

# Studie

## Im Auftrag für:

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V.  
Vereinigung der Privatgüterwagen-Interessenten  
DB Schenker Rail GmbH  
DB Netz AG  
AAE Ahaus-Alstätter Eisenbahn Cargo AG  
European Rail Freight Association  
UIC Internationaler Eisenbahnverband

## **Studie zur Ermittlung von Transaktionskosten verschiedener Anreizmodelle für die Umrüstung der Güterwagen-Bestandsflotte auf Verbundstoff-Bremssohlen**

KCW GmbH  
Bernburger Straße 27  
10963 Berlin

**Erstellt von**

KCW GmbH

**Mit Unterstützung von**

GFA B.I.S. GmbH

**Urheberrechtshinweis**

Diese Studie unterliegt den Bestimmungen des deutschen Urheberrechts. Soweit nicht anders schriftlich vereinbart, ist eine Veröffentlichung oder Weitergabe, auch in Auszügen, nicht zulässig. Die ausschließlichen Nutzungsrechte liegen bei den Auftraggebern.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Vorgehensweise der Studie .....</b>	<b>13</b>
2.1 Aufbau der Studie.....	13
2.2 Methodik.....	14
2.2.1 Interviews.....	14
2.2.2 Kostenmodell .....	15
2.2.3 Begriffsbestimmungen .....	16
2.2.4 Zentrale Akteure.....	16
<b>3 Beschreibung der Anreizmodelle .....</b>	<b>20</b>
3.1 Laufleistungs- und lärmabhängiges Bonusmodell (LaBonusmodell) .....	21
3.2 Lärmabhängiges Trassenpreissystem (LaTPS) .....	24
3.3 Lärmabhängiges Trassenpreissystem auf Basis von RFID (LaTPS [RFID]).....	31
3.4 Direktförderung .....	33
<b>4 Überblick über den deutschen SGV-Markt.....</b>	<b>35</b>
4.1 Allgemeines .....	35
4.2 Übersicht über die Akteure im Schienengüterverkehr .....	35
4.2.1 Eisenbahninfrastrukturunternehmen.....	36
4.2.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen .....	38
4.2.3 Vermieter.....	40
4.2.4 Weitere wichtige Akteure im Schienengüterverkehrsmarkt.....	41
4.2.5 Öffentliche Hand .....	43
4.3 Übersicht über Marktstrukturmodelle im Schienengüterverkehr .....	44
4.4 Für Anreizmodelle relevante Geschäftsprozesse im Schienengüterverkehr .....	47
4.4.1 Prozesse zwischen Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen .....	47
4.4.2 Prozesse zwischen Versender und Eisenbahnverkehrsunternehmen .....	48
4.4.3 Beziehung zwischen Wagenvermietern und Mietkunden .....	50

4.4.4	Beziehung zwischen Infrastrukturbetreiber und Bundesbehörden .....	50
<b>5</b>	<b>Prozesse und Akteursbeziehungen bei Umsetzung der Anreizmodelle zur Güterwagenumrüstung .....</b>	<b>52</b>
5.1	LaBonusmodell .....	52
5.1.1	Vorbereitung der Antragstellung .....	52
5.1.2	Antragstellung .....	54
5.1.3	Bearbeitung der Bonusanträge.....	54
5.1.4	Bonusüberprüfung durch Mittelgeber.....	55
5.2	LaTPS.....	55
5.2.1	Verrechnungsebene EIU – EVU .....	56
5.2.2	Verrechnungsebene EVU – Wagenhalter .....	60
5.2.3	Verrechnungsebene EVU – Dispositions-Verantwortlicher .....	62
5.2.4	Rückerstattung der Boni für das EIU .....	65
5.2.5	Abweichende Prozesse im LaTPS (Bonus-Malus).....	65
5.2.6	Abweichende Prozesse im LaTPS (Trassenpreisanhebung) .....	67
5.3	LaTPS (RFID) .....	68
5.4	Direktförderung .....	69
<b>6</b>	<b>Transaktionskosten der einzelnen Anreizmodelle .....</b>	<b>70</b>
6.1	Allgemeine Vorgehensweise und Funktionsweise des Transaktionskostenmodells.....	70
6.1.1	Grundsätzlicher Aufbau und Methodik der Kostenermittlung ....	70
6.1.2	Vorgehensweise .....	71
6.2	Bestandteile des Kostenmodells .....	74
6.2.1	Angesetzte Kosten .....	74
6.2.2	Modellparameter .....	80
6.2.3	Annahmen zu Umrüstkosten .....	89
6.3	Ergebnisse .....	90
6.3.1	Ergebnisse für das LaBonusmodell .....	91
6.3.2	Ergebnisse für das LaTPS .....	94
6.3.3	Ergebnisse für das LaTPS (RFID) .....	102
6.3.4	Ergebnisse für die Direktförderung .....	110
6.3.5	Modellvergleich .....	111
<b>7</b>	<b>Abschätzung der Transaktionskosten bei Anwendung der Anreizmodelle in weiteren europäischen Ländern.....</b>	<b>113</b>
7.1	Vergleichsparameter .....	114
7.2	Methodik der Ermittlung der Transaktionskosten .....	116

<b>8</b>	<b>Qualitative Bewertung der Anreizmodelle.....</b>	<b>120</b>
8.1	Anreizwirkung .....	120
8.1.1	LaBonusmodell .....	120
8.1.2	LaTPS.....	121
8.1.3	LaTPS (RFID) .....	122
8.1.4	Direktförderung .....	123
8.2	Umsetzbarkeit und Praktikabilität .....	123
8.2.1	LaBonusmodell .....	123
8.2.2	LaTPS.....	124
8.2.3	LaTPS (RFID) .....	125
8.2.4	Direktförderung .....	126
8.3	Markteffekte.....	126
8.3.1	LaBonusmodell .....	126
8.3.2	LaTPS.....	127
8.3.3	LaTPS (RFID) .....	127
8.3.4	Direktförderung .....	128
8.4	Transaktionskosteneinsatz.....	128
8.4.1	LaBonusmodell .....	128
8.4.2	LaTPS.....	128
8.4.3	LaTPS (RFID) .....	129
8.4.4	Direktförderung .....	129
8.5	Zusammenfassung.....	130
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>131</b>
9.1	Abbildungsverzeichnis .....	131
9.2	Tabellenverzeichnis.....	133
9.3	Abkürzungsverzeichnis .....	135
9.4	Literaturverzeichnis.....	137

## Zusammenfassung

Schienenverkehrslärm rückt zunehmend in den Fokus von Bahnen, Industrie, Politik, Verbänden und Betroffenen. Während in der Vergangenheit meist in Lärmschutzmaßnahmen an Infrastruktur und Gebäuden (z.B. Lärmschutzwände) investiert wurde, zeigen neuere Studien, dass Investitionen in Lärmschutz am rollenden Material effizienteres Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen. Hauptlärmsursache des Schienengüterverkehrs sind Graugussbremsen, welche das Rad aufrauen. Dies führt zu Unebenheiten der Laufflächen der Radsätze und in der Folge zu einer erhöhten Lärmbelastung im Fahrbetrieb. Mit neuartigen Verbundstoffbremssohlen stehen technische Lösungen zur Verfügung, die für eine deutliche Verringerung des Lärmpegels der Wagenflotte sorgen können.

Auf europäischer und nationalstaatlicher Ebene werden zurzeit unterschiedliche Förderprogramme und Anreizmodelle diskutiert, die eine zeitnahe und umfassende Umrüstung der kompletten Wagenflotte anstreben. Die Bandbreite der in der Öffentlichkeit stehenden Modelle reicht dabei von einer direkten Förderung der Umrüstung, über lauleistungsabhängige Bonusmodelle bis hin zu lärmabhängigen Trassenpreissystemen.

Die vorliegende Studie untersucht im Auftrag des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), der Vereinigung der Privatgüterwagen-Interessenten (VPI Hamburg), der Ahaus-Alstätter Eisenbahn Cargo AG (AAE), der DB Netz AG, der DB Schenker Rail GmbH, der European Rail Freight Association (ERFA) sowie der International Union of Railways (UIC) in der öffentlichen Diskussion stehende Anreizmodelle mit dem Ziel, die bei deren Einführung und Anwendung anfallenden Transaktionskosten zu ermitteln.

Folgende vier Modelle zur Förderung der Umrüstung von Güterwagen werden untersucht:

- **Modell 1:** Lauleistungs- und lärmabhängiges Bonusmodell,
- **Modell 2:** Lärmabhängiges Trassenpreissystem mit räumlicher und zeitlicher Differenzierung (mit Verkehrssteuerung als zusätzlichem Anreizziel),
- **Modell 3:** Lärmabhängiges Trassenpreissystem mit räumlicher und zeitlicher Differenzierung auf der Basis von RFID (mit Verkehrssteuerung als zusätzlichem Anreizziel),
- **Modell 4:** Direktförderung.

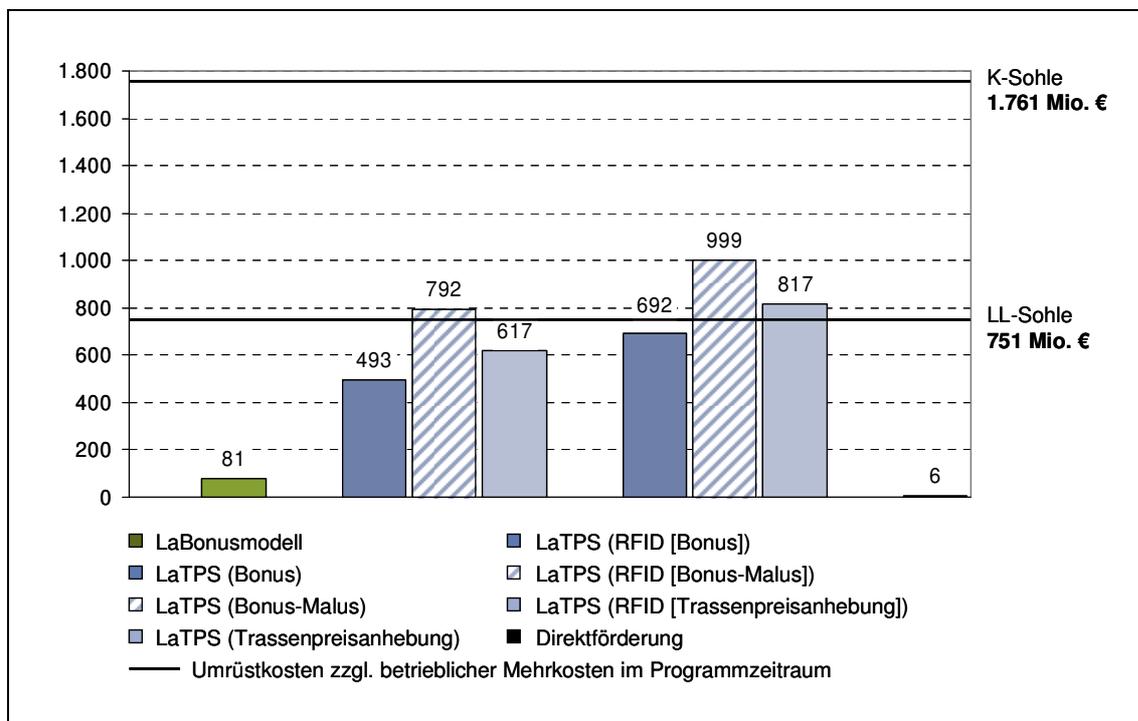
Für alle Modelle wurde ein Programmzeitraum von acht Jahren angesetzt. Die Auswahl der vier Modelle wurde von den Auftraggebern in Anlehnung an die wesentlichen in der Arbeitsgruppe 3 des Projekts Leiser Rhein diskutierten Anreizmodelle vorgenommen. Soweit diese Modelle nicht im Einzelnen bereits in der öffentlichen Diskussion definiert vorlagen, erfolgte deren Ausgestaltung

weitgehend durch die Auftraggeber. Die Entwicklung zusätzlicher (sowie die Optimierung der betrachteten) Anreizmodelle war nicht Auftrag der vorliegenden Studie.

