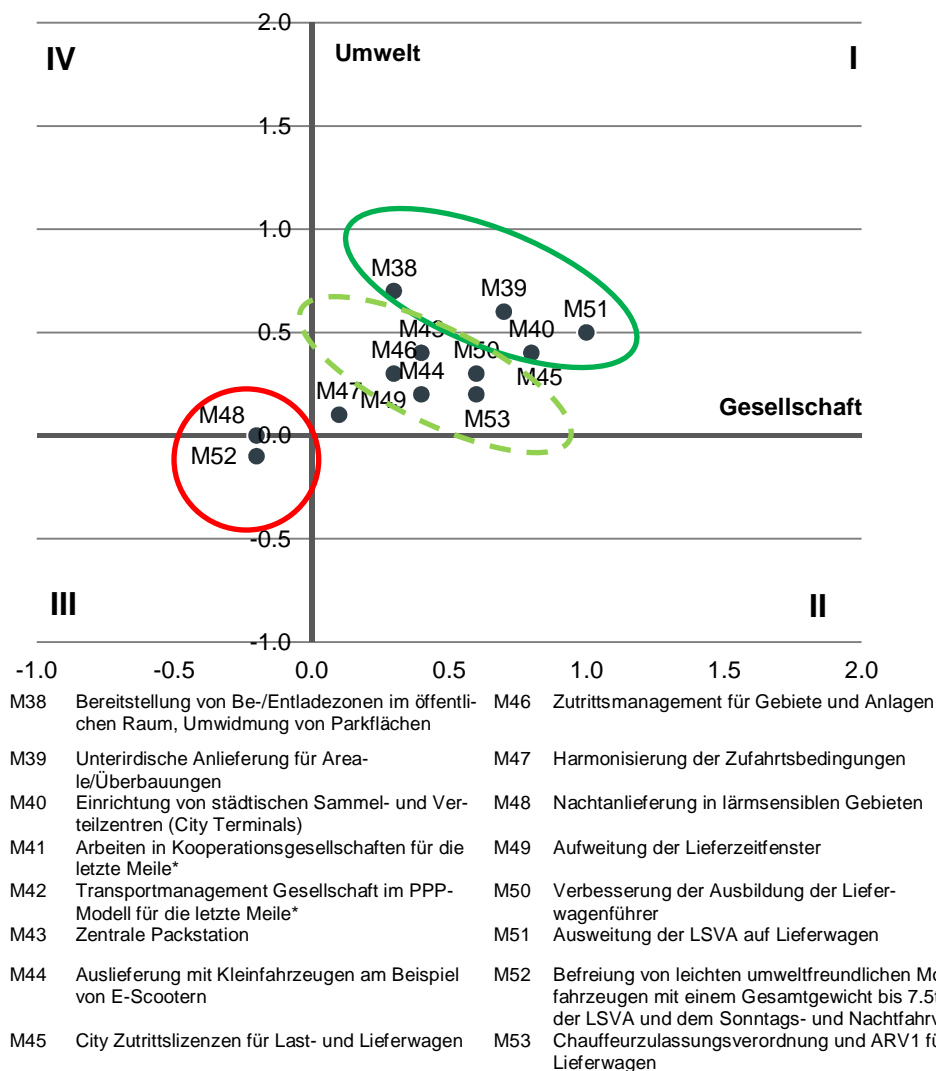


Abbildung 7.16: Gesellschaft ↔ Umwelt (für Massnahmen im leichten Güterverkehr mit Lieferwagen)

Die Abbildung 7.17 zeigt die Beurteilung aus den beiden Sichtweise „Gesellschaft“ und „Umwelt“. Im Unterschied zu den Massnahmen für den schweren Strassen- und

Schienengüterverkehr sind die Massnahmen für den leichten Güterverkehr mit Lieferwagen nicht mehr auf einer 45-Grad-Linie angeordnet. Dies bedeutet, dass bei den Massnahmen zum Lieferwagenverkehr grössere Beurteilungsunterschiede zwischen den Sichtweisen „Gesellschaft“ und „Umwelt“ bestehen.

Trotzdem lassen sich weiterhin klare Favoriten erkennen. Aus der Sicht „Gesellschaft“ und der Sicht „Umwelt“ besonders attraktiv sind folgende mit einem **grünen Kreis** gekennzeichnete Massnahmen:

- Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen [M51]
- Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren (City Terminals) [M40]
- City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M45]
- Unterirdische Anlieferung für Areale/Überbauungen [M39]
- Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]

Ebenfalls eine relativ hohe Akzeptanz aus beiden Sichtweisen erzielen die mit einem **hellgrünen Kreis** markierten Massnahmen:

- Zentrale Packstation [M43]
- Verbesserung der Ausbildung der Lieferwagenführer [M50]
- Chauffeurzulassungsverordnung und ARV1 für Lieferwagen [M53]
- Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen [M46]
- Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]
- Auslieferung mit Kleinfahrzeugen am Beispiel von E-Scootern [M44]

Aus beiden Sichtweisen nicht infrage kommen die Massnahmen „Nachtanlieferung in lärmsensiblen Gebieten [M48]“ und „Befreiung von leichten umweltfreundlichen Motorfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 7.5t von der LSVA und dem Sonntags- und Nachtfahrverbot [M52]“. Die Umsetzung dieser beiden Massnahmen dürfte schwierig sein. Trotz der positiven Beurteilung aus Sicht der "verladenden Wirtschaft" fehlt den Massnahmen die Akzeptanz aus Sicht der „Gesellschaft“ und der „Umwelt“.

Im Hinblick auf mögliche Massnahmenbündel zum Güterverkehr mit Lieferwagen können zusammenfassend folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Aus allen drei Sichtweisen steht die Massnahme „Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]“ sowie die „unterirdische Anlieferung von Arealen/Überbauungen [M39]“ im Vordergrund.
- Aus Sicht der „verladenden Wirtschaft“ könnten in zweiter Priorität die Massnahmen „Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]“, „Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen [M46]“ sowie die „zentrale Packstation [M43]“ angegangen werden.
- Aus Sicht der „Gesellschaft“ bzw. der „Umwelt“ stehen zusätzlich die „Ausweitung der LSVA auf Lieferwagen [M51]“, die „Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren [M40]“ sowie „City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M45]“ im Zentrum

**Gute Beurteilung aus allen drei exemplarischen Sichtweisen**

- Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]
- Unterirdische Anlieferung von Arealen / Überbauungen [M39]
- Zentrale Packstation [M43]
- Zutrittsmanagement für Gebiete und Anlagen [M46]
- Aufweitung der Lieferzeitfenster [M49]

**Gute Beurteilung aus Sicht Gesellschaft und Umwelt**

- Bereitstellung von Be-/Entladezonen im öffentlichen Raum, Umwidmung von Parkflächen [M38]
- Unterirdische Anlieferung von Arealen / Überbauungen [M39]

- 
- Einrichtung von städtischen Sammel- und Verteilzentren [M40]
  - City Zutrittslizenzen für Last- und Lieferwagen [M51]
  - Ausweitung der LSVa auf Lieferwagen [M51]

Hinweis: Die Beurteilung der Massnahmen erfolgte basierend auf den von der Forschungsstelle definierten Sichtweisen. Abhängig von der Gewichtung der einzelnen Zielbereiche, sind andere Massnahmen, als die hier dargestellten zu priorisieren.

*Abbildung 7.17: Zusammenfassende Ergebnisse bezüglich der vorgeschlagenen Massnahmen im Güterverkehr mit Lieferwagen (Quelle: Präsentation Teilsynthese am 17.04.2013 in der Begleitkommission)*

### Fazit aus diesem Kapitel

**Es liegt eine umfangreiche Palette von Massnahmenvorschlägen zur Verbesserung des Güterverkehrs vor. Die Beurteilung dieser Massnahmen in den drei Nachhaltigkeitsdimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt macht das Spannungsfeld deutlich. Namentlich bei den Massnahmen zum schweren Strassen- und Schienengüterverkehr wird erkenntlich, dass hier nebst den von der Forschungsstelle vorgenommenen Beurteilungen auch die politische Bewertung von entscheidender Bedeutung ist. Dies wird unter anderem bei den Massnahmen M19 (Kapazitätsengpässe beseitigen durch Ausbau der Infrastruktur) oder M35 (Infrastrukturausbau für den Schienengüterverkehr) augenscheinlich, wo die Beurteilung der Forschungsstelle mit den in letzter Zeit gefällten Beschlüssen des Parlaments kontrastiert. Beim Güterverkehr mit Lieferwagen werden diverse Massnahmen vorgeschlagen, welche sowohl bei der Beurteilung in den drei Nachhaltigkeitsdimensionen gut abschneiden als auch das Potenzial haben, politisch hinreichend akzeptiert zu werden.**

## 8 Ist der Güterverkehr der Schweiz nicht schon beinahe wesensgerecht?

Wir schlagen für wesensgerecht folgende Definition vor: **der Güterverkehr der Schweiz ist wesensgerecht, wenn er die spezifischen Stärken der Verkehrsträger Strasse und Schiene maximiert und deren Schwächen minimiert.**

Nach der Bewertung der erarbeiteten Vorschläge und Massnahmen, die viele Erkenntnisse und Neubeurteilungen brachten, soll durch die Verknüpfung von Ergebnissen der einzelnen Teilprojekte versucht werden, ein Fazit zu formulieren. Es stellt sich nebst der Frage nach der Akzeptanz der einzelnen Massnahmen allerdings die Frage, ob deren Wirkung - namentlich derjenigen für den Schienengüterverkehr - in der Summe gross genug sein würde, um die Verlagerung auf die Bahn substanziell zu verbessern. Die wirtschaftliche Situation des Schienengüterverkehrs präsentiert sich weiterhin in einer eher ungünstigen Situation mit leicht besserer Perspektive.

Am Anfang dieses Forschungspaketes, das viele Forscher und Fachleute über vier Jahre beschäftigt hat, standen acht Fragen, die mindestens in Teilen beantwortet werden konnten. Die Fragen lauteten:

**Warum wächst der Güterverkehr insgesamt auf der Strasse weiter?**

**Sind andere Kriterien als der Preis bestimmend für die Wahl des Verkehrsmittels? Wenn ja, welche in welchem Mass?**

**Sind die Regulierungsmechanismen auf ein konsistentes Ziel ausgerichtet, sollten sie nicht im Lichte der künftigen Anforderungen objektiv hinterfragt werden? Werden neue Regulierungsmechanismen notwendig?**

**Werden die Entwicklungen des Logistikmarktes (vom Regulator) frühzeitig erkannt, und deren Konsequenzen auf den Gütertransport richtig interpretiert?**

**Entsprechen unsere Verkehrsnetze hinsichtlich Konfiguration und Qualität den künftigen Bedürfnissen der Logistik und des Gütertransportes?**

**Sind künftige Entscheide der (Schienengüter-) Infrastrukturentwicklung und -nutzung nicht auch auf Logistik Prozessketten abzustellen?**

**Gibt es ein nachhaltiges Verbesserungspotenzial bezüglich der Umweltbelastungen?**

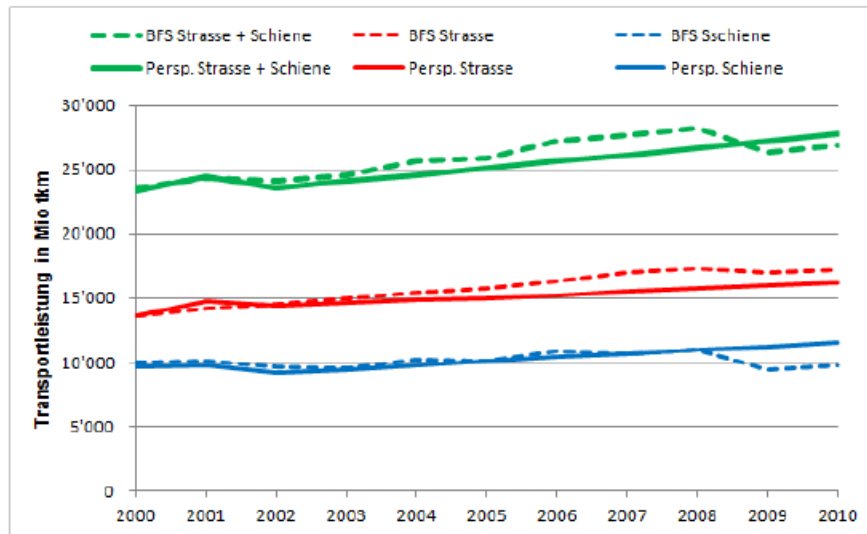
**Entspricht die heutige Güterverkehrsstatistik den Bedürfnissen und gibt es ein Verbesserungspotenzial?**

Nachstehend wird versucht, aufgrund und durch Verknüpfung der in diesem Forschungspaket erarbeiteten Daten und Aussagen die entsprechenden Antworten zu geben und fallweise aufzuzeigen, in welche Richtung weitergehende Lösungsansätze gesucht und gefunden werden könnten

### 8.1 Warum wächst der Güterverkehr insgesamt auf der Strasse weiter?

Die transportierte Menge (t) des schweizerischen Güterverkehrs (Binnen-, Import- und Exportverkehr) ist von 353 Millionen Tonnen im Jahre 2000 auf 371 im Jahre 2010 oder um 5% gewachsen. Der Anteil der Strasse ist von 81.5% auf 84.1% gestiegen, derjenige der Schiene ist von 12.8% auf 10.5% gesunken.

Zu den Transportleistungen, die zwischen den Jahren 2000 und 2010 erbracht wurden, hat das ARE<sup>37</sup> eine Retrospektive veröffentlicht. Dort steht: „Ein Vergleich zeigt, dass die für 2000 – 2010 prognostizierte gesamte Güterverkehrsentwicklung auf Strasse und Schiene zusammen mit +19% nur leicht über der effektiv eingetretenen Entwicklung von gut 14% liegt. Prognose und tatsächliche Entwicklung stimmen somit recht gut überein. Zwischen 2000 und 2010 wuchs die Transportleistung auf der Strasse gemäss BFS um 25.5% und liegt insgesamt etwas höher als bei den Voraus-schätzungen der aktuellen Güterverkehrsperspektiven. Demgegenüber liegt die Net-tonnenleistung auf der Schiene in diesen 10 Jahren gemäss Güterverkehrsstatistik mehr oder weniger auf gleichem Niveau. Der Anteil am Gesamtverkehr der Transport-leistung lag auf der Schiene in 2000 bei 42% und nahm bis im Jahr 2010 auf 36% ab, wobei dies teilweise konjunkturell bedingt ist ».



Quellen: ARE (2004), BFS

Abbildung 8.1: Vergleich Transportleistung des gesamten Güterverkehrs in Mio. tkm aus den Güterverkehrsperspektiven (ARE 2004, Basisszenario) mit der amtlichen Verkehrsstatistik (BFS) zwischen 2000 und 2010

Die Transportleistung (tkm) des schweizerischen Güterverkehrs (Binnen-, Import- und Exportverkehr) ist von 17'026 Millionen tkm im Jahre 2000 auf 19'047 im Jahre 2010 oder um 12% gewachsen. Der Anteil der Strasse ist von 69.6% auf 73.5% gestiegen, derjenige der Schiene ist von 28.3% auf 24.6% gesunken bei etwa konstanter Transportleistung

Die Verkehrsperspektiven des Bundesamtes für Raumentwicklung ARE sagte 2004 sowohl für die Strasse als auch für die Schiene ein moderates Wachstum von ca. 19% im Zeitraum 2000-2010 voraus. Während der Strassengüterverkehr im Jahre 2010 über den Perspektivwerten lag, beobachtete man im Schienengüterverkehr eine Stagnation, bedingt hauptsächlich durch den starken Nachfragerückgang infolge der Wirtschafts- und Finanzkrise in Europa im Jahr 2009. Was hat sich im relevanten Umfeld verändert:

Strasse :

- Veränderungen des Regulativs : 2001 : Erhöhung der Gewichtslimite auf 34 Tonnen, Einführung LSVA Stufe 1 ; 2005 : Erhöhung Gewichtlimite auf 40 Tonnen, Einführung LSVA Stufe 2
- Belastung des Nationalstrassennetzes hat zugenommen
- Strassennetz wurde nur punktuell angepasst

<sup>37</sup> Bundesamt für Raumentwicklung (2012): Ergänzungen zu den schweizerischen Verkehrsperspektiven bis 2030, Bern

- Der Anteil von LKW mit geringem Ausstoss von Luftschadstoffen hat sich deutlich erhöht
- Schwerverkehr wird vermehrt unterwegs kontrolliert
- Spielender Wettbewerb im internationalen Verkehr

Schiene :

- Belastung des Netzes hat stark zugenommen durch den Personenverkehr (Bahn 2000)
- Netzerweiterung durch Neubaustrecken (Mattstetten-Rothrist, Lötschberg Basis-tunnel)
- Infolge Liberalisierung des Güterverkehrs, weiterhin wirtschaftliche Probleme der Güterbahnen
- Im Binnenverkehr, Wettbewerb nur beschränkt spielend, intensiver Wettbewerb im Transitverkehr
- Bis Ende 2010 waren 100% der SBB Güterwagen und 15% der privaten lärmsa-niert
- Die Schiene ist weiterhin in Bezug auf Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoss vor-teilhafter (25 mal tiefere CO<sub>2</sub>-Emissionen pro tkm als der Strassengüterverkehr)

**Antwort auf die gestellte Frage:**

**Die Strasse hat im letzten Jahrzehnt wesentlich erfolgreicher auf die Marktbe-dürfnisse reagiert als die Schiene. Die Prognosen waren zu optimistisch für die Entwicklung des Schienengüterverkehrs und sind unter diesem Gesichtspunkt auch für den Horizont 2030 als sehr optimistisch einzustufen.**

## **8.2 Sind andere Kriterien als der Preis bestimmend für die Wahl des Verkehrsmittels? Wenn ja, welche in welchem Mass**

Die sicherste Art, um die Nachfrage nach Gütertransporten sowie die jeweiligen Po-tenziale für die einzelnen Verkehrsträger besser kennen zu lernen, ist die Analyse der beförderten Gütermengen, der Logistik- und Transportabläufe und deren Kosten. Das Teilprojekt B1<sup>38</sup> hat, basierend auf einer Primärerhebung und den Statistiken des BFS eine neue, aufschlussreiche Sichtweise der Nachfrage vorgeschlagen, welche die Mengen acht Schlüsselbranchen zuordnet. Diese decken den überwiegenden Teil der Nachfrage ab und können als repräsentativ gelten.

### **Die Nachfrage in Zahlen**

Die folgende Tabelle 8.2 bietet einen Überblick über die relevanten Kennzahlen für den Strassengüterverkehr aufgeteilt nach den Schlüsselbranchen (Quelle TP B1, GTE 2003, SBB Cargo 2008). Die durchschnittliche Transportdistanz auf der Strasse ist 48.7 km

---

<sup>38</sup> Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekt B1, SVI 2009/003

Tabelle 8.2: Kennzahlen für den Strassengüterverkehr aufgeteilt nach den Schlüsselbranchen (Quelle TP B1)

	Transportmenge Strasse [Mio. t]	Anteil Transportmenge Strasse	durchs. Transportdistanz Strasse [km]	Transportleistung Strasse [Mio. tkm]	Anteil Transportleistung Strasse	Warenwert Strasse [Mrd. CHF]	Anteil Warenwert Strasse
Mineralöl	15.44	5%	49	758.21	5%	48.32	8%
Chemische Industrie und Kunststoffverarbeitung	16.64	5%	69	1141.38	7%	229.14	37%
Metallindustrie	12.45	4%	92	1141.38	7%	22.01	4%
Maschinenbau-, Elektro-, und Feinmechanik	6.96	2%	140	972.45	6%	122.04	20%
Bau(mittel)	134.39	41%	22	2956.58	18%	34.27	5%
Nahrungs- und Genussmittel	39.45	12%	83	3286.67	21%	50.03	8%
Detail- und Grosshandel	24.95	7%	70	1734.87	11%	119.22	19%
Abfall und Recycling	32.94	10%	26	868.52	5%	0.00	0%
Sonstiges	46.07	14%	69	3173.33	20%	k.A.	
<b>Gesamt</b>	<b>329.29</b>	<b>100%</b>		<b>16033.09</b>	<b>100%</b>	<b>625.02</b>	

Der Schienenanteil der transportierten Gütermenge der acht Schlüsselbranchen umfasst ungefähr 11% der Gesamtmenge und 31% der Transportleistung dieser Branchen. Die durchschnittliche Transportdistanz auf der Schiene ist 195.6 km, wie die nächste Tabelle 8.3 zeigt.

Tabelle 8.3: Kennzahlen für den Schienengüterverkehr aufgeteilt nach den Schlüsselbranchen (Quelle TP B1)

	Transportmenge Schiene [Mio. t]	Anteil Transportmenge Schiene	durchs. Transportdistanz Schiene [km]	Transportleistung Schiene [Mio. tkm]	Anteil Transportleistung Schiene	Warenwert Schiene in [Mrd. CHF]	Anteil am Warenwert Schiene
Mineralöl	6.63	18%	173	1148.46	16%	9.55	7.4%
Chemische Industrie und Kunststoffverarbeitung	2.90	8%	153	442.37	6%	39.92	31.1%
Metallindustrie	5.98	17%	304	1817.37	26%	10.58	8.2%
Maschinenbau-, Elektro-, und Feinmechanik	1.53	4%	186	285.10	4%	26.91	20.9%
Bau(mittel)	6.35	18%	107	680.47	10%	1.62	1.3%
Nahrungs- und Genussmittel	3.54	10%	146	516.15	7%	4.48	3.5%
Detail- und Grosshandel	7.42	20%	268	1990.00	28%	35.48	27.6%
Abfall und Recycling	1.97	5%	114	225.36	3%	0.00	0.0%
<b>Gesamt</b>	<b>36.32</b>	<b>100%</b>		<b>7105.28</b>	<b>100%</b>	<b>128.54</b>	

Aus diesen Tabellen ergeben sich die durchschnittlichen Transportdistanzen der einzelnen Schlüsselbranchen: Strasse, Gesamt, Schiene

- Mineralöl: 49, 86, 173 km
- Chemische Industrie und Kunststoffe: 69, 81, 153 km
- Metallindustrie: 92, 161, 304 km
- Maschinenbau, Elektro- und Feinmechanik: 140, 148, 186 km
- Bau(mittel): 22, 26, 107 km
- Nahrungs- und Genussmittel: 83, 88, 146 km

- Detail- und Grosshandel: 70, 115, 268 km
- Abfall und Recycling: 26, 31, 114
- **Gesamt: 49, 63, 196 km**

Was sofort auffällt, ist die geringe durchschnittliche Transportdistanz auf der Strasse. Auch wenn die Branchen Bau(mittel), Abfall und Recycling ausgeklammert werden, bleibt die durchschnittliche Transportdistanz weit unter der im Teilprojekt D<sup>39</sup> errechneten Distanzschwelle von 134 km (mit 20km Vor- und Nachlauf auf der Strasse), ab der der Schienengüterverkehr billiger ist. Diese schon sehr geringe Distanz ist mit den aus dem Ausland bekannten 300 km und mehr in Beziehung zu setzen.

Es darf also festgestellt werden, dass die Güter im grossen Ganzen schon heute deutlich **wesensgerechter, das heisst mit dem seine Stärken ausspielenden Verkehrsträger**, transportiert werden, als dies landauf/landab oft dargestellt wird. Wohl nicht zuletzt aufgrund der vorhandenen Förderinstrumente wurde die kritische Distanzschwelle im internationalen Vergleich schon weit nach unten gedrückt. Die Schiene hat ihre bestehenden Potenziale schon recht gut abholt. Die Schiene kann sich somit gegenüber der Strasse nur behaupten, wenn sie in für sie relevanten Teilmärkten ihre spezifischen Stärken und Vorteile gegenüber der Strasse voll ausspielen kann.

In der 2012 vom VöV in Auftrag gegebenen Studie : *MARKTANALYSE UND MARKT-PROGNOSE SCHIENENGÜTERVERKEHR 2030*<sup>40</sup> werden Prognosen formuliert, die auf eine zukünftige leichte Verlagerung zur Schiene hindeuten, aber nur wenn die KV-Dynamik mit integrierten Systemanbietern voll zum Tragen kommt :

*« Dazu gehört der Trend zu „gesamtmodalen Angeboten“, d.h. hin zu Anbietern, welche mit allen Verkehrsträgern operieren und unter wirtschaftlichen wie auch ökologischen (wenn auch zum Teil via Internalisierung wirtschaftlich bedingten ökologischen) Aspekten die Transportkette gestalten.*

*Längerfristig steht zu erwarten, dass die Euro-Palette resp. die mit ihr verbundenen Abmasse „abgelöst“ werden und sich in eine kompatibelere, sprich: effizientere Richtung auf die Containergrössen hinbewegen. Die Konsequenzen für die Fahrzeug- resp. Wechselbehälterabmessungen sind noch nicht absehbar – absehbar ist jedoch, dass dies die angesprochene KV-Dynamik beflügeln wird.*

*Die Prognose des künftigen Schienengüterverkehrsaufkommens hängt stark von Einzelmarktentwicklungen ab. Grob zusammengefasst ist festzuhalten:*

- *der Gesamtmarkt (aus allen Modi) in allen drei Verkehrsarten wird wachsen; verhalten im Binnenverkehr und dynamischer auf den grenzüberschreitenden Relationen,*
- *selbst bei einem Beibehalten des Status quo beim Modalsplit kann die Bahn also auch von diesem Gesamtmarktwachstum profitieren,*
- *es zeichnen sich allerdings Tendenzen ab, welche nicht nur einen Status quo des Modalsplit, sondern sogar eine geringfügige Verlagerung in Richtung Schiene erwarten lassen. Dazu gehören insbesondere :*
- *Güterstruktureffekt,*
- *Durchdringung der Stückgüter durch weite Teile der Warengruppen,*
- *weitergehende Optimierung der Logistikprozesse (Konsolidierung, Bündelung),*
- *Trend zum kombinierten Verkehr (Co-Modalität, OSS, intermodale Anbieter)“*

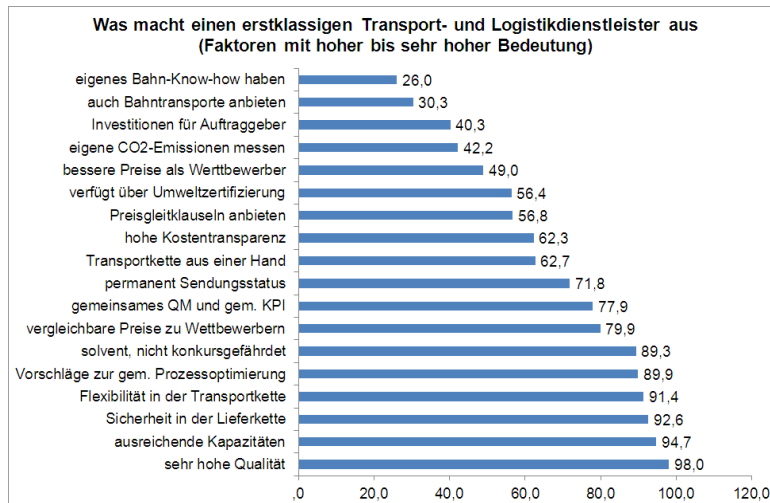
Gemäss den Ergebnissen des Teilprojektes B2<sup>41</sup>, das die Logistiktrends untersuchte,

<sup>39</sup> Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekt D, SVI 2009/004

<sup>40</sup> Infrac, BAKBasel, IVT ETHZ, September 2012

<sup>41</sup> Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekt B2, SVI 2010/005

wurde in einer BME Studie<sup>42</sup> nach den Anforderungen an einen erstklassigen Transport- und Logistikdienstleister gefragt. Ein Unternehmen zeichnet sich als ein erstklassiger Dienstleister insbesondere durch eine sehr hohe Qualität aus. Es garantiert eine grosse Sicherheit in der Lieferkette. An zweiter Stelle steht das Angebot ausreichender Kapazitäten. Die Verlagerer erwarten zudem von einem erstklassigen Dienstleister regelmässig Vorschläge zur gemeinsamen Prozessoptimierung und er muss vergleichbare Preise zu den Wettbewerbern anbieten. Auch die Flexibilität in der Transportkette steht an prominenter Stelle.