Bei der Quantifizierung der in den Anreizmodellen anfallenden Transaktionskosten wurde auf folgende Methodik zurückgegriffen: In einem ersten Schritt wurde aufbauend auf mit Marktakteuren durchgeführten Interviews eine Marktanalyse durchgeführt. Ziel dieser Analyse war eine Ermittlung der bestehenden Prozessabläufe (insbesondere IT) und des damit in Verbindung stehenden administrativen Aufwandes. In einem zweiten Schritt wurden die im Zusammenhang mit der Einführung der Anreizmodelle anfallenden zusätzlichen Prozesse und Akteursbeziehungen ermittelt. Anschließend wurden auf Grundlage eines von den Gutachtern entwickelten Kostenmodells die im Rahmen der zusätzlich anfallenden Prozesse entstehenden Transaktionskosten ermittelt. Diese wurden mit Hilfe eines in der Marktanalyse entwickelten Mengengerüsts und unter Berücksichtigung von Benchmarkwerten aus Referenzbranchen ermittelt. Das Kostenmodell differenziert dabei zwischen Einmalkosten zum Aufbau der für die Abrechnungssysteme notwendigen IT-Infrastruktur, jährlichen fixen Kosten des Betriebs sowie variable Prozesskosten, die in Abhängigkeit der Ausprägung bestimmter Mengentreiber – wie z.B. Anzahl der täglichen Zugfahrten oder Anzahl bonusfähiger Wagen – anfallen. Hierbei wurde von einer konsequenten Weiterverrechnung der Boni (bzw. in Einzelfällen auch Mali) über alle Akteursebenen ausgegangen. Abschließend wurde eine vereinfachte qualitative Bewertung der einzelnen Anreizmodelle vorgenommen.

Die Grafik zeigt die Transaktionskosten der vier Kostenmodelle (inkl. der untersuchten Untervarianten für die lärmabhängigen Trassenpreissysteme) im Vergleich nebeneinander sowie in Relation zu den entstehenden Umrüstkosten (zzgl. der entstehenden betrieblichen Kosten im Programmzeitraum) für die umzurüstende Wagenflotte:

### Kumulierte Transaktionskosten in Deutschland für die vier untersuchten Anreizmodelle für 8 Jahre im Vergleich (in Mio. Euro)



Eigene Darstellung auf Basis der Kostenermittlung durch KCW sowie Daten der Auftraggeber

Die im Rahmen der Studie ermittelten Ergebnisse attestieren dem laufeistungsabhängigen Bonusmodell die beste Eignung, Lärminderung infolge einer schnellen Umrüstung von Güterwagen auf leise Bremssohlentypen zu erreichen, da ihre Transaktionskosten mit ca. 81 Mio. Euro, verteilt auf die untersuchten acht Jahre, vergleichsweise gering sind und auch von einer schnellen und weitgehend unproblematischen Einführung und Durchführung ausgegangen werden kann.

Die lärmabhängigen Trassenpreissysteme, sowohl ohne als auch mit RFID, sind demgegenüber kostenintensiv und je nach Refinanzierung – sektoral oder öffentlich – von unterschiedlich hohen negativen Markteffekten begleitet. Problematisch erscheint zudem die Umsetzbarkeit, da insbesondere das Ziel der Verkehrssteuerung angesichts der Marktstruktur kaum möglich ist. In der günstigsten Variante als reines Bonusmodell und ohne RFID-Erfassung der Züge ist mit gesamten Transaktionskosten von rund 493 Mio. Euro zu rechnen. Ein lärmabhängiges Trassenpreissystem mit RFID-Erfassung von Zügen mittels RFID-Portalen an der Strecke sowie RFID-Chips an den Güterwagen würde in einer Bonus-Malus-Variante fast eine Milliarde Euro allein an Transaktionskosten nach sich ziehen.

Die geringsten Transaktionskosten sind bei der Direktförderung zu erwarten, wobei aufgrund des fehlenden direkten Laufeistungsbezuges die Effektivität

des Mitteleinsatzes niedriger eingeschätzt wird als bei einem laufleistungsabhängigen Bonusmodell.

Zusätzlich zu der detaillierten Untersuchung für den deutschen Markt, wurde eine Abschätzung für einzelne, ausgewählte europäische Länder vereinfacht im Rahmen von Analogieschlüssen vorgenommen. Grundlage der Überlegungen waren zudem weitgehend einheitliche Modellausgestaltungen in den unterschiedlichen Ländern. Dabei zeigt sich, dass bei einer Übertragung der lärmabhängigen Trassenpreismodelle (ohne RFID) auf die ausgewählten europäischen Staaten (inkl. Deutschland) je nach gewählter Variante (Bonus, Bonus-Malus, Trassenpreisanhebung) in einer Größenordnung von ca. 2,3 bis 4,7 Mrd. im gesamten Programmzeitraum zu erwarten sind. In den lärmabhängigen Trassenpreismodellen mit RFID-Erfassung beträgt die zu erwartende Summe ca. 3,2 Mrd. Euro bis 5,8 Mrd. Euro im Programmzeitraum. Beim laufleistungs- und lärmabhängigen Bonusmodell ist hingegen für die betrachteten 17 Staaten insgesamt von Transaktionskosten zwischen 400 und 500 Mio. Euro in acht Jahren auszugehen.

# 1 Einleitung

Seit einigen Jahren rückt der Schienenverkehrslärm zunehmend in den Fokus von Bahnen, Industrie, Politik, Verbänden und Betroffenen. Besonders Letztere finden sich immer weniger mit dem zunehmenden Schienenlärm ab. Wichtige Faktoren für das zunehmende Problembewusstsein hinsichtlich des Schienenlärms sind wachsendes Güterverkehrsaufkommen auf den europäischen Magistralen und eine höhere Sensibilisierung von Anwohnern.<sup>1</sup>

Nachdem in der Vergangenheit meist in Lärmschutzmaßnahmen an Infrastruktur und Gebäuden (Lärmschutzwände an der Trasse, Lärmschutzfenster u. ä.) investiert wurde, zeigen neuere Studien, dass Investitionen in Lärmschutz am rollenden Material ein effizienteres Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen.<sup>2</sup> Hauptlärmursache des Schienengüterverkehrs (SGV) sind Graugussbremsen, mit denen der überwiegende Teil des Wagenbestandes ausgerüstet ist. Diese rauhen das Rad auf, was zu Unebenheiten der Laufflächen der Radsätze führt, was wiederum eine erhöhte Lärmbelastung im Fahrbetrieb zur Folge hat. Mit neuartigen Verbundstoffbremssohlen stehen jedoch technische Lösungen zur Verfügung, die für eine deutliche Verringerung des Lärmpegels der Wagenflotte sorgen können. Einerseits die mit Blick auf die Gesamtkosten der Umrüstung teure Komposit-Sohle (K-Sohle), die bereits von den Aufsichtsbehörden zugelassen ist, andererseits die im Vergleich zur K-Sohle hinsichtlich der Umrüstkosten preiswertere LL-Sohle, die sich noch im Zulassungsprozess befindet.<sup>3</sup>

Seit 2006 ist nach den Bestimmungen der TSI Noise der Einbau lärmgeminderter Bremssysteme für neue Güterwagen obligatorisch.<sup>4</sup> Für Wagen mit herkömmlichen Grauguss-Bremsklötzen ist der Wechsel auf solche aus Verbundstoff technisch möglich. Allerdings entstehen mit einer Bremsumrüstung hohe Kosten für die Akteure, welche eine Wagenumrüstung finanzieren müssen. Hinzu kommen nach derzeitigem Stand weitere Zusatzkosten infolge höherer Betriebskosten der Verbundstoffsohlen.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Anderson, Ögren, 2007: Noise charges in railway infrastructure – A pricing schedule based on the marginal cost principle; Transport Policy 14 (2007) S. 204-213. Zu den technischen Ursachen des Lärms: Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht: Technische Lärminderung – Grenzen und Möglichkeiten. Vortrag auf der Fachveranstaltung „Schienenverkehr und Lärmschutz“ des Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg am 16.11.2009 in Berlin.

<sup>2</sup> PWC (2007): Impact Assessment study on rail noise abatement measures addressing the existing fleets“.

<sup>3</sup> Eine Kostenübersicht in: Hübner, Peter: Lärmabhängige Trassennutzungsgebühren – Anreiz oder Reizwort? In: Eisenbahn-Revue 12/2010, S. 616-620.

<sup>4</sup> 2006/66/EG: Entscheidung der Kommission vom 23. Dezember 2005 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem Fahrzeuge – Lärm des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems.

<sup>5</sup> Diese entstehen im Vergleich zu Graugrusssohlen vor allem infolge des höheren Verschleißes am Rad und des damit verbundenen Reprofilierungsaufwandes.

Diese Kosten würden nach Auffassung von Vertretern des Eisenbahnsektors (insbesondere Wagenhalter und Eisenbahnverkehrsunternehmen[EVU]) wegen der hohen Preiselastizitäten des SGV-Marktes dessen Marktposition vor allem in preissensiblen Marktsegmenten unmittelbar gefährden. Deshalb scheuen die Akteure bisher eine flächendeckende Umrüstung der Bestandflotte. Es ist demnach ein Anreiz notwendig, um den Akteuren einen Ausgleich für ihre Aufwendungen zu sichern und Verkehrsverlagerungen von der Schiene auf die Straße zu vermeiden. Immerhin liegen die Gesamtkosten einer Umrüstung für die europäische Güterwagenbestandsflotte im Milliarden-Euro-Bereich.<sup>6</sup>

Auf europäischer und nationalstaatlicher Ebene werden zurzeit unterschiedliche Förderprogramme und Anreizmodelle diskutiert, die eine zeitnahe und umfassende Umrüstung der kompletten Wagenflotte anstreben. Die meisten Branchenakteure favorisieren ausgehend von ihren Erfahrungen in der Schweiz eine Direktförderung der Umrüstung durch die jeweiligen Mitgliedsstaaten. Die Europäische Kommission hält hingegen ein lärm-differenziertes Trassenpreissystem für das am besten geeignete Modell, wie aus dem im Herbst 2010 veröffentlichten Recast zum ersten Eisenbahnpaket der Europäischen Union (EU) deutlich wird. Dort wird die Möglichkeit lärmabhängiger Trassenpreise ausdrücklich erwähnt. Vertreter des Eisenbahnsektors in Deutschland haben Anfang des Jahres 2010 ein alternatives Konzept vorgeschlagen, und zwar einen laufeistungabhängigen Bonus für umgerüstete Güterwagen direkt an den Wagenhalter.

Zur Untersuchung der verschiedenen Ansätze gab und gibt es eine Reihe nationaler und internationaler Studien und Initiativen.<sup>7</sup> In den bislang vorliegenden Studien werden jedoch die Transaktionskosten, die infolge von Anreizmodellen entstehen können, nicht oder nur überschlägig betrachtet. Für eine volkswirtschaftliche Evaluierung und Bewertung der diskutierten Anreizmodelle ist die Ermittlung der bei den Marktteilnehmern anfallenden Transaktionskosten jedoch erforderlich. Diese sind mitentscheidend für die volkswirtschaftliche Effizienz wie auch die tatsächliche Anreizwirkung der einzelnen Modelle.

---

<sup>6</sup> Zur Darstellung verschiedener Kostenszenarien: KCW, SDG, TU Berlin (2009): Analyses of preconditions for the implementation and harmonisation of noise-differentiated track access charges.