Quelle: Darstellung Protrans Teilprojekt B2

Abbildung 8.4: Faktoren, die einen erstklassigen Transport- und Logistikdienstleister ausmachen (BME-Befragung)

#### Antwort auf die gestellte Frage:

**Ja, es sind andere Kriterien als der Preis bestimmend für die Wahl des Verkehrsträgers. Wäre es deshalb nicht prüfenswert, neben den im Forschungspaket vorgeschlagenen Massnahmen am Regulativ oder zur Verbesserung der Infrastrukturen auch noch zu untersuchen, ob das Produkt "Schienengüterverkehr" nicht so verbessert werden müsste, dass es für den Kunden insgesamt attraktiver wird?**

Aus Sicht der Schiene ist es wichtig, dass der Güterverkehrsmarkt so organisiert ist, dass die Ko-Modalität - das Zusammenarbeiten von Strasse und Schiene - begünstigt wird. Zentrales Element hierfür sind einfach umladbare und normierte Behältnisse, wie sie z.B. im kombinierten Verkehr international und national im Gebrauch sind sowie entsprechende Umladetechniken und -einrichtungen.

Strasse und Schiene sind theoretisch Konkurrenten. In der Praxis können sie jedoch weitgehend komplementär wahrgenommen werden.

### 8.3 Werden die Entwicklungen des Logistikmarktes frühzeitig (vom Regulator) erkannt und deren Konsequenzen auf den Gütertransport richtig interpretiert?

Treiber der Logistikkonzepte ist nicht der Verkehr selbst, sondern die optimale Allokation der Produktionsfaktoren und die Bedienung der zumeist heimischen

<sup>42</sup> Wittenbrink, Paul (2010), Laderaumknappheit, Preisentwicklung und zukünftige Trends – Ergebnisse der BME/DHBW-Logistik-Studie 2010, Frankfurt 2010

**Absatzmärkte**<sup>43</sup>. Insofern unterscheiden sich die schweizerischen Unternehmen nicht von ausländischen Wettbewerbern, sondern in der Logistik gibt es schon aufgrund der starken internationalen Verflechtungen einen hohen Grad an Homogenität.

Betrachtet man zunächst die Trends, die für mindestens zwei Drittel der Unternehmen eine hohe bis sehr hohe Bedeutung haben (vgl. Abbildung 8.6), ist die eigene Prozessoptimierung das Hauptthema. Hier bestehen bei vielen Unternehmen noch erhebliche Optimierungspotenziale, sind doch klar strukturierte und aufeinander abgestimmte Prozesse, eindeutige Verantwortlichkeiten und die Vermeidung von Doppelspurigkeiten in vielen Unternehmen noch nicht ausreichend umgesetzt.

Weitere bedeutende Trends sind: die Flexibilität in der Logistikkette, die Kostentransparenz, das heisst die Überprüfung der Nachhaltigkeit der Preise über die gesamte Supplychain, die Beschaffungslogistik mit dem Ziel der Bündelung und Beschleunigung von Warensendungen, auch die Themen „Green Logistics“ und „Carbon Footprint“ entwickeln sich zu einem langfristigen Trend in der Logistik, die Konzentration der Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen und das Outsourcing von Leistungen. Einige dieser Trends werden im Kapitel 8.5 noch vertiefter behandelt.

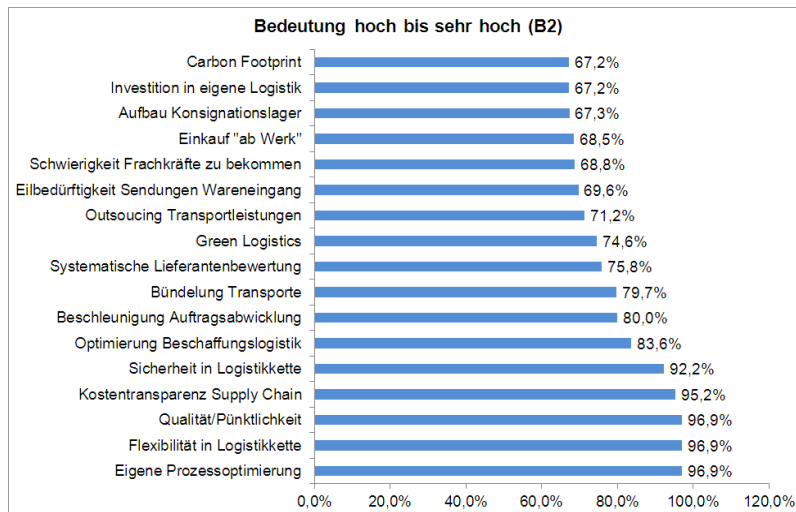


Abbildung 8.5: Logistik Trends mit hoher bis sehr hoher Bedeutung (Quelle ProgTrans Teilprojekt B2)

Zur Früherkennung der Entwicklungen im Logistikmarkt sollten gemäss ihren eigenen Angaben die Verlader unbedingt miteinbezogen werden. Die statistischen Daten über den Güterverkehr sind gegenüber dem Personenverkehr auf einem tieferen Stand. Die Instrumente zur Modellierung des Güterverkehrs und zur Prognose des zukünftigen Güterverkehrsaufkommens auf Strasse und Schiene liefert weniger belastbare Resultate als dies beim Personenverkehr der Fall ist (Kapitel 6, Teilprojekt A). Dies kann verbessert werden. Eine starke Regulierung bei Strasse und Schiene drängt die Marktkräfte in den Hintergrund. Die Güterverkehrsnachfrage ist volatiliter als der Personenverkehrsmarkt.

### Antwort auf die gestellte Frage:

**Der Logistikmarkt ist ein volatiler Markt. Die Verlader und die Logistikindustrie reagieren rasch auf sich bietende Chancen und ein sich veränderndes Umfeld. Für die Aufgabenerfüllung des Regulators sind deshalb ein zeitnahes und aussagekräftiges Monitoring des Güterverkehrsgeschehens sowie ein frühzeitiges Erkennen der relevanten Trends wichtige Voraussetzungen. Die heutige Güterverkehrsstatistik entspricht erst teilweise den obgenannten Anforderungen. Im weitern sind die Instrumente zur Prognose des künftigen Güterverkehrs noch**

<sup>43</sup> Dieses Kapitel zitiert aus: Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekt B2, SVI 2010/005

nicht gleichermassen zuverlässig, wie diese im Bereich des Personenverkehrs sind. Aus Sicht des Regulators besteht ein grosses Interesse, dass die erkannten Schwächen möglichst zügig eliminiert werden.

## 8.4 Sind künftige Entscheide der (Schienengüter-) Infrastrukturentwicklung und -nutzung nicht auch auf Logistik Prozessketten abzustellen?

Der internationale und nationale Logistik-Trend geht in Richtung einer stärker integrierten Logistik mit Mehrwertleistungen seitens des Logistikanbieters (Lagerung, Kommissionieren, Umverpacken, Customizing, Umettikettieren, etc.). Dem Kunde ist es meist egal, auf welchem Verkehrsträger die Leistung erbracht wird. Nur Traktion ist immer weniger gefragt bzw. wird in den Hintergrund gedrängt; dafür spielen integrierte Dienstleistungen mit Unterstützung einer Kunden seitig und Logistiker seitig integrierten IT eine immer grössere Rolle.

Angesichts der Erwartung steigender Transportkosten gewinnt die Bündelung der Transporte, wodurch sich in der Regel Kostendegressionsvorteile realisieren lassen, an Bedeutung. Dazu passt auch, dass für viele Unternehmen die Reduzierung der Sendungsgrösse im Warenein- und -ausgang eine weitaus geringere Bedeutung hat. Die Bündelung bezieht sich jedoch nicht nur auf den Warenausgang. Viele Unternehmen haben für sich auch das Thema „Beschaffungslogistik“ entdeckt, indem sie versuchen, die entsprechenden Transportströme selbst zu organisieren und nicht mehr alle Waren frei Haus, sondern ab Werk einzukaufen. Bei der Bündelung von Warensendungen spielt auch die Beschleunigung der Auftragsabwicklung im eigenen Unternehmen eine wesentliche Rolle, wird hier doch nicht selten viel Zeit verbraucht, die später durch schnelle und weniger gebündelte Transporte aufgeholt werden muss.

Der Güterverkehr ist ein Teil des Logistikprozesses, zu welchem Teilprozesse wie Auslagerung und Versandvorbereitung, Zwischenlagerung, Einlagerung und zusätzliche Wertschöpfungsprozesse (Umverpackung, Umettikettierung, Veredelung, Customizing) gehören.

### Antwort auf die gestellte Frage:

**Die Antwort lautet ja. Die Logistik ist eine interdisziplinäre Aufgabe, welche den Einbezug aller wichtigen Stakeholders des Güterverkehrs erfordert. Ein Masterplan Güterverkehr, wie dieser im Teilprojekt F<sup>44</sup> angeregt wird, könnte hier weiterhelfen. Allerdings muss festgehalten werden, dass kein allgemein gültiges Verständnis zum möglichen Inhalt eines solchen Instrumentes besteht. Mindestens könnte, wie das der Bundesrat vorschlägt, der Planungsprozess in einen verkehrsträgerübergreifenden Prozess eingebunden werden.**

## 8.5 Entsprechen unsere Verkehrsnetze hinsichtlich Konfiguration und Qualität den künftigen Bedürfnissen der Logistik und des Gütertransportes?

Trotz der umfangreichen Ausbauprogramme der Nationalstrassen (Fertigstellung Nationalstrassennetz, Engpassbehebung) und der Schieneninfrastruktur (Alptransit, ZEB, FABI), die allerdings zum Teil noch bewilligt und im vorgesehenen Zeitrahmen realisiert werden müssen, bleiben in 20 Jahren aus Sicht des Güterverkehrs zahlreiche gravierende Engpässe bestehen. Schwerepunktmässig treten Engpässe auf Strasse und Schiene im Bereich der Verbindung Basels als wichtigstes Eingangstor für Güter mit dem Schweizerischen Mittelland und den grossen Agglomerationen auf. Hinzu kommen Engpässe im Schienenverkehr auf den Nord-Süd-Achsen. Zudem ist

<sup>44</sup> Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekt F, SVI 2009-009, Schlussbericht Seite 70

festzustellen, dass nördlich und südlich der Schweiz auf Strasse und Schiene die insbesondere für den Import/Export und den Transit wichtig sind, Engpässe bestehen bleiben.

Diese sind teilweise dadurch bedingt, dass geplante und auch bilateral vereinbarte Ausbauten nicht zeitgerecht realisiert werden können. Die Engpässe im nationalen Netz zeigen, dass aus Sicht von Logistik und Güterverkehr sowohl die Transportkosten steigen, als auch die Qualität auf der Strasse weiter abnehmen wird, nicht zuletzt aufgrund des weiter steigenden Personenverkehrs. Die gewünschte Verlagerung der Güter von der Strasse auf die Schiene wird durch die zu hohe Kapazitätsauslastung erschwert. Zudem fehlt es an genügender Terminalkapazität am richtigen Ort im Inland.

Die Bedürfnisse der Logistik – insbesondere die zeitgerechte und kosteneffiziente Warenverteilung – müssen auf dem Strassen- und Schienennetz auch in 20 Jahren befriedigt werden können. Der Staat als Eigentümer der Verkehrsinfrastruktur wird aufgrund der Analyse der Kapazitätssituation nicht umhin kommen, zusätzlich zu den beschlossenen, oder in der Entscheidungsfindung stehenden Ausbauten der Verkehrsinfrastruktur weitere Ausbauten vorzusehen. Da dies vielfach schwierig und langwierig sein wird (Finanzierung, Akzeptanz), schlägt der Bundesrat<sup>45</sup> weitreichende, regulatorische Massnahmen vor, welche dafür sorgen sollen, die Bedürfnisse des Gütertransportes neben den Belangen der ebenfalls zunehmenden Personenmobilität zu befriedigen.

#### *Terminalausbauten Strasse/ Schiene*

Durch den Ersatz, Aus- und Neubau von Umschlagterminals könnten die Engpässe behoben und die Qualität und Effizienz des Güterverkehrs gesteigert werden. Insbesondere kann auch der Zugang zum KV-Netz verbessert werden. Bezüglich Umsetzung ist die Akzeptanz der Terminals in der Standortregion ein kritischer Punkt.

Die bisherige Standortwahl für Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs resultierte primär aus unkoordinierten unternehmerischen Entscheidungen einzelner Betreiber von Umschlaganlagen. Einen ersten Schritt zur Koordinierung der Infrastrukturausbauten für den Kombinierten Verkehr ist mit den Verteilkonzepten für den Gateway Limmattal sowie den Terminal Basel-Nord getan.

#### **Antwort auf die gestellte Frage:**

**Die Konfiguration von Strassen- und Schienennetz entspricht grundsätzlich den Bedürfnissen des Güterverkehrs. Es bestehen jedoch einerseits Kapazitätsengpässe, für welche allerdings schon vielerorts bauliche oder organisatorische Engpassbeseitigungsmassnahmen vorgesehen sind, und andererseits fehlt es an geeigneten Anlagen oder Kapazitäten zur Förderung der Ko-Modalität.**

Sind die Regulierungsmechanismen auf ein konsistentes Ziel ausgerichtet, sollten sie nicht im Lichte der künftigen Anforderungen objektiv hinterfragt werden? Werden neue Regulierungsmechanismen notwendig?

**Hier das Ergebnis der Analyse, ob ein konsistentes Zielsystem Güterverkehr existiert. Diese wurde in den Teilprojekten D und G<sup>46</sup> erarbeitet**

- Einzelne Zielbereiche (wie z.B. Sicherheit) weisen inhaltlich erstaunlich viele Zielelemente auf, wobei in der Regel kein augenscheinlich formaler Zusammenhang zu erkennen ist, geschweige denn ein verkehrsträgerübergreifender Ansatz.

<sup>45</sup> Vernehmlassungsvorlage des Bundesrates vom 17.04.13 zum Schienegüterverkehr in der Fläche

<sup>46</sup> Forschungspaket Güterverkehr, Teilprojekte D und G, SVI 2009/004 und 2009/010

- Aus formaler Sicht lässt sich feststellen, dass die einzelnen Zielelemente aus verschiedenen, spezifischen Erlassgefässen des bestehenden Regulativs „zusammengesucht“ werden müssen. Die einzelnen Elemente können zwar inhaltlich zu einem unvollständigen Zielsystem führen, ein systematischer und übergeordneter Aufbau fehlt aber vollkommen.
- Der Abstimmungs- und Ergänzungsbedarf fällt je nach betrachteter Nachhaltigkeitsdimension sehr unterschiedlich aus. Er ist vergleichsweise gering im Nachhaltigkeitsbereich Umwelt, etwas grösser im Bereich Gesellschaft und am grössten im Bereich Wirtschaft
- Eine Abstimmung über alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen fehlt. Aufgrund bestehender Zielkonflikte wäre gerade eine solche Abstimmung absolut notwendig und Voraussetzung für eine Beurteilung von Strategien und Massnahmen zur Förderung eines wesensgerechten Einsatzes der Verkehrsmittel im Güterverkehr. Letztlich muss sich bereits die so verstandene Wesensgerechtigkeit zu weiten Teilen aus verbindlichen Zielen ableiten lassen.

### Vorschläge für ein verkehrsträgerübergreifendes Zielsystem im Güterverkehr

Auf die Festlegung einer einzigen „richtigen“ Zielsetzung wurde bewusst verzichtet. Diese Aufgabe ist der Politik vorbehalten. Als Grundlage hierzu wurden aber pro Zielbereich jeweils drei mögliche, typisierte Ausprägungen aus der Optik „verladende Wirtschaft“, „Gesellschaft“ und „Umwelt“ entwickelt. Die Grundhaltungen in diesen drei Sichtweisen lassen sich wie folgt charakterisieren:

- **Verladende Wirtschaft:** Die Transportbedürfnisse sind möglichst kostengünstig und zuverlässig zu befriedigen, um damit einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung der gesamten Volkswirtschaft leisten zu können.
- **Gesellschaft:** Bei der Festlegung wichtiger Politikbereiche ist auf einen gewissen Zusammenhalt zwischen den Regionen zu achten. Dies bedeutet, dass die Verkehrsinfrastrukturen in den Agglomerationen gute Voraussetzungen für ihre wirtschaftliche Entwicklung bieten sollen, gleichzeitig aber auch Rücksicht auf die Transportbedürfnisse und Entwicklungschancen der Randregionen zu nehmen ist. Der Güterverkehr soll im Grundsatz eine möglichst hohe Kostendeckung für die (anteilmässigen) Aufwendungen von Bau, Unterhalt und Erneuerung der Verkehrsinfrastruktur sowie für die Bereitstellung der Verkehrsangebote erreichen. Auf eine vollumfängliche Benutzerfinanzierung ist nur zu verzichten, wenn dies mit anderen staats- oder regionalpolitischen Zielen begründet ist. Bei der Umwelt ist eine Abwägung zwischen massvollem Schutz und den Bedürfnissen der Wirtschaft vorzunehmen.
- **Umwelt:** Bei diesem Fokus liegt das Hauptinteresse auf einer umweltverträglichen und ressourcenschonenden Ausgestaltung des Verkehrssystems. Alle Zielsetzungen, die zu einer Reduktion der Umweltbelastungen führen, sind im Rahmen dieser Sichtweise erwünscht.

### Empfehlung zur Implementierung eines Zielsystems Güterverkehr

Die wesentlichen Anforderungen bei der Implementierung eines verkehrsträgerübergreifenden Zielsystems für den Güterverkehr lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Möglichst hohe Verbindlichkeit
- Anpassungsfähigkeit – Stabilität
- Vollständigkeit
- Verkehrsträgerübergreifende Koordination und Systematisierung
- Verfahrensmässige Adäquanz

	BV	Gesetz	Verordnung	Planung (Konzept)	Verwaltung
<b>Stärke</b>	Verbindlichkeit für den Gesetzgeber (Stabilität; allerdings fehlt eine Verfassungsgerichtsbarkeit)	Stufenadäquanz (gleiche funktionale Gewalt gibt Ziele vor und erarbeitet Gesetze)	Einfaches (Anpassungs-) Verfahren	Einfaches Verfahren; Durch Koordination des BR und Vernehmlassung breite Abstützung	Einfaches Verfahren
<b>Schwäche</b>	Schwerfälliges Änderungsverfahren; Details lassen sich nicht auf BV-Stufe regeln	Gesetze können jederzeit geändert werden (beschränkte Verbindlichkeit)	Mangelnde Verbindlichkeit	„Nur“ behördenverbindlich; Parlament ist frei	Praktisch fehlt jegliche Verbindlichkeit
<b>Chance</b>	Konzept kann auf oberster Normstufe etabliert und damit prominent „platziert“ werden	Gesetzgeber beachtet idR bestehende Gesetze (bzw. setzt sich damit vertieft auseinander)	Bundesrat ist „handlungsfähiger“ als Parlament	Viele Regulierungen befinden sich auf Verordnungsebene und liegen damit in der Kompetenz Bundesrat, der sich selbst Leitlinie gibt; Verlässlichkeit der Politik des BR	Die Verwaltung sensibilisiert sich selbst (auch für die Vorbereitung der Gesetzgebung)
<b>Risiko</b>	Scheitern aufgrund mangelnden Konsenses bzw. hoher verfahrens-mässiger Hürden (Parlament, Volk und Stände)	Scheitern im Parlament	Parlament setzt sich im Rahmen der Gesetzgebung darüber hinweg; Fehlende „Stufenadäquanz“	„Papiertiger“ (Relevanz der Planungsinstrumente)	Uneinheitliche Praxis; Unterschiedliche Zuständigkeiten (verschiedene zuständige Ämter)

Abbildung 8.7: Gegenüberstellung der wesentlichsten Vor- und Nachteile verschiedener Regulierungsgefässe zur Implementierung des Zielsystems

### Antwort auf die gestellte Frage:

**Gestützt auf eine Abwägung der Vor- und Nachteile der verschiedenen sich anbietenden Regulierungsgefässe wird die Erstellung eines Zielsystems für den Güterverkehr im Rahmen eines "Konzepts Güterverkehr Schweiz" empfohlen.**

**Auf die Forderung zur Erstellung eines Masterplanes Güterverkehr ist der Bundesrat in der Vernehmlassungsvorlage „Gesamtkonzeption zur Förderung des Schienengüterverkehrs in der Fläche**

“ mindestens teilweise eingegangen. Es heisst dort: Um die Grundsätze umzusetzen, wird für den Schienengüterverkehr neu ein vom Bund koordinierter Planungsprozess geschaffen. Dazu erarbeitet der Bund unter Einbezug der Güterverkehrsbranche ein Konzept für die Entwicklung der bedeutenden Güterverkehrsanlagen (Anschlussgeleise und Umschlagsanlagen inklusive Terminals) und deren Anbindung an die künftige Eisenbahninfrastruktur.

Und weiter unten steht weiter: Der Bundesrat wird ausserdem sicherstellen, dass der Güterverkehr genügend gute Trassen erhält. Als neue Instrumente sieht er die Einführung eines Netznutzungskonzeptes und von Netznutzungsplänen vor. Damit können die für den Schienengüterverkehr nötigen Kapazitäten gesichert werden.

## 8.6 Gibt es ein nachhaltiges Verbesserungspotenzial bezüglich der Umweltbelastungen?

Handlungsbedarf lässt sich dort erkennen, wo der heutige Zustand respektive die absehbaren Entwicklungen sich nicht mit den Zielvorstellungen decken. Dies setzt voraus, dass spezifische Umweltziele – basierend auf Verfassungsartikeln, Gesetzen, Verordnungen, Abkommen oder sonstigen verbindlichen Beschlüssen – bestehen und in entsprechender, verbindlicher Form erlassen wurden. Abgeleitet aus den im vorliegenden Forschungsprojekt (Teilprojekt H) erarbeiteten Erkenntnissen und den oben genannten umweltseitigen Zielvorgaben, lässt sich der für den Güterverkehr geltenden Handlungsbedarf wie folgt zusammenfassen:

**Luftschadstoffe:**

- Die Entwicklung der **NO<sub>x</sub> – Emissionen** des Strassengüterverkehrs entsprechen den angestrebten Reduktionszielen bzw. übertreffen diese sogar (ungefähr Halbierung bis 2020 gegenüber 2010). Die bereits getroffenen Massnahmen in Form von Vorschriften (Grenzwerte; EURO VI) für den Luftschadstoffausstoss der Fahrzeuge sind demnach ausreichend, sofern die damit beabsichtigte Absenkung auch im Realbetrieb umgesetzt werden kann. Ein entsprechendes Monitoring („Feldüberwachungsprogramme“) ist angezeigt. Der Beitrag der Schiene an die NO<sub>x</sub> – Emissionen ist demgegenüber gering, und die Reduktionen erreichen annähernd die Zielvorstellungen (primär durch Dieserverbrauch im Rangierverkehr bestimmt).
- Problematischer ist die Entwicklung bei den **Feinstaub-Emissionen**. Obwohl dank neuer Motoren- und Filtertechnologie die Partikelemissionen aus dem Verbrennungsprozess beim Strassen- und Schienengüterverkehr (Rangieren) bis 2020 deutlich reduziert werden, so besteht bei den „nicht-Auspuff“-Partikelemissionen aus Bremsen, Abrieb und Aufwirbelung Handlungsbedarf, wenngleich die Toxizität dieser Art von Partikel als weniger gesundheitsschädlich eingestuft werden kann. Die Herausforderung ist insofern gross, da sowohl auf der Strasse als auch bei der Schiene nur wenig taugliche Massnahmen (z.B. Strassenwaschen, Fahrverbote, Schienenschleifen) aktuell bekannt sind, mit denen die „nicht-Auspuff“-Partikelemissionen effizient reduziert werden können.

**Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>- Emissionen:**

Im Personenverkehr auf der Strasse dürfte der spezifische Energieverbrauch aufgrund der Vorschriften bezüglich Flottenverbrauchsgrenzwerten in naher Zukunft deutlich sinken, insbesondere aufgrund der absehbaren Weiterführung der Massnahmen über das Jahr 2015 hinaus. So ist in der EU, aber auch in der Schweiz, angedacht, den Zielwert per 2020 auf 95 g CO<sub>2</sub>/km abzusenken und den Absenkpfad auch längerfristig fortzuführen. Die zu erwartenden Entwicklungen beim Güterverkehr dürften moderater ausfallen. Beabsichtigt ist ebenfalls die Einführung von Flottenzielwerten für die leichten Nutzfahrzeuge analog zur EU: die Zielwerte von Lieferwagen und leichten Sattelschleppern sollen bis 2017 auf 175 g/km respektive bis 2020 auf 147 g/km vermindert werden. Bei den schweren Nutzfahrzeugen ist noch keine Beschränkung des spezifischen Flotten-Energieverbrauchs (bzw. CO<sub>2</sub>-Ausstoss) vorgesehen, auch wenn die Diskussion darüber angelaufen ist. Aufgrund der Heterogenität der Fahrzeuge und deren Einsatzbereichen ist die Festlegung einer verlässlichen Messmethode und darauf aufbauend die Festlegung von Zielen erst zu klären. Auch ist der Energieverbrauch heute bereits ein wichtiger Kosten- und damit Wettbewerbsfaktor, weshalb das Potenzial für zusätzliche Effizienzverbesserungen weniger ausgeprägt ist als etwa beim Personenverkehr. Auch ohne zusätzliche Regulierungen dürfte der spezifische Energieverbrauch aufgrund von technischen Fortschritten leicht sinken. Soll der Güterverkehr aber seinen Beitrag zur angestrebten CO<sub>2</sub>-Reduktion leisten, so muss die Energieeffizienz des Güterverkehrs in den nächsten Jahren nochmals deutlich gesteigert werden.

**Lärm:**

**Die Berechnungen zur Trendentwicklung bis 2020 zeigen, dass sowohl durch den Strassen- als auch den Schienenverkehr Immissionsgrenzwertüberschreitungen verursacht werden.** Dies läuft den in der LSV (Sanierung bis 2015/2018) bzw. im Gesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen (Reduktion der bahnlärm-belasteten Personen um zwei Drittel) formulierten Zielsetzungen entgegen.

Um die Immissionsgrenzwertüberschreitungen zu reduzieren, sind die bestehenden Anstrengungen (in erster Priorität: Reduktion des Lärms an der Quelle, dann Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg: Lärmschutzbauten, etc.) zu intensivieren.