<sup>7</sup> Exemplarisch seien hier genannt: KCW, SDG, TU Berlin (2009): Analyses of preconditions for the implementation and harmonisation of noise-differentiated track access charges". NEA (2010): „Study noise on the railway corridor Rotterdam-Genoa. PWC (2007): Impact assessment study on rail noise abatement measures addressing the existing fleets. VDV (2010): Minderung der Lärmemissionen des Schienengüterverkehrs. EU-Kommission (2010): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums (Neufassung) (KOM (2010) 475 endg.) UIC (2009): Status report and background information on noise-related track access charges.

Um ausgewählte Anreizmodelle für die Umrüstung von Güterwagen hinsichtlich ihrer Transaktionskosten zu bewerten, haben der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), die Vereinigung der Privatgüterwagen-Interessenten (VPI Hamburg), die Ahaus-Alstätter Eisenbahn Cargo AG (AAE), die DB Netz AG, die DB Schenker Rail GmbH (DB SR), die European Rail Freight Association (ERFA) sowie die International Union of Railways (UIC) (im Folgenden als Auftraggeber bezeichnet) die vorliegende Studie in Auftrag gegeben. Ziel der Studie ist eine Quantifizierung von Transaktionskosten, die bei der Einführung von verschiedenen Anreizmodellen für die Umrüstung der Güterwagen-Bestandsflotte mit Verbundstoff-Bremssohlen sowie weitere lärmsenkenden Anreizen (zur dispositiven Verkehrssteuerung) entstehen.

Die vorliegende Studie führt die Bewertung nur für den deutschen Eisenbahnmarkt durch. Eine Abschätzung für einzelne, ausgewählte europäische Länder wird vereinfacht im Rahmen von Analogieschlüssen vorgenommen.

## 2 Vorgehensweise der Studie

### 2.1 Aufbau der Studie

In Kapitel 3 werden die zu untersuchenden Anreizmodelle zunächst definiert. Prinzipiell sind es bestehende Modelle, die von verschiedenen Akteuren in die öffentliche Diskussion eingebracht wurden. Die Auswahl der insgesamt vier Modelle (mit teils mehreren Untervarianten) wurde von den Auftraggebern als Abbildung der wesentlichen, in der Arbeitsgruppe 3 des Projekts Leiser Rhein<sup>8</sup> diskutierten Anreizmodelle vorgenommen. Soweit diese Modelle nicht im Einzelnen bereits in der öffentlichen Diskussion definiert vorlagen, erfolgte deren Ausgestaltung weitgehend durch die Auftraggeber. Die Entwicklung zusätzlicher (sowie die Optimierung der betrachteten) Anreizmodelle war nicht Auftrag der vorliegenden Studie.

Auftragsgegenstand ist dabei die Ermittlung und Einbeziehung aller anfallenden Transaktionskosten bei konsequenter Weiterleitung der finanziellen Anreize des Einsatzes lärmreduzierter Güterwagen über alle involvierten Akteursebenen bis zum anvisierten Empfänger und Adressaten der Anreizwirkung – dem Wageninvestor (Wagenhalter) bzw. den für die Wagendisposition verantwortlichen Marktakteuren.

Untersucht werden die folgenden vier Modelle zur Förderung der Umrüstung der Güterwagenflotte:

- **Modell 1:** Laufleistungs- und lärmabhängiges Wagen-Bonussystem auf Basis des AVV und NVR<sup>9</sup> (im Folgenden LaBonusmodell),
- **Modell 2:** Lärmabhängiges Trassenpreissystem mit räumlicher und zeitlicher Differenzierung auf der Basis der IT-Betriebssysteme (LaTPS),
- **Modell 3:** Lärmabhängiges Trassenpreissystem mit räumlicher und zeitlicher Differenzierung auf der Basis von RFID (LaTPS [RFID]),
- **Modell 4:** Direktförderung.

---

<sup>8</sup> Das Pilot- und Innovationsprogramm „Leiser Rhein“ wurde 2008 unter Federführung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie Beteiligung des Eisenbahnsektors gestartet und soll u.a. die Umrüstung von Güterwagen auf leise Bremssohlen vorantreiben.

<sup>9</sup> AVV ist der Allgemeine Vertrag zur Verwendung von Güterwagen und beinhaltet die Regelungen zur Güterwagenbereitstellung zwischen Wagenhalter und EVU. NVR steht für das nationale Fahrzeugregister, in dem jeder Güterwagen eingetragen sein muss. NVR gibt es in allen EU-Mitgliedstaaten und der Schweiz.

Anschließend wird in Kapitel 4 ein Überblick über den deutschen SGV-Markt gegeben, um wesentliche Faktoren und Parameter zu identifizieren, welche hinsichtlich der Transaktionskosten der Anreizmodelle von Bedeutung sind. Hierzu gehören z.B. die Darstellung der Marktsituation sowie eine Einteilung der Akteure in Größenklassen. Diese Größenklassen dienen als wichtiger Baustein für die Kostenermittlung, die später in Kapitel 6 vorgenommen wird.

In Kapitel 4.4 erfolgt eine kurze Erläuterung der Prozesse im Schienengüterverkehr. Ausgehend von dieser Ist-Situation wird in Kapitel 5 detailliert dargestellt, welche Prozessanpassungen für die einzelnen Anreizmodelle erforderlich sind. Hierzu gehören einerseits völlig neue Prozesse und technische Voraussetzungen (IT), andererseits können auch bestehende ggf. modifiziert genutzt werden.

Diese neuen Anforderungen und Prozesse sollen anschließend mittels eines Kostenmodells für die Anreizmodelle so detailliert wie möglich für die einzelnen Akteursstufen dargestellt werden (Kapitel 6). Hierbei werden Mengengerüste und Größenklassen genutzt, um den gewünschten Detaillierungsgrad bei der Kostenermittlung zu erreichen.

In Kapitel 7 wird skizziert, was eine Einführung der Modelle in anderen europäischen Ländern bedeuten würde. Dies erfolgt mittels Analogieschlüssen ausgehend von den Ergebnissen für Deutschland.

Im abschließenden Kapitel 8 wird eine qualitative Abschätzung der Anreizwirkung der einzelnen Modelle vorgenommen, die über die Bewertung allein anhand der Transaktionskosten hinausgeht.

## **2.2 Methodik**

### **2.2.1 Interviews**

Grundlage der Ist-Darstellung sowie der Annahmen für anzupassende IT, Prozesse und organisatorische Strukturen sind insgesamt elf Gespräche mit Marktakteuren. Die Interviews hatten die Zielsetzung, Überlegungen und Festlegungen bezüglich der Prozessabläufe und administrativen Aufwände zu verifizieren und ggf. zu falsifizieren bzw. zu ergänzen. Dabei müssen aufgrund der Bandbreite der von den Branchenvertretern getroffenen Einschätzungen die letztlich getroffenen Annahmen nicht immer vollständig mit denen einzelner Interviewpartner übereinstimmen.

Zwischen dem 3. September und dem 3. Dezember 2010 wurden Gespräche mit folgenden Akteuren<sup>10</sup> geführt:

- Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) bzw. Betreiber der Schienenwege (BdS)
  - DB Netz AG,
  - Häfen und Güterverkehr Köln AG (HGK),
  - Eisenbahn und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser GmbH (EVB),
  
- Eisenbahnverkehrsunternehmen
  - DB Schenker Rail GmbH,
  - TX Logistik AG,
  - Havelländische Eisenbahn AG (HVLE),
  - Mittelweserbahn GmbH (MWB),
  
- Wagenhalter
  - Transwaggon GmbH,
  - Ahaus Alstätter Eisenbahn Cargo AG,
  - VTG AG,
  - Ermewa GmbH.

Soweit für die Untersuchung erforderlich, wurden für die Behandlung von Einzelfragen weitere Ansprechpartner um Einschätzungen gebeten, auch branchenfremde Akteure aus anderen Anwendungsbereichen großtechnischer IT-basierter Abrechnungssysteme. Ferner fanden Abstimmungstermine mit dem Auftraggeber-Konsortium statt. Dabei wurden Grundannahmen verifiziert und Untersuchungsschritte plausibilisiert.

### 2.2.2 Kostenmodell

Zur Ermittlung der Transaktionskosten wird ein analytisches Kostenmodell entwickelt, in dem alle Grundannahmen und Mengengerüste eingepflegt werden, die aus eigener Einschätzung, Interviews, Abstimmungen und verfügbaren Quellen herauszuarbeiten sind.

Prinzipiell werden die Kostenherleitungen in unmittelbar monetäre und indirekt monetäre Positionen getrennt. Die unmittelbar monetären Kosten bestehen aus einmaligen Implementierungskosten (z.B. Hardware, Software)

---

<sup>10</sup> Die Unternehmen wurden dabei in der genannten Akteurseigenschaft befragt, d.h. andere Geschäftsbereiche (insb. bei integrierten Eisenbahnunternehmen) blieben außen vor.

sowie den jährlichen Fixkosten für den Betrieb (z.B. Wartung und Support). Die indirekt monetären bestehen aus prozessabhängigem Aufwand. Dieser wird zunächst zeitlich abgeschätzt und anschließend unter der Annahme von Stundensätzen monetarisiert.

## **2.2.3 Begriffsbestimmungen**

### **2.2.3.1 Transaktionskosten**

Die vorliegende Untersuchung bewertet Transaktionskosten für verschiedene Anreizmodelle. Als Transaktionskosten werden im Folgenden alle Kosten bezeichnet, die mit der Einführung und dem Betrieb des jeweiligen Anreizmodells anfallen. Umrüstkosten sowie die damit verbundenen Betriebskosten der leisen Bremstechnik sind keine Transaktionskosten. Zu den Transaktionskosten gehören im Wesentlichen:

- Einmalkosten der Implementierung des Anreizsystems,
- Unterhaltungskosten für die zum Betrieb des Anreizsystems notwendigen Systeme,
- Prozesskosten, die bei der Durchführung des Anreizmodells entstehen.

### **2.2.3.2 Benennung der Güterwagen**

Für die Bremscharakteristika der Wagen werden vielfach vereinfachend die Begriffe „laute“ und „leise“ Güterwagen verwendet. „Leise“ Wagen sind mit allgemein als lärmsenkend eingestuftem Bremssohlen ausgerüstet (z.B. Verbundstoffsohle) bzw. haben eine Zulassung nach TSI Noise. „Laute“ Güterwagen sind dementsprechend Güterwagen, die keine TSI Noise-Zulassung haben und Graugusssohlen verwenden. Der Umrüstanreiz wird auf den Wechsel von Grauguss auf Verbundstoff gelegt.

## **2.2.4 Zentrale Akteure**

Die in der Untersuchung definierten Anreizmodelle zur Lärmsenkung sollen immer auf den Wagenhalter als Anreiz zur Umrüstung wirken. Bei zwei Modellen (siehe Kapitel 3) wird zusätzlich bezweckt, den Einsatz der Wagen zu beanreizen. In diesem Fall ist der Akteur im Fokus, der verantwortlich für den dispositiven Einsatz der Wagen ist. Um die Stellung der beiden Akteure im Schienengüterverkehr zu verdeutlichen, sollen beide an dieser Stelle kurz beschrieben werden.

### **Wagenhalter**

Kern jedes Anreizsystems zur Umrüstung, unabhängig von dessen konkreter Ausgestaltung, ist der Wagenhalter als zentraler Akteur, den ein Anreiz zur Umrüstung erreichen muss. Für die vorliegende Untersuchung wird ange-

nommen, dass der Wagenhalter (zumeist gleichzeitig Wageneigentümer<sup>11</sup>) für die Umrüstung eines Wagens verantwortlich ist bzw. das finanzielle Risiko der Umrüstung trägt. Gleichzeitig wird vereinfachend angenommen, dass der Wagenhalter zugleich der Wageneigentümer ist.<sup>12</sup> Eine Differenzierung der beiden Eigenschaften ist methodisch für die vorliegende Untersuchung nicht zwingend.

Die vorliegende Studie unterscheidet die Wagenhalter im Wesentlichen in folgende Akteure:

- EVU als Wagenhalter,
- Kunde (im Folgenden auch Versender) als Wagenhalter,
- Zwischenakteure bzw. nachgelagerte Akteure als Wagenhalter,
  - Zwischenakteure meint zwischen EVU und Versender geschaltete Akteure, wie Bahnspediteure oder zusätzlich eingebundene EVU,
- Wagenvermieter als Wagenhalter.

Eine detaillierte Darstellung der Akteure erfolgt in Kapitel 4.2.

### **Dispositions-Verantwortlicher**

Während der Wagenhalter nicht zwingend Einfluss auf den realen Wageneinsatz hat, ist der Dispositionsverantwortliche zuständig für die zeitliche Bereitstellung des Zuges, seine Zeitlage mit Abfahrt, möglichen Unterwegshalten und Ankunftszeit sowie die räumliche Routenwahl. Ein Anreiz, der am realen Wageneinsatz ansetzt, muss daher nicht den Wagenhalter, sondern den Dispositionsverantwortlichen als Adressaten haben. In der Praxis können dies unterschiedliche Akteure sein:

- Eisenbahnverkehrsunternehmen: Als Akteur, der die Wagen befördert, liegt ein erheblicher Teil der Dispositionsentscheidung beim EVU. Dies umfasst die Einstellung der Wagen in bestimmte Züge und gilt insbesondere für deren Laufweg (räumliche Disposition), aber auch die Abfahrts- und Ankunftszeit (zeitliche Disposition) wird in hohem Maß vom EVU gesteuert. Hohen Einfluss hat das EVU durch seine Verkehrsdurchführung (Pünktlichkeit) darauf, inwieweit die tatsächliche Zugfahrt letztlich mit der geplanten Durchführung übereinstimmt. Stellt der Versender nicht die Wagen, kümmert sich das EVU um die Auswahl der eingesetzten Fahrzeuge.

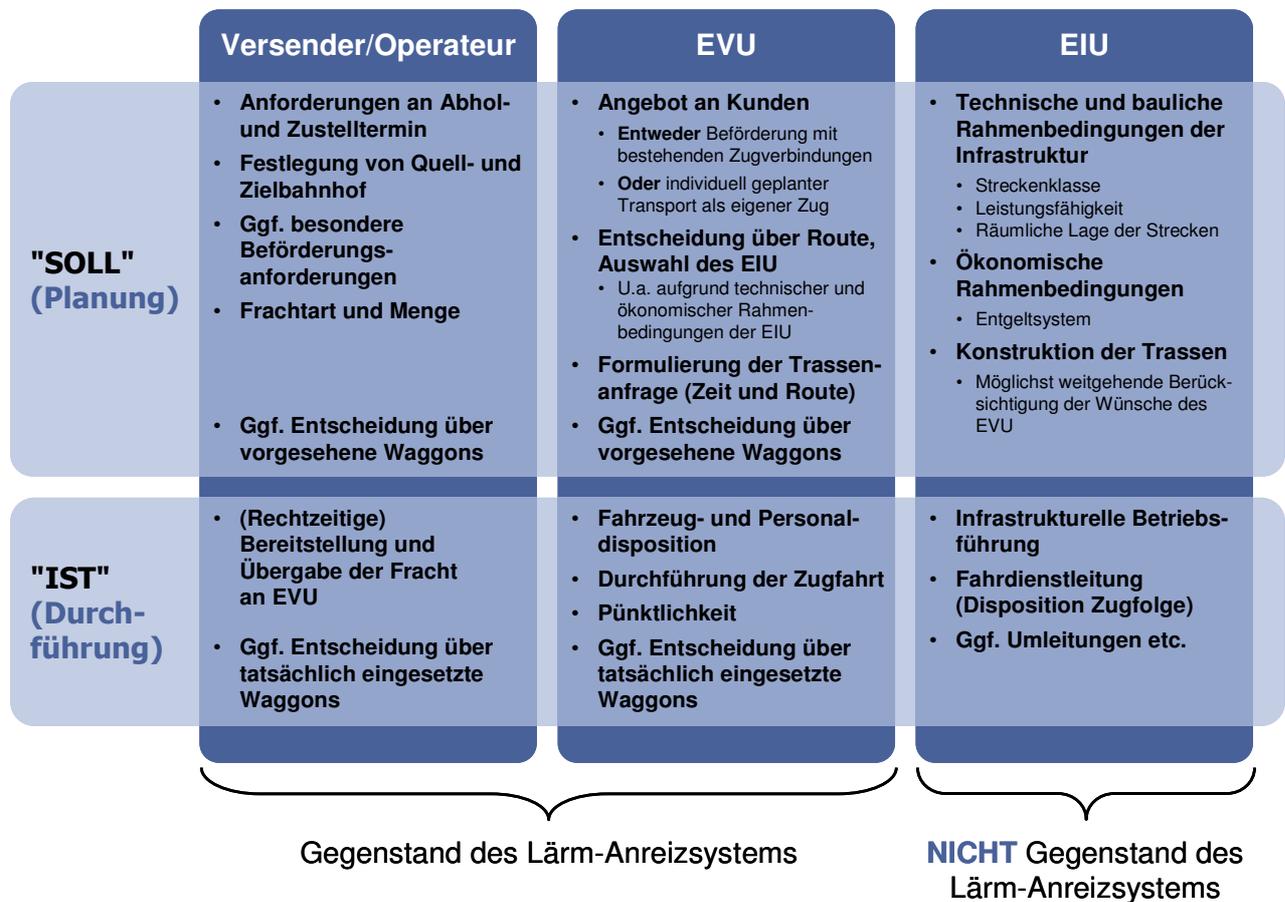
---

<sup>11</sup> Wagenhalter ist die im nationalen Fahrzeugregister eingetragene juristische oder natürliche Person. Er ist u.a. für die Registrierung des Wagens im NVR verantwortlich. Der Wagenhalter muss – im Sinne des juristischen Begriffs „Eigentum“ – nicht zwingend der Eigentümer des Wagens sein.

<sup>12</sup> In Einzelfällen kann diese Struktur komplexer sein, d.h. Vermieter vermietet Wagen, der nicht in seinem Eigentum steht. Zudem kann der Vermieter bei langlaufenden Mietverträgen die Haltereigenschaft an das EVU abtreten.

- Versender (EVU-Kunde): Der Transportkunde sorgt mit der Bereitstellung der Ware (ggf. inklusive der Wagen) dafür, dass ein Transport abfahren kann. Über die Bestimmung der zeitlichen Transportanforderungen hinaus hat der Versender auch Einfluss auf die zeitliche Lage von Zügen. Somit ist der Versender für einen großen Anteil der Transporte der Dispositions-Verantwortliche. Einfluss hat der Versender durch seine Bereitstellung und Übergabe der zu verladenden Fracht an das EVU darauf, inwieweit die tatsächliche Zugfahrt am Ende mit der geplanten Durchführung übereinstimmt.
- Operateur: Ähnlich wie der Versender kann auch ein Operateur (oder Bahnspediteur) für die Bereitstellung des Transportguts und die zeitlichen Transportanforderungen die Verantwortung tragen. Er ist demnach ebenso im Anreizsystem zu berücksichtigen.
- Eisenbahninfrastrukturunternehmen: Der Infrastrukturbetreiber gibt durch die bauliche Konfiguration seines Netzes (Ausrüstung, Kapazitäten, mögliche alternative Routen) wesentliche technische Rahmenbedingungen vor. Sein Entgeltsystem setzt den ökonomischen Rahmen für die Trassierungswünsche der EVU an das EIU. Das EIU setzt die an ihn herangetragenen Wünsche des EVU zur zeitlichen Lage und räumlichen Führung der Zugfahrt letztlich in die konkrete Fahrplantrasse um. In der tatsächlichen Betriebsdurchführung disponiert das EIU über seine Betriebszentralen und Fahrdienstleiter den Ablauf der Zugfahrten (und veranlasst z.B. fallweise streckenbedingte Umleitungen). Die hier untersuchten LaTPS sind dessen ungeachtet alle als Anreizsysteme konzipiert und definiert, die keine Einbeziehung des Infrastrukturbetreibers in das Anreizsystem vorsehen.

**Abbildung 1: Übersicht der Dispositionsverantwortlichkeiten bei Transportplanung und Transportdurchführung**



Quelle: Eigene Darstellung

### 3 Beschreibung der Anreizmodelle

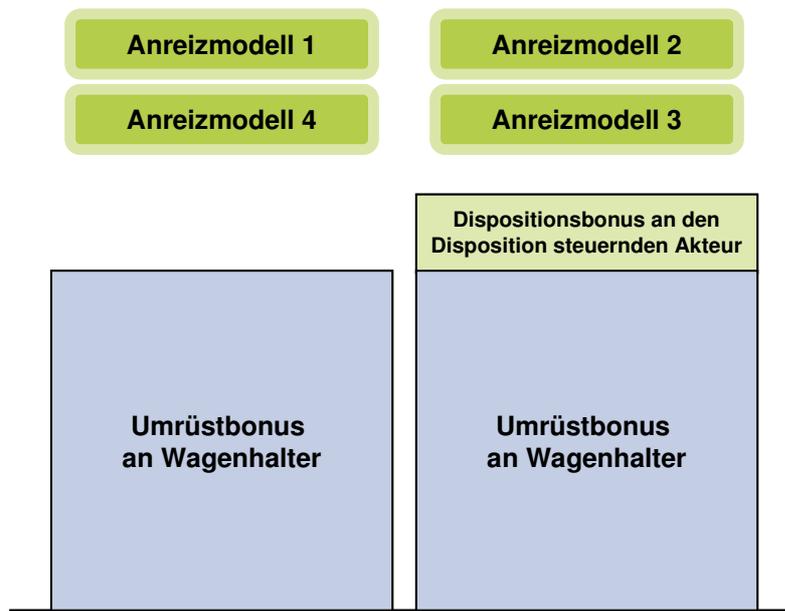
Im folgenden Abschnitt werden die vier gemäß Aufgabenstellung zu untersuchenden Anreizmodelle zunächst skizziert hinsichtlich ihrer Steuerungsziele sowie ihrer prinzipiellen Funktionsweise und den damit verbundenen Akteursbeziehungen. Alle vier sind in ihrer Grundform als Bonusmodelle zur Förderung der Umrüstung definiert. In zwei der untersuchten Anreizmodelle wird zusätzlich ein dispositiver Bonus berücksichtigt für weitergehende räumliche und zeitliche Verkehrssteuerung. Bei beiden Modellen wird zudem in jeweils einer Untervariante ein Malus für laute Wagen erhoben. Einheitlich für jedes Modell ist die umrüstungsbezogene Anreizhöhe je Achskilometer. Dabei bleibt die kilometerabhängige Höhe des Bonus über den Programmzeitraum konstant. Die Höhe des Bonusbetrags zur Beanreizung des Umrüstziels orientiert sich dabei an den dem Halter durch Umrüstung und Betrieb entstehenden Gesamtaufwendungen. Im Rahmen der vorliegenden Studie werden diese Kosten nicht separat ermittelt, sondern es wird auf vorhandene Zahlen des Projekts „Leiser Rhein“ zurückgegriffen.

Die prozessuale Darstellung der Anreizmodelle sowie die Betrachtung des entstehenden Aufwandes erfolgt in den Kapiteln 5 und 6.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Modelle eins (LaBonusmodell) und vier (Direktförderung) allein auf die Umrüstung der Güterwagen auf Verbundstoffbremsen ausgerichtet sind und keine weitergehenden Anreizziele verfolgen. Die Modelle zwei (LaTPS) und drei (LaTPS (RFID)) sind primär ebenfalls auf die Umrüstung der Güterwagen ausgerichtet, wurden jedoch in der hier untersuchten Modellausprägung zusätzlich um den Ansatz der Steuerungswirkung ergänzt. Dadurch soll der Einsatz leiser bzw. lauter Wagen positiv bzw. negativ beanreizt werden, insbesondere zu bestimmten Tageszeiten sowie in besonders lärmsensiblen Streckenabschnitten.