**Der Schienenverkehr ist in der Pflicht, seine Lärmbelastungen insbesondere nachts zu reduzieren, durch Sanierungen am Rollmaterial und durch weitere Massnahmen, die an der Lärmquelle wirken (Schallabsorber, Schienenschlei-**

**fen). Beim Strassengüterverkehr stehen Lärmschutzbauten im Vordergrund zur Reduktion der Lärmausbreitung.**

Während infrastrukturseitige Massnahmen insbesondere in den am stärksten belasteten dicht besiedelten Räumen oft nicht möglich sind, führen Lärmreduktionen an der Quelle zu flächendeckenden Verbesserungen. Die internationalen Bemühungen für die Senkung von Lärmemissionsgrenzwerten müssen daher unterstützt und fortgesetzt werden, im Alleingang hat die Schweiz hier kaum Handlungsmöglichkeiten wegen Handelsabkommen und den bilateralen Verträgen mit der EU. Die Fahrzeughersteller müssen ihre Bemühungen für technische Entwicklungen im Bereich der Lärmreduktion an Reifen und Fahrzeugen weiter treiben, entsprechende Richtlinien sind in Kraft bzw. in Vorbereitung. Lärmgünstige Strassenbeläge, verkehrsberuhigende- und verstetigende Massnahmen sind weitere Handlungsfelder, die zur Reduktion der Lärmbelastung führen.

**Antwort auf die gestellte Frage:**

**Ja, es gibt ein nachhaltiges Verbesserungspotenzial.**

**Für die Strasse gilt: Ein gewisses Potenzial liegt bei den Reifen und den Strassenbelägen und weitere Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg zur weitergehenden Reduktion der Lärmbelastung, Reduktion des Energieverbrauchs und hier namentlich Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses durch alternative Antriebstechnologien und Verbesserungen an den Verbrennungsmotoren.**

**Für die Schiene gilt: Weitergehende Reduktion der Lärmbelastung durch neues und lärmsaniertes Rollmaterial sowie Einsatzbeschränkungen für altes, lärmiges Rollmaterial.**

## **8.7 Kann der Schweizer Güterverkehr (Binnen-, Export-, Import-) vermehrt auf die Schiene gebracht werden?**

In Erwägung dessen, dass einerseits

- die durchschnittlichen Transportdistanzen in der Schweiz bei der Strasse 49 km, bei der Schiene 195 km und für den Gesamtgüterverkehr 63 km beträgt
- der Marktanteil der Schiene mit rund 10% in Bezug auf die Transportmenge und rund 30% in Bezug auf die Transportleistung erreicht
- es offensichtlich und insgesamt nicht viele Transporte gibt, welche über lange Distanzen auf der Strasse abgewickelt werden
- der effektive Modalsplit heute schon recht gut die eigentlichen Stärken der beiden wichtigsten Verkehrsträger widerspiegelt, auf jeden Fall besser als es in Politik und Öffentlichkeit oft dargestellt wird
- die Schiene betreffend die Umweltbelastungen vor allem im Güterverkehr besser abschneidet als der Strassengüterverkehr

und andererseits

- die wirtschaftliche Situation der Schienengüterverkehrsanbieter sich in den vergangenen Jahren nicht wesentlich verbessert hat und auch die Zukunftsprognosen keine grossen Verbesserungen erhoffen lassen
- der Strassengüterverkehr in den vergangenen 10 Jahren angewachsen ist und der Schienengüterverkehr praktisch stagniert hat

wurde im Rahmen dieses Forschungspaketes und des Syntheseberichtes die Frage gestellt, ob es Ansätze und Stossrichtungen geben könnte, die eine noch wirkungsvollere Zusammenwirken beider Verkehrsträger ermöglichen würde und, damit verbunden, eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Schienengüterverkehrs resultieren könnte.

Die folgenden Thesen und Stossrichtungen wurden zur Diskussion gestellt:

- Verbesserung des Zusammenwirkens von Strasse und Schiene durch Fokussierung auf den KV
- Fokussierung Schienengüterverkehr auf den KV und Ganzzügen/Wagengruppen
- Güterzüge getaktet fahren lassen mit Priorität nachts (Nachtsprung) unter Ausnützung freier Trassen
- Einrichtung eines Verlade Terminalsystems nach dem Muster „hub and spoke“, wobei jeder Terminal ein für einen wirtschaftlichen Betrieb hinreichend grosses Volumen bearbeitet; Verkehre zwischen den Terminals getaktet durch die Schiene, Verkehre von und zu den Terminals auf der Strasse oder – genügende Volumen vorausgesetzt – über Anschlussgeleise geführt werden
- Entwicklung der Schienengüter-EVU von einem vorwiegenden Transportleistungsanbieter in Richtung eines Logistikanbieters in enger Zusammenarbeit Schiene – Strasse.

#### **Aus der Diskussion kann folgendes Fazit gezogen werden:**

- Der Marktanteil der Schiene ist im Binnenverkehr (verglichen mit dem Transitgüterverkehr) relativ gering. Wegen der Eigenheiten des Binnengüterverkehrs ist nur ein bescheidenes Potenzial zur Steigerung des Modalsplits vorhanden.
- Der Marktanteil der Schiene im Import-/ Export- sowie vor allem im Transitverkehr ist relativ gross. Bei dieser Ausgangslage ist eine Steigerung des Marktanteils nicht einfach. Potenzial sollte für diese Verkehre aktiviert werden können, indem noch intensiver auf die Karte KV/Container gesetzt wird.
- Einzelwagenladungsverkehr ist im Binnenverkehr noch das dominante Schienengüterverkehrsprodukt.
- Im Binnenverkehr kann ein Fokussieren auf den KV kaum in Frage kommen. Der Container ist ein relativ grosser Behälter, prädestiniert zur Bündelung von Waren über grössere Distanzen. Im Binnenverkehr der Schweiz sind die Distanzen zu klein.
- Der KV hat ein höheres Potenzial im Import-/ Export- und Transitverkehr. Das Potenzial kann nur ausgeschöpft werden, wenn leistungsfähige Umschlagsanlagen an geeigneten Orten, mit geeigneter Verknüpfung zur Verfügung stehen. Einschränkende Vorgaben bezüglich des Modalsplits behindern die Entwicklung eines leistungsfähigen und wirtschaftlichen Ko-Modalen Güterverkehrs.
- Die für den Schienengüterverkehr geplanten (Vernehmlassung des BR: Güterverkehr in der Fläche, 17.04.2013) regulatorischen Verbesserungen gehen allesamt in die richtige Richtung und erfüllen Forderungen, die im Rahmen des Forschungspaketes formuliert wurden.
- Die Entwicklung der massgebenden Schienengüter-EVU von einem vorwiegenden Transportleistungsanbieter in Richtung eines Logistikanbieters kann dazu beitragen, dass der Marktanteil besser gehalten und sogar leicht gesteigert werden kann.

## 8.8 Hat das Forschungspaket seinen anspruchsvollen Auftrag erfüllt?

Die Forschungsfragen sind weitgehend beantwortet worden mit zum Teil interessanten Resultaten.

- Eine neue Sicht der Güterverkehrsströme in der Schweiz aufgeteilt auf die verkehrsintensiven Branchen
- Die erste vollständige Übersicht über das heute geltende Regulativ im Güterverkehr
- Die erstmalige Formulierung der Elemente eines konsistenten Zielsystems für den Güterverkehr
- Eine Beurteilung des Güterverkehrs mit Lieferwagen
- Die Bewertung von über 50 konkreten Massnahmen gemäss dem obgenannten Zielsystem
- Die nur teilweise wegzukriegenden Umweltbelastungen durch den schweren Güterverkehr
- Die Notwendigkeit einer noch besseren Güterverkehrsstatistik

## 8.9 Weiterer Forschungsbedarf

In diesem Kapitel sind die Vorschläge der einzelnen Teilprojekte bezüglich zusätzlichen Forschungsbedarfs zusammengefasst.

### Zu den statistischen Grundlagen (Teilprojekt A)

Im Zusammenhang mit der Schweizerischen Güterverkehrsstatistik besteht bezüglich der Verknüpfung von modalen Statistiken zu intermodalen Statistiken, zur Erhebung von multimodalen Transportketten, zur Erhebung von Güterverkehrskreisläufen, zur Nutzung von Güterverkehrsmodellen zur Generierung von Kennwerten, zur Erhebung von Preisen/Kosten von Transportketten, zu Netzattributen der Verkehrsinfrastruktur und zu Verkehrserzeugungsraten weiterer Forschungsbedarf.

### Modalwahl und Verlagerungspotenziale (Teilprojekt B2)

Die Ergebnisse der Befragungen deuten an, dass die Transportabläufe in ein komplexes, auf die Unternehmenserfordernisse zugeschnittenes Logistikkonzept eingebunden sind, das massgeschneidert und damit auch vergleichsweise wenig flexibel ist. Andererseits erwartet die Verkehrspolitik, dass der Güterverkehr umweltschonend, d.h. nach Möglichkeit auch auf der Schiene abgewickelt werden soll. Zur Eingrenzung der Potenziale, aber auch zum besseren Verständnis der Gründe, die zur Präferenz von bestimmten Transportabläufen und Transporteuren führen, sind weiterführende Analysen der Transporte und ihrer Anforderungen auf Unternehmensebene hilfreich.

### Zum Güterverkehr mit Lieferwagen (Teilprojekt B3)

Forschungsbedarf besteht bezüglich Normen und Richtlinien für die Planung, den Betrieb und den Bau von Umschlaganlagen für den Strassengüterverkehr, Geschäftsmodelle kooperativer Logistikdienstleister, Bilanz von Heimlieferungen / Packstationen, Bedeutung kleiner Nutzfahrzeuge im Transport/Logistik heute und in Zukunft, City-Terminal-Landschaft Schweiz, Nutzungspotenziale der Bahnhöfe zur City-Versorgung, Bedarf an Logistikflächen in Agglomerationen und Einfluss Anlieferregime / Verkehrskonzepte auf den Lieferverkehr.

### Zum Regulativ (Teilprojekt D)

- **Effizienzsteigerung im Strassengüterverkehr:** Die grössten Potenziale für Vertiefungen liegen bei einer Ausleuchtung von spezifischen Anpassungen des Nachtfahrverbots im grenzüberquerenden Import-/ Exportverkehr. Dabei stellen sich folgende Fragen: Wie können allfällige Anpassungen organisatorisch bewältigt werden (Einbezug der Zollbestimmungen)? Welche möglichen Flexibilisierungen

gen sind denkbar (Morgen- Abendstunde)? Welche Alternativen gibt es (z.B. weitere Lockerung der Ausnahmegewilligungen)? Wie können allfällige negative Auswirkungen auf die Bahn vermieden werden bzw. Produktivitätseffekte abgeschöpft werden?

- **Abstimmung Raum und Güterverkehr:** Wie ist die Rollenteilung zwischen Bund und Güterverkehrsakteuren zu definieren? Welche planerischen und regulativen Vorgaben stehen im Zentrum? Wie kann das raumorientierte Zielsystem konkretisiert werden? Wie ist die Koordination der Verkehrsträger und Transportarten im Import-, Export-, und Binnenverkehr sicher zu stellen? Welches sind mögliche Schwerpunkte für welche Aktivitäten? Wie ist das benachbarte Ausland einzubeziehen?

### **Zu den Informationstechnologien (Teilprojekt E)**

Die identifizierten Potenziale für IT-Systeme, die mit einer Anschubunterstützung ab einem bestimmten Verbreitungsgrad wirksam werden, sind den Bereichen „Verkehrslenkung und Steuerung“ sowie „Disposition von Ladungen und Fahrzeugen“ zuzuordnen. Themen:

- Kapazitätsorientierte Buchungssysteme für Einzelladungsverkehre
- Algorithmische Umlaufplanung
- Automatische Fahrplanplanung im Störfall (Rescheduling)
- Optimierte Zugführung

## Glossar

Begriff	Bedeutung
Absenkpfad(e)	hier: Zeitlich gestaffelte Vorgaben über Verbrauchs- resp. Emissionsgrenzen von Fahrzeugen.
Agglomeration(en)	Über ein Stadtgebiet hinausgehender suburbaner räumlich abgegrenzter Bereich.
Agglomerationsprogramm(e)	Planungsinstrument des Bundes zur Koordination bereichsübergreifender Themen innerhalb einer ⇒ Agglomeration.
Alpeninitiative	Gemeinnütziger Verein zum Schutz des Alpengebiets vor den negativen Auswirkungen des Transitverkehrs.
Alpenschutz	Gesamtheit aller Massnahmen zum Schutz der Landschaft im alpinen Raum.
Alpentransitabgabe	Massnahme zur Erhebung von Gebühren im alpenquerenden Strassengüterverkehr.
Alpentransitbörse	Massnahme zur Versteigerung und zum Handel ⇒ plafonierter Fahrtenberechtigungen im alpenquerenden Strassengüterverkehr.
Angebotspolitik	Gesamtheit aller Massnahmen zu Bau, Erweiterung, Betrieb und Unterhalt von Infrastrukturanlagen.
Anschlussgleis(förderung)	Massnahme zu Bau, Erweiterung und Erneuerung von Gleisanlagen zum Anschluss verladender Unternehmen an das Schienennetz in Form finanzieller Förderbeiträge.
Bestellsystem/-verfahren	Gesamtheit aller Regelungen zur Bestellung und Erbringung von Verkehrsleistungen durch Transportunternehmen.
CO2-Abgabe	Verbrauchsbezogene Abgabe zur Kompensation von CO2-bedingten Schäden.
Deregulierung	Modifizierung bestehender ⇒ Regulative mit dem Ziel, den Grad des Markteingriffs zu verringern.
Diskriminierungsfreiheit	Prinzip zur vorbehaltlosen und gleichberechtigten Vergabe von Berechtigungen zur Marktteilnahme.
Eignerstrategie	Bestandteil der ⇒ Leistungsvereinbarung SBB mit Ausformulierung politischer Vorstellungen zu Zielen und Rahmenbedingungen für die SBB.
Eisenbahnpaket(e)	Regelungen der EU in Form von Richtlinien zur Liberalisierung des Schienenverkehrs.
Emissionen	Ausstoss von unerwünschten Schadstoffen oder Geräuschentwicklungen an der Quelle.
Emissionshandel	Massnahme zur Versteigerung und zum Handel ⇒ plafonierter Emissionen im Güterverkehr.
Enforcement	hier: Vollzug von ⇒ Massnahmen zur Umsetzung des ⇒ Regulativs.
ERP-System	Enterprise Resource Planning-System; zumeist softwarebasiertes Planungssystem zum effektiven Einsatz unternehmenseigener Ressourcen.
Externe Kosten	Kosten zum Ausgleich ungedeckter Implikationen von Marktereignissen; hier: Folgekosten der vom Verkehr verursachten sonstigen Schäden an Infrastruktur, Sicherheit, Gesundheit und Umwelt.
Fiskalpolitik	Gesamtheit politisch motivierter Massnahmen zur Mittelbeschaffung; hier im Bereich Verkehr durch Gebühren, Abgaben oder Steuern.
Flächenversorgung	hier: Angebote im Güterverkehr (insbesondere auf der Schiene) auch ausserhalb von Agglomerationen in peripheren Räumen.
Gebote und Verbote	hier: Gesamtheit aller Vorschriften zur Durchführung oder Einschränkung von Transportvorgängen auf bestimmten Infrastrukturelementen.
Gemeinschaftsrecht	Rechtsrahmen der Europäischen Union.
Gewichtslimite	Begrenzung des zulässigen Gesamtgewichts von Fahrzeugen im Strassengüterverkehr; geregelt im Rahmen des ⇒ Landverkehrsabkommens derzeit auf 40 t je Nutzfahrzeug.
Green Logistics	Logistikkonzepte mit dem Anspruch, umweltgerechter und ressourcenschonender Abwicklung von Transportvorgängen.
Grenzkosten	hier: alle über die mit den Basiskosten für Bau und Betrieb einer Infrastruktur hinausgehenden Kosten zur Abwicklung eines zusätzlichen Transportvorganges.
Güterverkehrspolitik	Gesamtheit aller (politisch motivierter) Massnahmen zur Beeinflussung von Transportvorgängen von Gütern, insbesondere in den Bereichen Infrastruktur, ⇒ Verlagerung und Koordination mit dem Ausland.
Harmonisierung	Anpassung bestehender Regelungen auf ein einheitliches Niveau.
Immissionen	Wahrnehmung von unerwünschten Schadstoffen oder Geräuschentwicklungen um

Begriff	Bedeutung
	Umfeld von emittierenden Quellen.
Ko-Modalität	Gleichberechtigung der Verkehrsträger unter Nutzung der spezifischen Stärken und Schwächen der Systeme.
Kontingentierung	Massnahme zur mengenmässigen Beschränkung.
Landverkehrsabkommen	Vertrag zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Union mit verschiedenen Regelungen zur Abwicklung internationaler Verkehre; in Kraft getreten im Jahr 2002.
Leistungsvereinbarung SBB	Vereinbarung zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und den SBB zu Inhalt und Umfang der von den SBB auf dem Schweizerischen Schienennetz zu erbringenden Leistungen für Verkehr und Infrastruktur.
Liberalisierung	Abbau oder Verringerung bestehender ⇒ Regulative; zumeist weitergehend als eine nur in Grenzen wirksame ⇒ Deregulierung.
Lieferwagen	Leichter Motorwagen zum Sachtransport. In der Güterverkehrsstatistik des BFS werden für die leichten Güterfahrzeuge (Gesamtgewicht ≤ 3.5t) folgende Kategorien unterschieden: · Lieferwagen, Nutzlast < 1t · Lieferwagen, Nutzlast ≥ 1t · Leichte Sattelzüge und Sattelmotorfahrzeuge
Marktordnung	siehe ⇒ Regulierung.
Massnahmen	Instrumente zur Umsetzung bestehender ⇒ Regulative.
Masterplan	Politischer Aktionsplan zur Koordinierung von Massnahmen in einem bestimmten Bereich unter Einbezug aller Akteure und Betroffenen.
Mengenreduktionsziel	Festgesetzte Obergrenze für einen Indikator.
Modalsplit	Anteile der Verkehrsträger an der Transportleistung / Transportaufkommen.
Monitoring	hier: Beobachtung von Verkehrsnachfrage sowie deren Folgewirkungen in räumlich abgegrenzten Bereichen, insbesondere im Alpenraum.
Phase Rot	Schliessung der alpenquerenden Routen für den Schwerverkehr aufgrund aussergewöhnlicher externer Ereignisse (wie bspw. Witterung, Unfälle etc).
Plafonierung (cap and trade)	Festlegung einer Höchstgrenze eines Indikators und Möglichkeit zum Erwerb und Handel entsprechender Lizenzen zur Durchführung der begrenzten Ware; hier bspw.: Fahrten p.a.
Pricing (Massnahmen)	Spannbreite fiskalpolitischer Instrumentarien zur Erhebung von Gebühren, Mauten oder Steuern auf Fahrzeuge oder Transportvorgänge.
Regulativ	Gesamtheit aller Vorschriften zur ⇒ Regulierung bestimmter Bereiche in Form von Richtlinien, Normierungen, Verordnungen, Verträgen, Gesetzen etc.
Regulierung	Aufstellung von Regeln in bestimmten Bereichen; hier im Bereich Güterverkehr und dort insbesondere zur Beeinflussung des Marktgeschehens und seiner Auswirkungen auf verschiedenen Zielebenen.
Re-Regulierung	Erneuter (staatlicher) Eingriff in einem ⇒ liberalisierten Markt zur Korrektur (unerwünschter) Markterscheinungen.
Slotmanagement	hier: Koordinierung und Vergabe der für die Transportunternehmen verfügbaren Trassen auf dem Schienennetz.
S-Verkehr	Alpenquerende Binnverkehrsfahrten mit Quelle oder Ziel in der Südschweiz (und gewissen Ausnahmeregelungen bei bestehenden ⇒ Geboten und Verboten).
Transportintensität	Transportierte Nettotonnen in Bezug zum BIP (Nettotonnen je 1 Mio. CHF) oder zur Bevölkerung (Nettotonnen pro Kopf)
Transportkosten-Relation	Verhältnis zwischen den Kosten eines Transportvorgangs und dem Wert der zu transportierenden Ware.
Trassenpreissystem	Regelwerk mit Tarifen zur Benutzung der Schieneninfrastruktur.
Tropfenzählersystem	Sicherheitsgetriebene Massnahme im alpenquerenden Schwerverkehr zur Dosierung der Fahrzeugdurchfahrten am Gotthard-Strassentunnel.
(Verkehrs-)Verlagerung	Langfristige angelegte Veränderung des Verkehrsmittelwahlverhaltens; s.a. ⇒ Verlagerungspolitik.
Verlagerungspolitik	Politisch motivierte Umsetzung von Massnahmen zur Beeinflussung des Verkehrsmittelwahlverhaltens; hier: zur Verlagerung von Transporten von der Strasse auf die Schiene.
Verlagerungsziel	hier: Fahrtenziel für den alpenquerenden Lastwagenverkehr nach Inbetriebnahme des Gotthard-Basistunnels bei 650tsd Fahrten p.a.

## Abkürzungen

AQGV	Alpenquerender Güterverkehr
AQKV	Alpenquerender Kombiniertes Verkehr
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTAG	Schweizerischer Nutzfahrzeugverband
ASTRA	Bundesamt für Strassen
ATA	Alpentransitabgabe
ATB	Alpentransitbörse
BAV	Bundesamt für Verkehr
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BLS	BLS AG, Schweizer Eisenbahnunternehmen
CEN	Europäisches Komitee für Normung
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr der Motorfahrzeuge mit Anteil Schwerverkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr der schweren Güterfahrzeuge
EG	Europäische Gemeinschaft
EIU	Eisenbahn Infrastrukturunternehmen
ELA	European Logistics Association
EnAW	Energie-Agentur der Wirtschaft
ERP	Enterprise Resource Planning
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETCS	European Train Control System
EU	Europäische Union
EURO(-Norm)	Abgasprüfnorm der EU
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EWLV	Einzelwagenladungsverkehr
EZV	Eidgenössische Zollverwaltung
FABI	Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur
FinÖV	Finanzierung Öffentlicher Verkehr
FTE	Forschung und technische Entwicklung (EU-Rahmenprogramm)
GALILEO	europäisches Satellitennavigationssystem
GQGV	Grenzüberquerender Güterverkehr (statistische Erhebung)
GS1	Kompetenzzentrum der Wirtschaft für Standards, Logistik, Supply und Demand Management
GTE	Gütertransporterhebung des Bundesamtes für Statistik
GV	Güterverkehr
HGV	Hochgeschwindigkeitsverkehr
ICAO	Internationale Zivilluftfahrtorganisation
IMO	International Maritime Organisation
IT	Informationstechnologien
KEP	Kurier Express Paket
KV	Kombinierter Verkehr
Lkw	Lastkraftwagen
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
NAIADES	Navigation and Inland Waterway Action and Development in Europe
NEAT	Neue Alpen Transversalen
NFA	Neuer Finanzausgleich
NFP	Nationales Forschungsprogramm
PPP	Public Private Partnership

PV	Personenverkehr
RFID	Radio-Frequency Identification
RoLa	Rollende Landstrasse
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
seco	Staatssekretariat für Wirtschaft
SESAR	Single European Sky ATM Research Programme
SGV	Schienengüterverkehr
SOB	Südostbahn
Spedlogswiss	Verband schweizerischer Speditions- und Logistikunternehmen
STEP	Strategisches Entwicklungsprogramm Bahninfrastruktur
SVAG	Schwerverkehrsabgabegesetz
SVG	Strassenverkehrsgesetz
SWOT	Strength-Weakness-Opportunities-Threats = Stärken-Schwächen und Chancen-Risiko-Analyse
TP	Teilprojekt des Forschungspaketes
TEN	Trans European Network
THG	Treibhausgase
UKV	Unbegleiteter Kombierter Verkehr
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VAP	Verband der verladenden Wirtschaft
VöV	Verband öffentlicher Verkehr
WTO	World Trade Organization
zGG	Zulässiges Gesamtgewicht
ZINV	Ziel- und Indikatorensystem Verkehr

## Literaturverzeichnis

In diesem Verzeichnis sind nur die Schlussberichte des Forschungspaketes aufgeführt. Die spezifischen einschlägigen Literaturverzeichnisse sind in den Schlussberichten der Teilprojekte zu finden.

SVI 2009-002	Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten - Schlussbericht Teilprojekt A, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
SVI 2009-003	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz – Schlussbericht Teilprojekt B1, Bundesamt für Strassen, Bern, 2011
SVI 2010-005	Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends, Schlussbericht Teilprojekt B2, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
ASTRA 2010-001	Güterverkehr mit Lieferwagen – Schlussbericht Teilprojekt B3, Bundesamt für Strassen, Bern, 2013
SVI 2009-008	Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastruktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz – Schlussbericht Teilprojekt C, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
SVI 2009-004	Regulierung des Güterverkehrs – Auswirkungen auf die Transportwirtschaft – Schlussbericht Teilprojekt D, Bundesamt für Strassen, Bern, 2011
SVI 2009-005	Informationstechnologien in der zukünftigen Gütertransportwirtschaft - Schlussbericht Teilprojekt E, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
SVI 2009-009	Einschätzungen der Infrastrukturnutzer zur Weiterentwicklung des Regulativs – Schlussbericht Teilprojekt F, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
SVI 2009-010/1	Zielsystem im Güterverkehr – Schlussbericht Teilprojekt G, 1. Teil, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
SVI 2009-010/2	Effizienzsteigerungspotenziale in der Transportwirtschaft durch integrierte Bewirtschaftungsinstrumente aus Sicht der Infrastrukturbetreiber – Schlussbericht Teilprojekt G, 2. Teil, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012
SVI 2009-011	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs – Schlussbericht Teilprojekt H, Bundesamt für Strassen, Bern, 2012



# Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 30.04.2014

#### Grunddaten

Projekt-Nr.: ASTRA 2008/011  
Projekttitel: Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz:  
Gesamtprojektleitung  
Enddatum: 31.03.2014

#### Texte

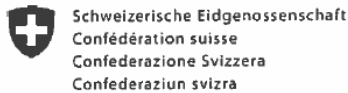
Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Mit dem Forschungsprojekt ASTRA 2008/011 wurde die Führung und Koordination des Forschungspaketes 'Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz' mit seinen ursprünglich 9 und schliesslich 10 Teilprojekten sichergestellt. Zudem hatte der Gesamtprojektleiter die Aufgaben, die Synthese zu erstellen und das Paket gegen aussen zu vertreten.

Der Gesamtprojektleiter konnte sich auf eine kompetente Begleitgruppe abstützen, die alle wichtigen Bereiche des Gütertransportes und der -logistik abdeckte. Alle Zwischen- und Schlussresultate der Teilprojekte wurden von derselben Kommission in 15 Sitzungen und zusätzlichen Workshops beurteilt und kommentiert.

Auch wenn nicht immer Einigkeit herrschte bezüglich Beurteilungen und Prognosen darf auf die Kohärenz der in den Teilprojekten erreichten Forschungsergebnisse hingewiesen werden. Mehrere Teilprojekte konnten dank dieser Arbeitsweise durch Zusatzaufträge klar verbessert werden.

Für eine detaillierte Darstellung der zahlreichen Forschungsergebnisse reicht hier der Platz nicht aus. Dafür sei auf die Synthese des Forschungspaketes hingewiesen.



Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

**Zielerreichung:**

Die Forschungsfragen sind weitgehend beantwortet worden mit zum Teil interessanten Resultaten.