Während die Umrüstung den Wagenhalter in den Mittelpunkt stellt, ist es bei der Verhaltenssteuerung (im Folgenden auch als „dispositiver Anreiz“ bezeichnet) der Akteur, welcher den Einsatz der Güterwagen in der Praxis steuert, d.h. EVU, Operateur oder Versender.

Abbildung 2:  
Bonusarten in den  
untersuchten  
Anreizmodellen



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.1 Laufleistungs- und lärmabhängiges Bonusmodell (LaBonusmodell)

Ziel des Anfang 2010 von einer breiten Akteursgruppe (VDV, VPI Hamburg, DB SR, DB Netz) in die öffentliche Diskussion eingebrachten laufleistungs- und lärmabhängigen Bonussystems auf Basis des AVV und NVR ist, wie in der Kapiteleinleitung beschrieben, allein die Beanreizung einer schnellen Umrüstung von lauten Güterwagen auf leise Bremssohlen. Hierfür soll den Wagenhaltern abhängig von der Achszahl ihrer Wagen und der jährlichen Laufleistung in Deutschland ein Bonus erstattet werden, sofern diese auf leise Bremssohlen umgerüstet werden. Die Finanzierung des Bonus erfolgt durch die öffentliche Hand und wird von dieser direkt an die Wagenhalter gezahlt, ohne die sonst für die Trassenabrechnung maßgebliche Akteursbeziehung EVU – EIU sowie weitere mögliche Verrechnungsstufen in Anspruch nehmen zu müssen.

Auf Antrag des Wagenhalters wird der Bonus von einer öffentlichen Bonusstelle (Ansiedlung beim Eisenbahn-Bundesamt [EBA] vorgeschlagen<sup>13</sup>) jährlich an diesen in Abhängigkeit der gefahrenen „leisen“ Achskilometer umgerüsteter Wagen direkt geleistet. Die bonusrelevanten Informations- und Zahlungsströme erfolgen primär zwischen dem Wagenhalter und der Bonusstelle.

<sup>13</sup> Grundsätzlich wäre auch eine Etablierung bei der Bundesnetzagentur oder einer Stelle beim BMVBS möglich. Da jedoch das EBA bereits das NVR in Deutschland verwaltet, ist eine Errichtung der Bonusstelle sachlich hier am effizientesten.

Hierfür meldet der Wagenhalter die Laufleistung der bonusberechtigten Wagen an die Bonusstelle und erhält von dieser die Boni.

Das Modell nutzt die bestehenden vertraglichen Beziehungen und Informationspflichten des europaweit angewandten AVV, denen zufolge die ausführenden EVU den Haltern der von ihnen eingesetzten Waggons die Laufleistung in ihren jeweiligen Verkehren melden sollen<sup>14</sup>, sowie die rechtlich normierten Eintragungen in die nationalen Wagenregister – hier insbesondere die Klassifizierung von Waggons hinsichtlich ihrer Brems(sohlen)ausrüstung sowie dem Datum der Umrüstung, um den Informationsaustausch über die Laufleistung der Güterwagen sicherzustellen. Weitere Akteure, die zwischen ausführendem EVU und Wagenhalter geschaltet sein können (wie z.B. Verloader oder Speditionen, die selbst Wagen bei Haltern anmieten und diese den jeweiligen ausführenden EVU zur Beförderung übergeben), müssen in den Prozess nur in Ausnahmefällen einbezogen werden. Nämlich dann, wenn das EVU die Laufleistung nicht an den Wagenhalter durchgibt.

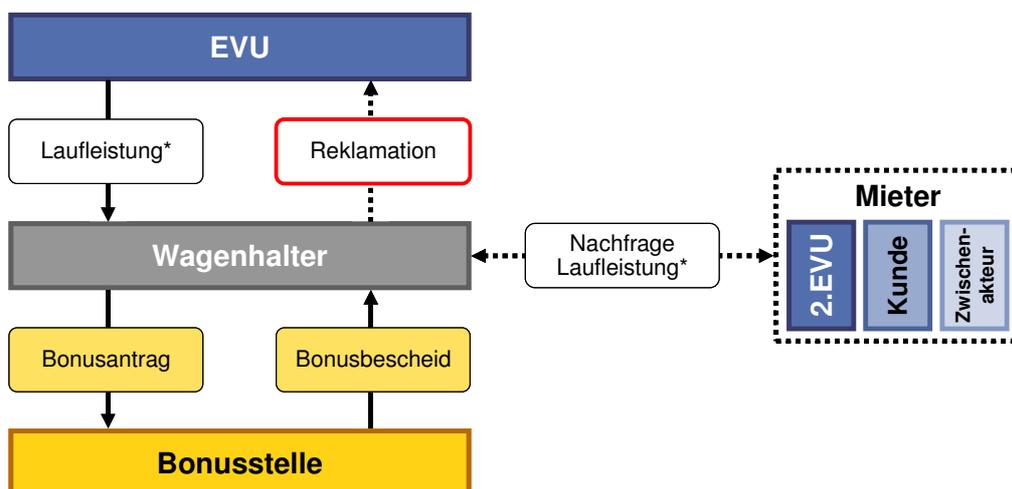


Abbildung 3:  
Anreizmodell 1:  
LaBonusmodell  
(Schema)

\* entfällt, wenn Wagenhalter = EVU

— notwendiger Prozess  
 ..... möglicher Prozess (abhängig von Fallquote)

Quelle: Eigene Darstellung

Das Anreizmodell ist prinzipiell als temporäres Modell für die Dauer von acht Jahren konzipiert. Allerdings kann die Bonusperiode eines Wagens früher beendet sein, wenn der Bonushöchstbetrag aufgrund der vorgeschlagenen maximalen bonusfähigen Laufleistung bereits vor Ablauf der acht Jahre erreicht wird. Mit Ablauf der Programmlaufzeit gibt es generell für keinen Wa-

<sup>14</sup> Strittig ist unter den Branchenvertretern, ob die Laufleistungsmeldung eine Holschuld des Wagenhalters oder eine Bringschuld des EVU ist. Für das generelle Funktionieren dieses Systems ist dies jedoch nur ein Nebenaspekt.

gen weitere Boni. Dadurch soll die schnelle Umrüstung von Güterwagen beanreizt werden, insbesondere für Wagen mit einer hohen jährlichen Laufleistung.

Zur Verstärkung der Anreizwirkung können ggf. mit Übergangsfristen nach der Programmlaufzeit ökonomische oder ordnungspolitische Instrumente implementiert werden (pauschale Zulassungsgebühren oder laufleistungsabhängige Mali für eingesetzte graugussgebremste Fahrzeuge, Verbotsregelungen o.Ä.). Dadurch sollen Rück-Rüstungen von Bremsen auf Graugusssohlen ausgeschlossen werden. Überdies soll auch für die Wagen eine Umrüstung beanreizt werden, bei denen die kumulierten Boni während der Programmlaufzeit die Mehrkosten der Verbundstoffbremssohlen nicht vollständig abdecken. Die Kombination aus positiven (Bonus) und negativen (Malus, Verbot) Anreizen forciert auch für diese Wagen die Umrüstung.

Die wesentlichen Charakteristika des Systems sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst:

**Tabelle 1: Systemeigenschaften LaBonusmodell**

Systemelement	Systemeigenschaften
<b>Zielsetzung</b>	Anreiz zur Umrüstung
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Laufleistungsabhängiger Wagenbonus auf Antrag des Wagenhalters bei der Bonusstelle
<b>Relation zum allgemeinen TPS</b>	Nutzung von Elementen zur Laufleistungsermittlung
<b>Notwendige rechtliche / administrative Änderungen</b>	Keine
<b>Zeitraum der Bonusgewährung</b>	Maximal 8 Jahre oder Erreichen einer wagenspezifischen Bonusobergrenze
<b>System nach 8 Jahren</b>	Verbot von Grauguss für alle Wagen, pauschale Zulassungsgebühr etc.
<b>Bonushöhe</b>	Kompensation für fixe Kosten der Umrüstung sowie veränderte Betriebskosten
<b>Mögliche Finanzierung</b>	Förderung durch den Staat; Sektorbeteiligung möglich
<b>Geltungsbereich</b>	Alle Güterwagen (dt. und ausländische) mit Laufleistung im Inland
<b>Beteiligte Akteure</b>	(EVU) – Wagenhalter – Bonusstelle
<b>Abrechnungssystem bzw. Nachweissystem</b>	Antragsystem
<b>Weiterleitung der Boni</b>	Nicht erforderlich
<b>Zeitliche Differenzierung</b>	Nein
<b>Räumliche Differenzierung</b>	Nein

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.2 Lärmabhängiges Trassenpreissystem (LaTPS)

Das für die Untersuchung in dieser Studie vorgegebene LaTPS für leise/laute Güterwagen hat neben der schnellen Umrüstung von Güterwagen auch die Verkehrssteuerung zum Ziel, d.h. die Lenkung der Verkehre räumlich sowie zeitlich in einer Weise, die die Lärmbelastungen für die Streckenanrainer reduziert. Von ihrem Grundgedanken her sind lärmabhängige Trassenpreise technologieoffen und auf Dauer angelegt.<sup>15</sup>

Der Anreiz in Form von Bonus oder Bonus/Malus wird in diesen Modellen zunächst zwischen EIU und EVU verrechnet, da der Anreizbetrag als Teil der bzw. Ergänzung zur Trassenabrechnung ausgegeben wird – daher auch der Begriff des „lärmabhängigen“ Trassenpreises. LaTPS können als Bonusmodelle, aber auch als Bonus-Malus-Modelle verstanden werden. In der vorliegenden Untersuchung werden drei Ausprägungen berücksichtigt:

- Reines Bonussystem (Anreizmodell 2.1) für leise Güterwagen (LaTPS [Bonus]),
- Bonus-Malus-System, bei dem Boni für leise Güterwagen und Mali für laute Güterwagen spitz (wagenscharf) abgerechnet werden (Anreizmodell 2.2) (LaTPS [Bonus-Malus]),
- Bonus-Malus-System, bei dem die Boni spitz abgerechnet werden, der Malus jedoch nur indirekt und nicht wagenscharf, sondern in Form einer allgemeinen Anhebung des Trassenpreises für Güterzüge erhoben wird (Anreizmodell 2.3) (LaTPS [Trassenpreisanhebung]).

Während im LaTPS (Bonus) die öffentliche Hand die Boni finanziert, ändert sich dies in den LaTPS (Bonus-Malus) und LaTPS (Trassenpreisanhebung) wesentlich. In beiden Fällen wird die Finanzierung der Boni nunmehr dem Bahnsektor aufgetragen.

Zusätzlich zum „Umrüstbonus“, der wie in allen anderen Anreizmodellen ein fester Betrag je Achskilometer ist und den Wagenhalter als Adressaten hat, kommt in allen drei Untervarianten ein „dispositiver Bonus“ (bzw. bei Modell 2.2 ein Malus) hinzu (siehe auch Abbildung 2). Dieser Anreiz (Bonus für leise Wagen, Malus für laute Wagen) wird in unterschiedlicher Höhe dann gewährt, wenn ein Güterwagen zu bestimmten (weniger lärmsensiblen) Tageszeiten und/oder über bestimmte (weniger lärmsensible) Laufwege eingesetzt wird. Jedoch zielt dieser Anreiz nicht auf den Wagenhalter (der die Disposition seiner Wagen in der Regel nicht beeinflussen kann), sondern soll bei dem Akteur ankommen, der die Transporte organisiert (d.h. EVU, Versender oder Operateur). Das EVU muss die Verteilung der Bonusanteile an den Wagenhal-

---

<sup>15</sup> Jedoch wird zur besseren Vergleichbarkeit der Anreizsysteme der Betrachtungszeitraum auch der LaTPS auf acht Jahre festgelegt. Ebenfalls wird in der vorliegenden Untersuchung der Anreiz nur auf Basis der Bremscharakteristika eines Wagens gesetzt.

ter sowie an die Dispositionsverantwortlichen übernehmen. Hierfür sind gegebenenfalls Zwischenakteure einzubeziehen (siehe hierzu die Marktdarstellung in Kapitel 4). Die Grundsätze (Bonushöhe, differenzierte Boni zu bestimmten Tageszeiten bzw. an bestimmten Netzabschnitten) sind in den Schienennetznutzungsbedingungen (SNB) des EIU und der Entgeltliste für alle Trassennutzer transparent darzustellen.