- Eine neue Sicht der Güterverkehrsströme in der Schweiz aufgeteilt auf die verkehrsintensiven Branchen
- Die erste vollständige Übersicht über das heute geltende Regulativ im Güterverkehr
- Die erstmalige Formulierung der Elemente eines konsistenten Zielsystems für den Güterverkehr
- Eine aktuelle Beurteilung des Güterverkehrs mit Lieferwagen
- Die Bewertung von über 50 konkreten Massnahmen gemäss dem obgenannten Zielsystem
- Die nur teilweise wegzukriegenden Umweltbelastungen durch den schweren Güterverkehr
- Die Notwendigkeit einer noch besseren Güterverkehrsstatistik

**Folgerungen und Empfehlungen:**

Der finanzielle Rahmen wurde eingehalten. Hingegen hat die Bearbeitung des Gesamtprojektes und der meisten Teilprojekte länger gedauert als dies ursprünglich mit den Forschungsstellen vereinbart war. Die nach hinten verschobenen Übergaben der Forschungsergebnisse der Teilprojekte, welche die Grundlagen erarbeiteten, an die nächste Serie von Teilprojekten führte bis zum Abschluss zu einer Verspätung von insgesamt 2 Jahren. So mussten im Synthesebericht zum Teil neuere Daten als die im Forschungsbericht der Teilprojekte aufgenommen publiziert werden.

Der Synthesebericht musste mehrfach und recht langwierig wegen Änderungsanträgen der mitfinanzierenden Ämter angepasst werden, was Aussagen der Forschungsberichte der Teilprojekte zum Teil relativiert.

Die Dauer eines zukünftigen Forschungspaketes müsste eindeutig gekürzt werden.

**Publikationen:**

Forschungsberichte SVI der Teilprojekte A, B1, B2, B3, C, D, E, F, G, H  
- Synthese des Forschungspaketes ASTRA/UVEK: Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz

**Der Projektleiter/die Projektleiterin:**

Name: Stucki

Vorname: Christoph

Amt, Firma, Institut: ThalenT SA, route de Peney 133, 1214 Vernier

**Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Strassen ASTRA

## FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

### Formular Nr. 3: Projektabschluss

#### Beurteilung der Begleitkommission:

##### Beurteilung:

Die Verkehrspolitik des Bundes hat sich auch im Bereich des Güterverkehrs der Nachhaltigkeit verpflichtet. Die konkrete Ausgestaltung der entsprechenden Massnahmen bedingt, dass einerseits gute Kenntnisse über die Bestimmungsgrössen und Auswirkungen des Güterverkehrs vorhanden sind und andererseits ein möglichst kohärentes Zielsystem besteht.

Beim Güterverkehr sind die Wissenslücken noch grösser als beim Personenverkehr. Mit dem vorliegenden Forschungsbericht kann ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung des Verständnisses des Logistik- und Güterverkehrsmarktes sowie zur Ausgestaltung künftiger verkehrspolitischer Massnahmen geliefert werden.

Im Rahmen des Forschungspaketes wurden die statistischen Grundlagen analysiert und Vorschläge zur Reduktion der festgestellten Datenlücken ausgearbeitet. Der Güterverkehrsmarkt wurde anhand des vorhandenen statistischen Materials nach Branchen und Verkehrsträger analysiert, woraus unter anderem auch schlüssige Erklärungen für den Modal-Split und die Potenziale der Verkehrsträger Schiene und Strasse abgeleitet werden konnten. Im Rahmen eines Zusatzauftrages wurde auch der Lieferwagenverkehr unter die Lupe genommen und Vorschläge für den effektiveren Einsatz der Lieferwagen ausgearbeitet. Vertieft untersucht wurden auch die Bedürfnisse der Verlager und Logistikanbieter; daraus wurden unter anderem auch die langfristigen Anforderungen an die Verkehrsnetzinfrastrukturen abgeleitet. In einer umfassenden Auswertung der geltenden Rechtsgrundlagen wurde der Stand des Regulativs zusammengestellt, Vorschläge für ein denkbares, Nachhaltigkeits-konformes Zielsystem ausgearbeitet und ein Set von möglichen Massnahmen für einen nachhaltigeren Güterverkehr zur Diskussion gestellt.

##### Umsetzung:

Eine erste Umsetzung der Forschungsergebnisse fand ihren Niederschlag in der Botschaft des Bundesrates zum Schienengüterverkehr in der Fläche vom 30.04.2014 und in der Revision des Bundesgesetzes über den Gütertransport durch Bahn- und Schiffsverkehrsunternehmen.

Auch die Vorschläge für ein kohärentes Zielsystem im Güterverkehr dürften mindestens teilweise in die zukünftigen Regulierungsmassnahmen einfließen.

Die konkreten Verbesserungen der Güterverkehrsstatistik sollten auch möglichst rasch verwirklicht werden.

##### weitergehender Forschungsbedarf:

Der weitergehende Forschungsbedarf ist in den Forschungsberichten der einzelnen Teilprojekte aufgeführt.

##### Einfluss auf Normenwerk:

Bundesgesetz über den Gütertransport durch Bahn- und Schiffsverkehrsunternehmen, Verordnungen

##### Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Dr. Dielerle

Vorname: Rudolf

Amt, Firma, Institut: Direktor des Bundesamtes für Strassen (ASTRA)

##### Unterschrift des Präsidenten/der-Präsidentin der Begleitkommission:

## Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1422	ASTRA 2011/006_OBF	Fracture processes and in-situ fracture observations in Gipskeuper	2013
1421	VSS 2009/901	Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDATrafo)	2013
1420	SVI 2008/003	Projektierungsfreiräume bei Strassen und Plätzen	2013
1419	VSS 2001/452	Stabilität der Polymere beim Heisseinbau von PmB-haltigen Strassenbelägen	2013
1416	FGU 2010/001	Sulfatwiderstand von Beton: verbessertes Verfahren basierend auf der Prüfung nach SIA 262/1, Anhang D	2013
1415	VSS 2010/A01	Wissenslücken im Infrastrukturmanagementprozess "Strasse" im Siedlungsgebiet	2013
1414	VSS 2010/201	Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausstattung	2013
1413	SVI 2009/003	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz Teilprojekt B1	2013
1412	ASTRA 2010/020	Werkzeug zur aktuellen Gangliniennorm	2013
1411	VSS 2009/902	Verkehrstelematik für die Unterstützung des Verkehrsmanagements in ausserordentlichen Lagen	2013
1410	VSS 2010/202_OBF	Reduktion von Unfallfolgen bei Bränden in Strassentunneln durch Abschnittsbildung	2013
1409	ASTRA 2010/017_OBF	Regelung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2013
1408	VSS 2000/434	Viellissement thermique des enrobés bitumineux en laboratoire	2012
1407	ASTRA 2006/014	Fusion des indicateurs de sécurité routière : FUSAIN	2012
1406	ASTRA 2004/015	Amélioration du modèle de comportement individuel du Conducteur pour évaluer la sécurité d'un flux de trafic par simulation	2012
1405	ASTRA 2010/009	Potential von Photovoltaik an Schallschutzmassnahmen entlang der Nationalstrassen	2012
1404	VSS 2009/707	Validierung der Kosten-Nutzen-Bewertung von Fahrbahn-Erhaltungsmassnahmen	2012
1403	SVI 2007/018	Vernetzung von HLS- und HVS-Steuerungen	2012
1402	VSS 2008/403	Witterungsbeständigkeit und Durchdrückverhalten von Geokunststoffen	2012
1401	SVI 2006/003	Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen-Vorstudie	2012
1400	VSS 2009/601	Begrünte Stützgitterböschungssysteme	2012
1399	VSS 2011/901	Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Incentivierung	2012
1398	ASTRA 2010/019	Environmental Footprint of Heavy Vehicles Phase III: Comparison of Footprint and Heavy Vehicle Fee (LSVA) Criteria	2012
1397	FGU 2008/003_OBF	Brandschutz im Tunnel: Schutzziele und Brandbemessung Phase 1: Stand der Technik	2012
1396	VSS 1999/128	Einfluss des Umhüllungsgrades der Mineralstoffe auf die mechanischen Eigenschaften von Mischgut	2012
1395	FGU 2009/003	KarstALEA: Wegleitung zur Prognose von karstspezifischen Gefahren im Untertagbau	2012
1394	VSS 2010/102	Grundlagen Betriebskonzepte	2012
1393	VSS 2010/702	Aktualisierung SN 640 907, Kostengrundlage im Erhaltungsmanagement	2012
1392	ASTRA 2008/008_009	FEHRL Institutes WIM Initiative (Fiwi)	2012
1391	ASTRA 2011/003	Leitbild ITS-CH Landverkehr 2025/30	2012
1390	FGU 2008/004_OBF	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Belchentunnel	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1389	FGU 2003/002	Long Term Behaviour of the Swiss National Road Tunnels	2012
1388	SVI 2007/022	Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren	2012
1387	VSS 2010/205_OBF	Ablage der Prozessdaten bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1386	VSS 2006/204	Schallreflexionen an Kunstbauten im Strassenbereich	2012
1385	VSS 2004/703	Bases pour la révision des normes sur la mesure et l'évaluation de la planéité des chaussées	2012
1384	VSS 1999/249	Konzeptuelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMF-, EMK- und EMT-DB	2012
1383	FGU 2008/005	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Chienbergtunnel	2012
1382	VSS 2001/504	Optimierung der statischen Eindringtiefe zur Beurteilung von harten Gussasphaltsorten	2012
1381	SVI 2004/055	Nutzen von Reisezeiteinsparungen im Personenverkehr	2012
1380	ASTRA 2007/009	Wirkungsweise und Potential von kombinierter Mobilität	2012
1379	VSS 2010/206_OBF	Harmonisierung der Abläufe und Benutzeroberflächen bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1378	SVI 2004/053	Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?	2012
1377	VSS 2009/302	Verkehrssicherheitsbeurteilung bestehender Verkehrsanlagen (Road Safety Inspection)	2012
1376	ASTRA 2011/008_004	Erfahrungen im Schweizer Betonbrückenbau	2012
1375	VSS 2008/304	Dynamische Signalisierungen auf Hauptverkehrsstrassen	2012
1374	FGU 2004/003	Entwicklung eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens für Schweissnähte von KDB	2012
1373	VSS 2008/204	Vereinheitlichung der Tunnelbeleuchtung	2012
1372	SVI 2011/001	Verkehrssicherheitsgewinne aus Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen	2012
1371	ASTRA 2008/017	Potenzial von Fahrgemeinschaften	2011
1370	VSS 2008/404	Dauerhaftigkeit von Betonfahrbahnen aus Betongranulat	2011
1369	VSS 2003/204	Rétention et traitement des eaux de chaussée	2012
1368	FGU 2008/002	Soll sich der Mensch dem Tunnel anpassen oder der Tunnel dem Menschen?	2011
1367	VSS 2005/801	Grundlagen betreffend Projektierung, Bau und Nachhaltigkeit von Anschlussgleisen	2011
1366	VSS 2005/702	Überprüfung des Bewertungshintergrundes zur Beurteilung der Strassengriffigkeit	2010
1365	SVI 2004/014	Neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten dank Data Mining?	2011
1364	SVI 2009/004	Regulierung des Güterverkehrs Auswirkungen auf die Transportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP D	2012
1363	VSS 2007/905	Verkehrsprognosen mit Online -Daten	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung	2012
1360	VSS 2010/203	Akustische Führung im Strassentunnel	2012
1359	SVI 2004/003	Wissens- und Technologientransfer im Verkehrsbereich	2012
1358	SVI 2004/079	Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?	2012
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen	2011
1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhang D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis	2011
1354	VSS 2003/203	Anordnung, Gestaltung und Ausführung von Treppen, Rampen und Treppenwegen	2011
1353	VSS 2000/368	Grundlagen für den Fussverkehr	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen)	2011
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1347	VSS 2000/455	Leistungsfähigkeit von Parkieranlagen	2010
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung	2010
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS"	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr	2011
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren	2010
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr	2011
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten	2010
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit	2009
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors	2010
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im Labor-massstab	2011
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen	2011
1333	SVI 2007/001	Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum	2011
1332	VSS 2006/905	Standardisierte Verkehrsdaten für das verkehrsträgerübergreifende Verkehrsmanagement	2011
1331	VSS 2005/501	Rückrechnung im Strassenbau	2011
1330	FGU 2008/006	Energiegewinnung aus städtischen Tunneln: Systemevaluation	2010
1329	SVI 2004/073	Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen	2010
1328	VSS 2005/302	Grundlagen zur Quantifizierung der Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten	2011
1327	VSS 2006/601	Vorhersage von Frost und Nebel für Strassen	2010
1326	VSS 2006/207	Erfolgskontrolle Fahrzeugrückhaltesysteme	2011
1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes.	2010
1324	VSS 2004/702	Eigenheiten und Konsequenzen für die Erhaltung der Strassenverkehrsanlagen im überbauten Gebiet	2009
1323	VSS 2008/205	Ereignisdetektion im Strassentunnel	2011
1322	SVI 2005/007	Zeitwerte im Personenverkehr: Wahrnehmungs- und Distanzabhängigkeit	2008
1321	VSS 2008/501	Validation de l'odometre CRS sur des échantillons intacts	2010
1320	VSS 2007/303	Funktionale Anforderungen an Verkehrserfassungssysteme im Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen	2010
1319	VSS 2000/467	Auswirkungen von Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf die Lärmimmissionen	2010
1318	FGU 2006/001	Langzeitversuche an anhydritführenden Gesteinen	2010
1317	VSS 2000/469	Geometrisches Normalprofil für alle Fahrzeugtypen	2010
1316	VSS 2001/701	Objektorientierte Modellierung von Strasseninformationen	2010
1315	VSS 2006/904	Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehrsmanagement	2010
1314	VSS 2005/203	Datenbank für Verkehrsaufkommensraten	2008
1313	VSS 2001/201	Kosten-/Nutzenbetrachtung von Strassenentwässerungssystemen, Ökobilanzierung	2010
1312	SVI 2004/006	Der Verkehr aus Sicht der Kinder: Schulwege von Primarschulkindern in der Schweiz	2010
1311	VSS 2000/543	VIABILITE DES PROJETS ET DES INSTALLATIONS ANNEXES	2010
1310	ASTRA 2007/002	Beeinflussung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2010
1309	VSS 2008/303	Verkehrsregelungssysteme - Modernisierung von Lichtsignalanlagen	2010
1308	VSS 2008/201	Hindernisfreier Verkehrsraum - Anforderungen aus Sicht von Menschen mit Behinderung	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1307	ASTRA 2006/002	Entwicklung optimaler Mischgüter und Auswahl geeigneter Bindemittel; D-A-CH - Initialprojekt	2008
1306	ASTRA 2008/002	Strassenglätte-Prognosesystem (SGPS)	2010
1305	VSS 2000/457	Verkehrserzeugung durch Parkieranlagen	2009
1304	VSS 2004/716	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen	2008
1303	ASTRA 2009/010	Geschwindigkeiten in Steigungen und Gefällen; Überprüfung	2010
1302	VSS 1999/131	Zusammenhang zwischen Bindemittleigenschaften und Schadensbildern des Belages?	2010
1301	SVI 2007/006	Optimierung der Strassenverkehrsunfallstatistik durch Berücksichtigung von Daten aus dem Gesundheitswesen	2009
1300	VSS 2003/903	SATELROU Perspectives et applications des méthodes de navigation pour la télématique des transports routiers et pour le système d'information de la route	2010
1299	VSS 2008/502	Projet initial - Enrobés bitumineux à faibles impacts énergétiques et écologiques	2009
1298	ASTRA 2007/012	Griffigkeit auf winterlichen Fahrbahnen	2010
1297	VSS 2007/702	Einsatz von Asphaltbewehrungen (Asphalteinlagen) im Erhaltungsmanagement	2009
1296	ASTRA 2007/008	Swiss contribution to the Heavy-Duty Particle Measurement Programme (HD-PMP)	2010
1295	VSS 2005/305	Entwurfsgrundlagen für Lichtsignalanlagen und Leitfaden	2010
1294	VSS 2007/405	Wiederhol- und Vergleichspräzision der Druckfestigkeit von Gesteinskörnungen am Haufwerk	2010
1293	VSS 2005/402	Détermination de la présence et de l'efficacité de dope dans les bétons bitumineux	2010
1292	ASTRA 2006/004	Entwicklung eines Pflanzenöl-Blockheizkraftwerkes mit eigener Ölmühle	2010
1291	ASTRA 2009/005	Fahrmuster auf überlasteten Autobahnen Simultanes Berechnungsmodell für das Fahrverhalten auf Autobahnen als Grundlage für die Berechnung von Schadstoffemissionen und Fahrzeitgewinnen	2010
1290	VSS 1999/209	Conception et aménagement de passages inférieurs et supérieurs pour piétons et deux-roues légers	2008
1289	VSS 2005/505	Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen, nationale Umsetzung der EN	2010
1288	ASTRA 2006/020	Footprint II - Long Term Pavement Performance and Environmental Monitoring on A1	2010
1287	VSS 2008/301	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von komplexen ungesteuerten Knoten: Analytisches Schätzverfahren	2009
1286	VSS 2000/338	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit auf Strassen ohne Richtungstrennung	2010
1285	VSS 2002/202	In-situ Messung der akustischen Leistungsfähigkeit von Schallschirmen	2009
1284	VSS 2004/203	Evacuation des eaux de chaussée par les bas-cotés	2010
1283	VSS 2000/339	Grundlagen für eine differenzierte Bemessung von Verkehrsanlagen	2008
1282	VSS 2004/715	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschieben von Erhaltungsmassnahmen	2010
1281	SVI 2004/002	Systematische Wirkungsanalysen von kleinen und mittleren Verkehrsvorhaben	2009
1280	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit Verkehrspsychologischer Teilbericht	2010
1279	VSS 2005/301	Leistungsfähigkeit zweistreifiger Kreisell	2009
1278	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit - Verkehrstechnischer Teilbericht	2009
1277	SVI 2007/005	Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie	2010
1276	VSS 2006/201	Überprüfung der schweizerischen Ganglinien	2008
1275	ASTRA 2006/016	Dynamic Urban Origin - Destination Matrix - Estimation Methodology	2009
1274	SVI 2004/088	Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1273	ASTRA 2008/006	UNTERHALT 2000 - Massnahme M17, FORSCHUNG: Dauerhafte Materialien und Verfahren SYNTHESE - BERICHT zum Gesamtprojekt "Dauerhafte Beläge" mit den Einzelnen Forschungsprojekten: - ASTRA 200/419: Verhaltensbilanz der Beläge auf Nationalstrassen - ASTRA 2000/420: Dauerhafte Komponenten auf der Basis erfolgreicher Strecken - ASTRA 2000/421: Durabilité des enrobés - ASTRA 2000/422: Dauerhafte Beläge, Rundlaufversuch - ASTRA 2000/423: Griffigkeit der Beläge auf Autobahnen, Vergleich zwischen den Messergebnissen von SRM und SCRIM - ASTRA 2008/005: Vergleichsstrecken mit unterschiedlichen oberen Tragschichten auf einer Nationalstrasse	2008
1272	VSS 2007/304	Verkehrsregelungssysteme - behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen	2010
1271	VSS 2004/201	Unterhalt von Lärmschirmen	2009
1270	VSS 2005/502	Interaktion Strasse Hangstabilität: Monitoring und Rückwärtsrechnung	2009
1269	VSS 2005/201	Evaluation von Fahrzeugrückhaltesystemen im Mittelstreifen von Autobahnen	2009
1268	ASTRA 2005/007	PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs (APART)	2009
1267	VSS 2007/902	MDAinSVT Einsatz modellbasierter Datentransfernormen (INTERLIS) in der Strassenverkehrstelematik	2009
1266	VSS 2000/343	Unfall- und Unfallkostenraten im Strassenverkehr	2009
1265	VSS 2005/701	Zusammenhang zwischen dielektrischen Eigenschaften und Zustandsmerkmalen von bitumenhaltigen Fahrbahnbelägen (Pilotuntersuchung)	2009
1264	SVI 2004/004	Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung	2009
1263	VSS 2001/503	Phénomène du dégel des sols gélifs dans les infrastructures des voies de communication et les pergélisols alpins	2006
1262	VSS 2003/503	Lärmverhalten von Deckschichten im Vergleich zu Gussasphalt mit strukturierter Oberfläche	2009
1261	ASTRA 2004/018	Pilotstudie zur Evaluation einer mobilen Grossversuchsanlage für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen	2009
1260	FGU 2005/001	Testeinsatz der Methodik "Indirekte Vorauserkundung von wasserführenden Zonen mittels Temperaturdaten anhand der Messdaten des Lötschberg-Basistunnels	2009
1259	VSS 2004/710	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Synthesebericht	2008
1258	VSS 2005/802	Kaphaltestellen Anforderungen und Auswirkungen	2009
1257	SVI 2004/057	Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen Der Durchfahrtswiderstand als Arbeitsinstrument bei der städtebaulichen Gestaltung von Strassenräumen	2009
1256	VSS 2006/903	Qualitätsanforderungen an die digitale Videobild-Bearbeitung zur Verkehrsüberwachung	2009
1255	VSS 2006/901	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	2009
1254	VSS 2006/502	Drains verticaux préfabriqués thermiques pour la consolidation in-situ des sols	2009
1253	VSS 2001/203	Rétention des polluants des eaux de chaussées selon le système "infiltrations sur les talus". Vérification in situ et optimisation	2009
1252	SVI 2003/001	Nettoverkehr von verkehrintensiven Einrichtungen (VE)	2009
1251	ASTRA 2002/405	Incidence des granulats arrondis ou partiellement arrondis sur les propriétés d'adhérence des bétons bitumineux	2008
1250	VSS 2005/202	Strassenabwasser Filterschacht	2007
1249	FGU 2003/004	Einflussfaktoren auf den Brandwiderstand von Betonkonstruktionen	2009
1248	VSS 2000/433	Dynamische Eindringtiefe zur Beurteilung von Gussasphalt	2008
1247	VSS 2000/348	Anforderungen an die strassenseitige Ausrüstung bei der Umwidmung von Standstreifen	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1246	VSS 2004/713	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Bedeutung Oberflächenzustand und Tragfähigkeit sowie gegenseitige Beziehung für Gebrauchs- und Substanzwert	2009
1245	VSS 2004/701	Verfahren zur Bestimmung des Erhaltungsbedarfs in kommunalen Strassennetzen	2009
1244	VSS 2004/714	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Gesamtnutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis von standardisierten Erhaltungsmassnahmen	2008
1243	VSS 2000/463	Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassenanlagen	2008
1242	VSS 2005/451	Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut	2007
1241	ASTRA 2001/052	Erhöhung der Aussagekraft des LCPC Spurbildungstests	2009
1240	ASTRA 2002/010	L'acceptabilité du péage de congestion : Résultats et analyse de l'enquête en Suisse	2009
1239	VSS 2000/450	Bemessungsgrundlagen für das Bewehren mit Geokunststoffen	2009
1238	VSS 2005/303	Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen	2008
1237	VSS 2007/903	Grundlagen für eCall in der Schweiz	2009
1236	ASTRA 2008/008_07	Analytische Gegenüberstellung der Strategie- und Tätigkeitsschwerpunkte ASTRA-AIPCR	2008
1235	VSS 2004/711	Forschungspaket Massnahmenplanung im EM von Fahrbahnen - Standardisierte Erhaltungsmassnahmen	2008
1234	VSS 2006/504	Expérimentation in situ du nouveau drainomètre européen	2008
1233	ASTRA 2000/420	Unterhalt 2000 Forschungsprojekt FP2 Dauerhafte Komponenten bitumenhaltiger Belagsschichten	2009
651	AGB 2006/006_OBF	Instandsetzung und Monitoring von AAR-geschädigten Stützmauern und Brücken	2013
650	AGB 2005/010	Korrosionsbeständigkeit von nichtrostenden Betonstählen	2012
649	AGB 2008/012	Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand von Betonen	2012
648	AGB 2005/023 + AGB 2006/003	Validierung der AAR-Prüfungen für Neubau und Instandsetzung	2011
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post-tensioning tendons in bridges	2011
646	AGB 2005/018	Interactin sol-structure : ponts à culées intégrales	2010
645	AGB 2005/021	Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat	2010
644	AGB 2005/004	Hochleistungsfähiger Faserfeinkornbeton zur Effizienzsteigerung bei der Erhaltung von Kunstbauten aus Stahlbeton	2010
643	AGB 2005/014	Akustische Überwachung einer stark geschädigten Spannbetonbrücke und Zustandserfassung beim Abbruch	2010
642	AGB 2002/006	Verbund von Spanngliedern	2009
641	AGB 2007/007	Empfehlungen zur Qualitätskontrolle von Beton mit Luftpermeabilitätsmessungen	2009
640	AGB 2003/011	Nouvelle méthode de vérification des ponts mixtes à âme pleine	2010
639	AGB 2008/003	RiskNow-Falling Rocks Excel-basiertes Werkzeug zur Risikoermittlung bei Steinschlag-schutzgalerien	2010
638	AGB2003/003	Ursachen der Rissbildung in Stahlbetonbauwerken aus Hochleistungsbeton und neue Wege zu deren Vermeidung	2008
637	AGB 2005/009	Détermination de la présence de chlorures à l'aide du Géoradar	2009
636	AGB 2002/028	Dimensionnement et vérification des dalles de roulement de ponts routiers	2009
635	AGB 2004/002	Applicabilité de l'enrobé drainant sur les ouvrages d'art du réseau des routes nationales	2008
634	AGB 2002/007	Untersuchungen zur Potenzialfeldmessung an Stahlbetonbauten	2008
633	AGB 2002/014	Oberflächenschutzsysteme für Betontragwerke	2008
632	AGB 2008/201	Sicherheit des Verkehrssystem Strasse und dessen Kunstbauten Testregion - Methoden zur Risikobeurteilung Schlussbericht	2010
631	AGB 2000/555	Applications structurales du Béton Fibré à Ultra-hautes Performances aux ponts	2008
630	AGB 2002/016	Korrosionsinhibitoren für die Instandsetzung chloridverseuchter Stahlbetonbauten	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
629	AGB 2003/001 + AGB 2005/019	Integrale Brücken - Sachstandsbericht	2008
628	AGB 2005/026	Massnahmen gegen chlorid-induzierte Korrosion und zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit	2008
627	AGB 2002/002	Eigenschaften von normalbreiten und überbreiten Fahrbahnübergängen aus Polymerbitumen nach starker Verkehrsbelastung	2008
626	AGB 2005/110	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Baustellensicherheit bei Kunstbauten	2009
625	AGB 2005/109	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen bei Kunstbauten	2009
624	AGB 2005/108	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Risikobeurteilung für Kunstbauten	2010
623	AGB 2005/107	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Tragsicherheit der bestehenden Kunstbauten	2009
622	AGB 2005/106	Rechtliche Aspekte eines risiko- und effizienzbasierten Sicherheitskonzepts	2009
621	AGB 2005/105	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Szenarien der Gefahrenentwicklung	2009
620	AGB 2005/104	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen	2009
619	AGB 2005/103	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Ermittlung des Netzrisikos	2010
618	AGB 2005/102	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung	2009
617	AGB 2005/100	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Synthesebericht	2010
616	AGB 2002/020	Beurteilung von Risiken und Kriterien zur Festlegung akzeptierter Risiken in Folge aussergewöhnlicher Einwirkungen bei Kunstbauten	2009