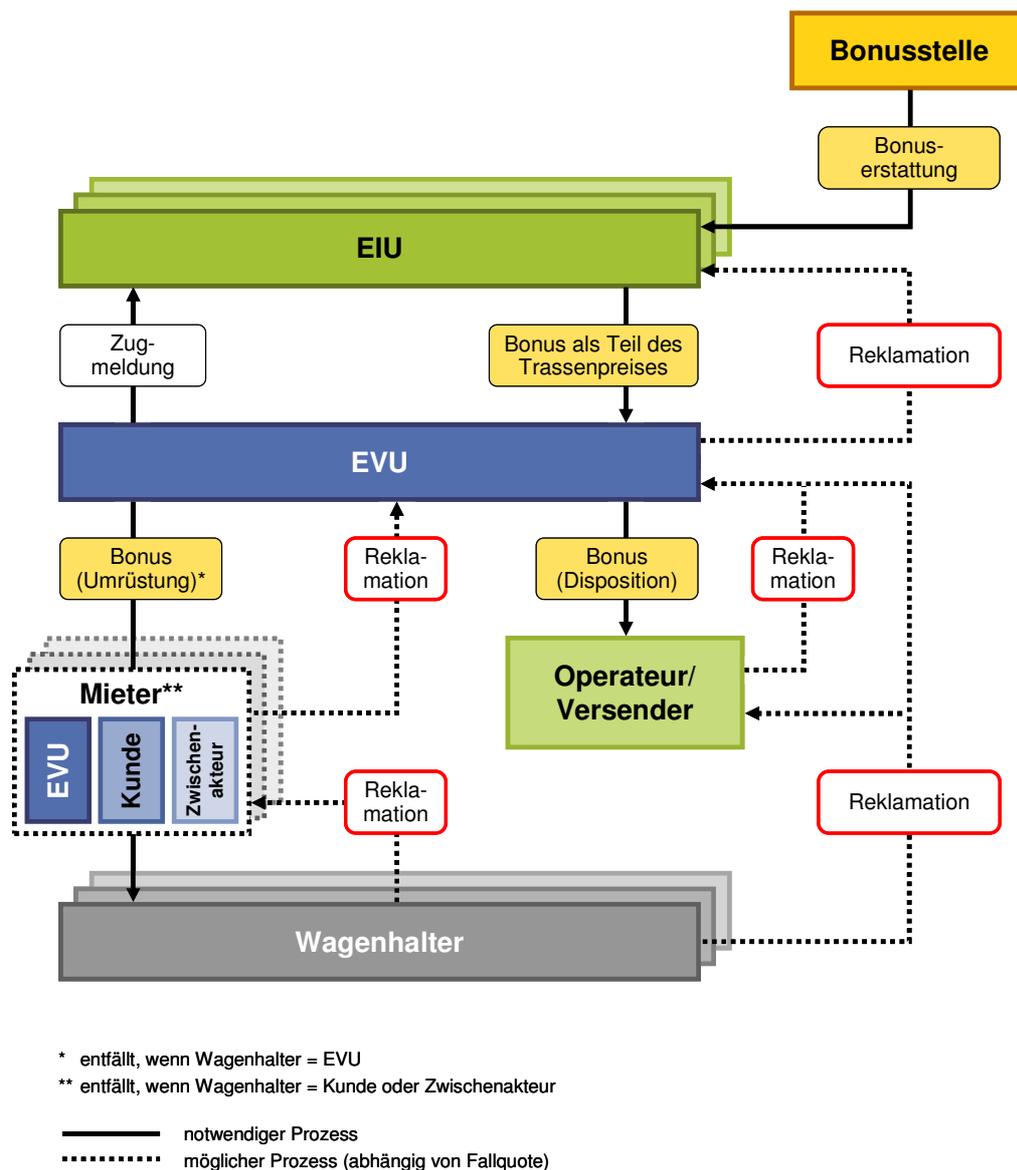
Die spitze Abrechnung von Boni und Mali, unabhängig ob für Umrüstung oder Disposition, wird zunächst über die Verrechnungsstufe EIU – EVU durchgeführt. Einbezogen werden alle Schienenwege in Deutschland, auf denen Güterverkehr stattfindet. Im Gegensatz zum Anreizmodell 1 werden alle leisen Wagen einbezogen, d.h. auch bereits heute mit "leiser" Bremstechnik ausgerüstete.

Die Verteilung bzw. Weiterleitung der Boni und Mali soll gemäß den hier zugrunde gelegten Modellvorgaben so erfolgen, dass:

- der Umrüstbonus je Wagen vom EVU anhand der Abrechnung mit dem EIU sowie aus den Daten der internen Produktionssysteme des EVU ermittelt wird und dann an den Wagenhalter weiterzuleiten ist (sofern das EVU nicht selbst der Wagenhalter ist). Da nicht in jedem Fall eine direkte Beziehung zwischen EVU und Wagenhalter besteht, sind ggf. Zwischenakteure (z.B. andere EVU, Operateure, Versender) als „Transitakteure“ einzubeziehen.
- der dispositive Bonus vom EVU in den Fällen, in denen es nicht selbst die Disposition steuert, an einen Operateur oder Versender weitergegeben wird.

Abbildung 4 stellt das Anreizmodell 2 in der Ausgestaltung als reines Bonus-System dar. Sie stellt vereinfacht die Komplexität eines LaTPS dar, die sich aufgrund der möglichen Einbeziehung unterschiedlicher Infrastrukturbetreiber sowie Wagenhalter (bzw. Zwischenakteure) je Zugfahrt ergibt:

Abbildung 4:  
Anreizmodell 2.1:  
LaTPS (Bonus),  
(Schema)



Quelle: Eigene Darstellung

Die praktische Umsetzung der lärmabhängigen Trassenpreissysteme erfolgt demnach prinzipiell im Rahmen bestehender Akteursbeziehungen (z.B. EIU – EVU, EVU – Versender – Wagenhalter), erfordert jedoch aufgrund der anzu-  
passenden Prozesse sowie des zugrunde liegenden und notwendigen Informations- und Datenaustausches zwischen den Akteuren einen Implementie-  
rungsaufwand. Auf allen Akteursebenen sind entsprechende IT-Systeme zu installieren bzw. die bestehenden Systeme anzupassen, um einen reibungslo-  
sen Austausch zwischen den Akteuren ebenso wie die korrekte Zuweisung von Informationen und Daten an die verschiedenen Akteure sicherzustellen.  
Die Anpassung und Weiterentwicklung betrifft insbesondere die Beziehung EIU und EVU, da bisher eine zugbasierte Abrechnung auf Basis bestellter  
Trassen erfolgt. Kommen nun zeitliche und räumliche Differenzierung hinzu, ist eine Anpassung der Erfassung, Verarbeitung und Abrechnung auf Basis

der real gefahrenen Züge notwendig, welche zudem mit von den EVU übermittelten Daten bzgl. des jeweiligen Zuges zu ergänzen ist, um die Achsbezogenheit des Bonus zu gewährleisten. Rechtlich ist ggf. eine Änderung der SNB des EIU erforderlich.

Tabelle 2 zeigt die Systemeigenschaften des untersuchten LaTPS in der Grundvariante als reines Bonusmodell, bei dem die öffentliche Hand den Infrastrukturunternehmen die Bonuszahlungen erstattet.

**Tabelle 2: Systemeigenschaften LaTPS (Bonus)**

Systemelement	Systemeigenschaften
<b>Zielsetzung</b>	Anreiz zur Umrüstung und zur Wagendisposition
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Verrechnung des Bonus mit dem eigentlichen Trassenpreis durch TPS-Abrechnungssysteme
<b>Relation zum allgemeinen TPS</b>	Erfassungs- und Abrechnungssystem des EIU wird als Grundlage der Bonus-Abrechnung mit EVU genutzt
<b>Notwendige rechtliche / administrative Änderungen</b>	Änderung der Schienennetznutzungsgebühren
<b>Zeitraum der Bonusgewährung</b>	In der Untersuchung 8 Jahre angenommen; grundsätzlich auf Dauer angelegt
<b>System nach 8 Jahren</b>	Fortführung des Anreizsystems möglich (Dispositionssteuerung), Verbot von Grauguss für alle Wagen, pauschale Zulassungsgebühr etc.
<b>Bonushöhe</b>	Kompensation für fixe Kosten der Umrüstung; Kompensation für veränderte Betriebskosten; Anreiz zur Wagendisposition
<b>Mögliche Finanzierung</b>	Indirekte Förderung durch den Staat über Bonusstelle und EIU
<b>Geltungsbereich</b>	Betreiber der Schienenwege
<b>Beteiligte Akteure</b>	Bonusstelle – EIU – EVU – Versender / Operateure – Wagenhalter – (Wageneigentümer)
<b>Abrechnungssystem bzw. Nachweissystem</b>	Anzupassendes IT-System des EIU /Schnittstelle (Grundlage der TK-Ermittlung)
<b>Weiterleitung der Boni/Mali</b>	Weiterleitung von EVU an Anreizadressaten (Wagenhalter – Umrüstanreiz / Disposition beeinflussender Akteur – Dispositionsanreiz; differenziert nach Marktstrukturmodellen
<b>Zeitliche Differenzierung</b>	Ja
<b>Räumliche Differenzierung</b>	Ja

Quelle: Eigene Darstellung

In zwei weiteren Varianten wird das LaTPS einmal als Bonus-Malus-System und einmal als Bonussystem mit Anhebung des allgemeinen Trassenpreinsniveaus für alle Güterzüge betrachtet.

Bonus-Malus bedeutet, dass ein Bonus für leise Wagen und ein Malus für laute Wagen geleistet wird. Dadurch werden im Gegensatz zu den Modellen, in denen nur ein Bonus spitz berechnet wird, alle Güterwagen einbezogen. Ziel ist es, dass die Boni für Umrüstung und Disposition über die Mali für den Einsatz lauter Güterwagen refinanziert werden. Dieser Unterschied ist insbesondere für die Weiterleitung der finanziellen Anreize entscheidend, da nunmehr die Erfassung aller Wagen mitsamt Anreizabrechnung sowie Reklamationsmöglichkeit erforderlich ist.

Im Anreizmodell 2.2 (LaTPS [Bonus-Malus]) entsteht zusätzlicher Aufwand beim Netzbetreiber, welcher anhand prognostizierter Verkehrsentwicklung und Umrüstzahlen die Höhe der Mali für nicht umgerüstete „laute“ Wagen bestimmen muss. Hierbei ist die Bundesnetzagentur (BNetzA) einzubeziehen, da es sich um Entgelte handelt, die regulierungsbedürftig sind.

In der folgenden Tabelle 3 werden die Systemeigenschaften der Bonus-Malus-Variante dargestellt:

**Tabelle 3: Systemeigenschaften LaTPS (Bonus-Malus)**

Systemelement	Systemeigenschaften
<b>Zielsetzung</b>	Anreiz zur Umrüstung und zur Wagendisposition
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Verrechnung des Bonus bzw. Malus mit dem eigentlichen Trassenpreis durch TPS Abrechnungssysteme
<b>Relation zum allgemeinen TPS</b>	Erfassungs- und Abrechnungssystem des EIU wird als Grundlage der Bonus/Malus-Abrechnung mit EVU genutzt
<b>Notwendige rechtliche / administrative Änderungen</b>	Änderung der Schienennetznutzungsgebühren und ggf. EIBV, Einbeziehung der Bundesnetzagentur
<b>Zeitraum der Bonusgewährung</b>	In der Untersuchung 8 Jahre angenommen; grundsätzlich auf Dauer angelegt
<b>System nach 8 Jahren</b>	Fortführung des Anreizsystems möglich (Dispositionssteuerung), Verbot von Grauguss für alle Wagen, pauschale Zulassungsgebühr etc.
<b>Bonushöhe</b>	Kompensation für fixe Kosten der Umrüstung; Kompensation für veränderte Betriebskosten; Anreiz zur Wagendisposition
<b>Mögliche Finanzierung</b>	Über Mali für laute Wagen bzw. negativen Dispositionsanreiz
<b>Geltungsbereich</b>	Betreiber der Schienenwege
<b>Beteiligte Akteure</b>	EIU – EVU – Versender / Operateure – Wagenhalter – (Wageneigentümer)
<b>Abrechnungssystem bzw. Nachweissystem</b>	Anzupassendes IT-System des EIU /Schnittstelle (Grundlage der TK-Ermittlung)
<b>Weiterleitung der Boni/Mali</b>	Weiterleitung von EVU an Anreizadressaten (Wagenhalter – Umrüstanreiz / Disposition beeinflussender Akteur – Dispositionsanreiz; differenziert nach Marktstrukturmodellen)
<b>Zeitliche Differenzierung</b>	Ja
<b>Räumliche Differenzierung</b>	Ja

Quelle: Eigene Darstellung

Im untersuchten Anreizmodell 2.3 werden die ausbezahlten Boni über eine Anhebung der Trassenpreise für alle Güterzüge refinanziert, d.h. auch hier entfällt eine öffentliche Finanzierung. Ferner wird in der Modelldefinition des Auftraggebers festgelegt, dass vom EVU die Anhebung des Trassenpreises an die erste Wagenhalter- bzw. Wagenbereitstellerebene mittels Umrechnung der pauschalen Erhöhung auf den einzelnen Wagen weitergeleitet wird, um die einseitige Belastung der EVU zu vermeiden. Dies bedeutet, dass das EVU für all jene Wagen, bei denen es nicht selbst Wagenhalter ist, eine wagenspezifische Umlegung des Trassenpreisdeltas an denjenigen vornimmt, von dem die nichteigenen Wagen eines Zuges gestellt werden. Dies können Wagenhalter direkt sein, z.B. Vermieter oder Versender, oder Operateure bzw. Versen-

der, die nicht selbst Wagenhalter sind, die Wagen jedoch von einem Dritten beschafft und dann dem EVU zur Verfügung gestellt haben.

Auch im Falle einer Trassenpreisanhebung zur Gegenfinanzierung der Bonusleistungen, sind Marktprognosen durch die Infrastrukturbetreiber sowie eine Abstimmung mit der BNetzA unerlässlich.

Tabelle 4 stellt die Charakteristika des Anreizmodells 2.3 tabellarisch dar:

**Tabelle 4: Systemeigenschaften LaTPS (Trassenpreisanhebung)**

Systemelement	Systemeigenschaften
<b>Zielsetzung</b>	Anreiz zur Umrüstung und zur Wagendisposition
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Verrechnung des Bonus mit dem eigentlichen Trassenpreis durch TPS Abrechnungssysteme bei gleichzeitiger Anhebung des Trassenpreises
<b>Relation zum allgemeinen TPS</b>	Erfassungs- und Abrechnungssystem des EIU wird als Grundlage der Abrechnung mit EVU genutzt
<b>Notwendige rechtliche / administrative Änderungen</b>	Änderung der Schienennetznutzungsgebühren und ggf. EIBV, Einbeziehung der Bundesnetzagentur
<b>Zeitraum der Bonusgewährung</b>	In der Untersuchung 8 Jahre angenommen; grundsätzlich auf Dauer angelegt
<b>System nach 8 Jahren</b>	Fortführung des Anreizsystems möglich (Dispositionssteuerung), Verbot von Grauguss für alle Wagen, pauschale Zulassungsgebühr etc.
<b>Bonushöhe</b>	Kompensation für fixe Kosten der Umrüstung; Kompensation für veränderte Betriebskosten; Anreiz zur Wagendisposition
<b>Mögliche Finanzierung</b>	Über Anhebung des Allgemeinen Trassenpreis-Niveaus
<b>Geltungsbereich</b>	Betreiber der Schienenwege
<b>Beteiligte Akteure</b>	EIU – EVU – Versender / Operateure – Wagenhalter – (Wageneigentümer)
<b>Abrechnungssystem bzw. Nachweissystem</b>	Anzupassendes IT-System des EIU /Schnittstelle (Grundlage der TK-Ermittlung)
<b>Weiterleitung der Boni/Mali</b>	Weiterleitung von EVU an Anreizadressaten (Wagenhalter – Umrüstanreiz / Disposition beeinflussender Akteur – Dispositionsanreiz; differenziert nach Marktstrukturmodellen); Weitergabe TP-Erhöhung an Folgeakteur
<b>Zeitliche Differenzierung</b>	Ja
<b>Räumliche Differenzierung</b>	Ja

Quelle: Eigene Darstellung

Auch im LaTPS (Trassenpreisanhebung) fällt Aufwand beim Netzbetreiber bei der Bestimmung der Trassenpreisanhebung anhand von Prognosen zur Wagenumrüstung und allgemeinen Verkehrsentwicklung an. Die Regulierungs-

behörde muss analog zum LaTPS (Bonus-Malus) diesem Prozess und dem Ergebnis, d.h. der Trassenpreiserhöhung, am Ende zustimmen.

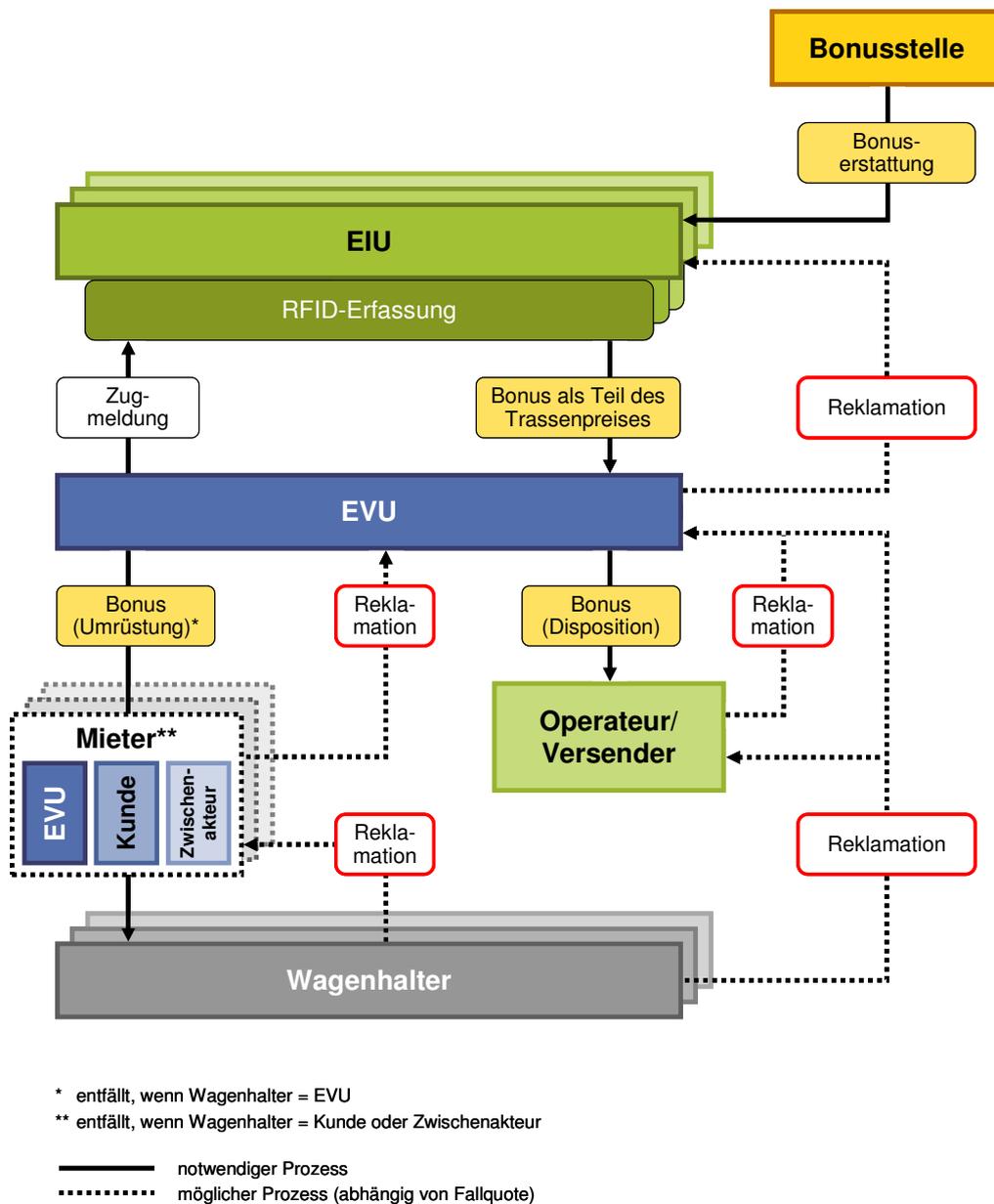
Für die Implementierung der LaTPS bzw. deren sichere rechtliche Grundlage ist u.U. die Eisenbahninfrastruktur-Benutzungsverordnung (EIBV) zu ändern. In § 21 Abs. 2 der Verordnung ist die umweltbezogene Anlastung der Kosten für die Nutzer bestimmt, sofern der Gesamterlös für den Netzbetreiber unverändert bleibt. In Absatz 5 wird die Möglichkeit des Ausgleichs „über angemessene Zeiträume“ gegeben, d.h. bei Eigenfinanzierung durch den Sektor (Bonu-Malus, Trassenpreisanhebung) muss der Netzbetreiber die Gegenfinanzierung nicht zwingend jahresscharf umsetzen. Umstritten bis zu einer Klärung durch den Gesetzgeber oder die Bundesnetzagentur bleibt jedoch, was ein angemessener Zeitraum ist.

### **3.3 Lärmabhängiges Trassenpreissystem auf Basis von RFID (LaTPS [RFID])**

Das RFID-basierte lärmabhängige Trassenpreissystem entspricht im Wesentlichen dem Anreizmodell 2 (LaTPS) und wird wie dieses in drei verschiedenen Varianten untersucht (Anreizmodell 3.1: Reines Bonussystem, Anreizmodell 3.2: Bonus-Malus-System, Anreizmodell 3.3: Bonussystem mit allgemeiner Anhebung der Trassenpreise für Güterzüge). Entscheidender Unterschied zwischen LaTPS und LaTPS (RFID) ist die Erfassung der Züge bzw. den in diesen Zügen fahrenden Wagen mittels RFID-Portalen an der Strecke. Um dies zu ermöglichen, werden die anreizrelevanten Güterwagen (auch ausländische) mit RFID-Chips ausgerüstet. Im LaTPS (RFID [Bonus]) und LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung]) reicht die Ausstattung der leisen Wagen mit RFID-Chips, im LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) sind aufgrund der Maluserhebung für laute Wagen alle Güterwagen entsprechend auszurüsten. Aufgrund der automatischen RFID-Erfassung entfällt prinzipiell die Informationsübermittlung zwischen EIU und EVU, wobei die entsprechende IT-Infrastruktur dennoch nicht völlig unverzichtbar wird, da bei eventuellem Nichtfunktionieren der RFID-Erfassung eine manuelle Übertragung der Daten analog zu den LaTPS erfolgen muss.

Davon abgesehen entsprechen alle Anreizmodelle mit RFID-Erfassung den in Kapitel 3.2 beschriebenen Modellen. Dies bedeutet, dass die Bonusweiterleitung ab dem EVU zu den nachgelagerten Akteuren identisch verläuft (siehe hierzu auch Kapitel 5.3).

Abbildung 5:  
Anreizmodell 3.1:  
LaTPS (RFID [Bonus]);  
(Schema)



Quelle: Eigene Darstellung

Aufgrund der Vergleichbarkeit zu den lärmabhängigen Trassenpreissystemen ohne RFID-Erfassung wird nachfolgend nur eine Übersicht zum Anreizmodell 3.1 (Reines Bonusmodell) dargestellt. Für die Anreizmodelle 3.2 und 3.3 wird auf Tabelle 3 bzw. Tabelle 4 verwiesen.

**Tabelle 5: Systemeigenschaften LaTPS (RFID [Bonus])**

Systemelement	Systemeigenschaften
<b>Zielsetzung</b>	Anreiz zur Umrüstung und zur Wagendisposition
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Verrechnung des Bonus mit dem eigentlichen Trassenpreis durch TPS Abrechnungssysteme auf Basis einer RFID-Erfassung
<b>Relation zum allgemeinen TPS</b>	Abrechnungssystem des EIU wird als Grundlage der Bonus-Abrechnung mit EVU genutzt
<b>Notwendige rechtliche / administrative Änderungen</b>	Änderung der Schienennetznutzungsgebühren
<b>Zeitraum der Bonusgewährung</b>	In der Untersuchung 8 Jahre angenommen; grundsätzlich auf Dauer angelegt
<b>System nach 8 Jahren</b>	Fortführung des Anreizsystems möglich (Dispositionssteuerung), Verbot von Grauguss für alle Wagen, pauschale Zulassungsgebühr etc.
<b>Bonushöhe</b>	Kompensation für fixe Kosten der Umrüstung; Kompensation für veränderte Betriebskosten; Anreiz zur Wagendisposition
<b>Mögliche Finanzierung</b>	Indirekte Förderung durch den Staat über Bonusstelle und EIU
<b>Geltungsbereich</b>	Betreiber der Schienenwege
<b>Beteiligte Akteure</b>	Bonusstelle – EIU – EVU – Versender / Operateure – Wagenhalter – (Wageneigentümer)
<b>Abrechnungssystem bzw. Nachweissystem</b>	Erfassung der mit RFID-Chips ausgerüsteten Wagen mittels RFID-Portalen an der Strecke
<b>Weiterleitung der Boni</b>	Weiterleitung von EVU an Anreizadressaten (Wagenhalter – Umrüstanreiz / Disposition beeinflussender Akteur – Dispositionsanreiz; differenziert nach Marktstrukturmodellen
<b>Zeitliche Differenzierung</b>	Ja
<b>Räumliche Differenzierung</b>	Ja

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.4 Direktförderung

Bei der Direktförderung erhalten die Wagenhalter von einer öffentlichen Zuwendungsstelle eine Förderung, um ihre Güterwagen von Grauguss auf Verbundstoff umzurüsten. Dies gilt für alle deutschen Güterwagen, kann bei beihilferechtskonformer Ausgestaltung der Förderrichtlinien jedoch auch auf ausländische Güterwagen mit einer definierten Mindestlaufleistung in Deutschland erweitert werden. Die zielgerichtete Verwendung dieser Mittel ist gegenüber dem Fördergeber nachzuweisen. Beteiligte Akteure bei diesem Modell sind somit lediglich der Wagenhalter sowie eine Zuwendungsstelle des Bundes (EBA). Die Direktförderung wird von vielen Vertretern der Bahn-Branche als das am besten geeignete Modell zur schnellen Umrüstung von

Güterwagen auf K- oder LL-Bremssohle angesehen. Mit diesem Ansatz gelang es in der Schweiz, die Güterwagenflotte schnell umzurüsten.

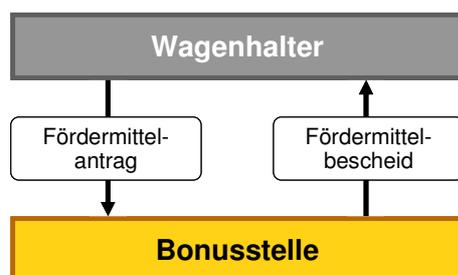
**Tabelle 6: Systemeigenschaften Direktförderung**

Systemelement	Systemeigenschaften
<b>Zielsetzung</b>	Anreiz zur Umrüstung
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Direkt ausgezahlter Bonus für laute Güterwagen
<b>Relation zum allgemeinen TPS</b>	Keine
<b>Notwendige rechtliche / administrative Änderungen</b>	Keine
<b>Zeitraum der Bonusgewährung</b>	8 Jahre
<b>System nach 8 Jahren</b>	Verbot von Grauguss für alle Wagen, pauschale Zulassungsgebühr etc.
<b>Bonushöhe</b>	Kompensation für fixe Kosten der Umrüstung sowie veränderte Betriebskosten
<b>Mögliche Finanzierung</b>	Förderung durch die öffentliche Hand
<b>Geltungsbereich</b>	Alle deutschen und ausländischen Güterwagen entsprechend den Förderbedingungen
<b>Beteiligte Akteure</b>	Wagenhalter – Bonusstelle
<b>Abrechnungssystem bzw. Nachweissystem</b>	Antragssystem
<b>Weiterleitung der Boni</b>	Nicht erforderlich
<b>Zeitliche Differenzierung</b>	Nein
<b>Räumliche Differenzierung</b>	Nein

Quelle: Eigene Darstellung

Die anfallenden Prozesse beschränken sich im Wesentlichen auf den administrativen Aufwand, der dem Wagenhalter durch die Antragstellung bzw. der Zuwendungsstelle durch die Bearbeitung der Anträge entsteht. Dieses Modell muss, um beihilferechtlich unbedenklich zu sein, allen Wagenhaltern des interoperablen europäischen Eisenbahnmarktes in gleicher Weise zugänglich gemacht werden. Eine rechtliche Bewertung des Modells ist jedoch nicht Gegenstand dieser Studie.

**Abbildung 6: Anreizmodell 4: Direktförderung (Schema)**



Quelle: Eigene Darstellung

## 4 Überblick über den deutschen SGV-Markt

### 4.1 Allgemeines

Der deutsche SGV-Markt kann im Hinblick auf die Akteursbeziehungen als vielfältig bezeichnet werden und ist in weiten Bereichen starker intermodaler Konkurrenz ausgesetzt. Diese Konkurrenzsituation, ausgelöst auch durch veränderte Anforderungen an Transporte (z.B. zunehmend Konsumgüter, Just-in-time-Produktion), aber auch die grenzüberschreitende Liberalisierung des Straßengüterverkehrs hält die Margen im Allgemeinen niedrig. Nur bei wenigen Gütergruppen (z.B. Schüttgüter abseits der Wasserstraßen) sind die Eisenbahnen einem geringen intermodalem Wettbewerbsdruck ausgesetzt.

Mit der schrittweisen Öffnung der europäischen Schienennetze hat der intramodale Wettbewerb erheblich an Bedeutung gewonnen. Dementsprechend hat die Vielfalt im SGV-Markt zugenommen. Neben DB Schenker Rail und privaten und/oder regionalen Bahnen sind zwischenzeitlich auch ausländische Staatsbahnen direkt oder über Tochtergesellschaften im deutschen Markt aktiv. Die Akteure verfolgen dabei zum Teil deutlich unterschiedliche Geschäftsmodelle. Die Marktanteile der nichtbundeseigenen Eisenbahnen auf dem deutschen Netz liegen heute bei etwa 25 %, auf einigen wichtigen Korridoren auch darüber. Ein weiteres wesentliches Merkmal ist die zunehmende Bedeutung des grenzüberschreitenden Transports. Gerade in Deutschland mit seiner zentralen Lage auf wichtigen europäischen Güterkorridoren (z.B. Rotterdam – Genua) ist dieser Anteil stetig wachsend.

Im Folgenden soll zunächst ein Überblick über die wichtigsten Akteure im SGV-Markt sowie eine Darstellung der heutigen Prozesse erstellt werden. Diese sind allein auf die betrieblichen Anforderungen des Eisenbahnverkehrs sowie ökonomische Notwendigkeiten ausgerichtet, nicht auf Anreizwirkungen zur Lärmsanierung von Güterwagen. Es werden auch die unterschiedlichen Geschäftsmodelle kurz illustriert.

### 4.2 Übersicht über die Akteure im Schienengüterverkehr

Am SGV-Markt sind im Wesentlichen folgende Akteursgruppen beteiligt:

- Eisenbahninfrastrukturunternehmen,
- Eisenbahnverkehrsunternehmen,
- Wagenvermietungsunternehmen,
- Operateure, Spediteure,
- Versender (Verlader, Transportkunden).

Innerhalb dieser Akteursgruppen sind Differenzierungen möglich. Für die vorliegende Untersuchung ist dies vor allem für die ersten drei Gruppen notwendig, um später Nivellierungen der Kosten aufgrund Nichtberücksichtigung von Akteursunterschieden zu vermeiden. Die Einteilung erfolgt allein aus methodischen Gesichtspunkten, um vergleichbare Unternehmen in eine Untergruppe einordnen zu können. Ausgehend von der Grundeinteilung werden im Kostenmodell für jeden Akteur eines Clusters gleiche Annahmen getroffen, mit denen im weiteren Verlauf gerechnet wird. Hierbei geht es um sich wiederholende Prozesse innerhalb einer bestimmten Periode (z.B. Anzahl Rechnungslegungen, Anzahl Zugfahrten). Viele Akteure können Doppelidentitäten haben, z.B. EVU und zugleich Wagenvermieter sein.

#### **4.2.1 Eisenbahninfrastrukturunternehmen**

Für die Betrachtung der EIU muss unter eisenbahnrechtlichen Gesichtspunkten zwischen Betreibern der Schienenwege und Serviceeinrichtungen (z.B. Häfen) unterschieden werden. Eine umweltbezogene Differenzierung der Nutzerentgelte ist im deutschen Eisenbahnrecht nur für die Betreiber der Schienenwege vorgesehen (§ 21 Abs. 2 EIBV). Im Folgenden sind demnach immer Betreiber der Schienenwege gemeint, auch wenn von Eisenbahninfrastrukturunternehmen die Rede ist.

Die zu betrachtenden EIU werden für die vorliegende Studie in vier verschiedene Cluster unterteilt. Prinzipiell werden alle Betreiber der Schienenwege in Deutschland einbezogen, auf deren Schienenwegen Güterverkehr stattfindet.<sup>16</sup> Die Einteilung erfolgt nach dem Kriterium Netzcharakteristika, d.h. ist die Infrastruktur ein eigenständiges Netz oder nur eine Zuführung zu einem größeren Netz. Verkehrsleistung auf dem Netz oder Netzlänge spielen keine Rolle, mit Ausnahme des Clusters 4. Nicht einbezogen werden EIU, auf deren Strecken kein Schienengüterverkehr stattfindet (z.B. reine Museumsbahnen) oder die nicht für Normalspur nutzbar sind. Letztlich bleibt eine Gesamtzahl von 141 Unternehmen, die als untersuchungsrelevant eingeordnet und auf die vier Cluster verteilt werden.

#### **Cluster 1: DB Netz**

DB Netz AG als das mit Abstand größte deutsche EIU bildet ein eigenes Cluster. Das Unternehmen verantwortet fast 90% der gesamten Schienenwege in Deutschland. Mit rund 4.600 Güterzügen täglich wird auch der überwiegende Teil des Güterverkehrs in Deutschland auf den Strecken der DB Netz abgewickelt. Nahezu alle Schienenverkehre in Deutschland tangieren mindes-

---

<sup>16</sup> Da zunächst nur eine Kostenabschätzung für Deutschland vorgenommen wird, bleiben ausländische Eisenbahninfrastrukturen unberücksichtigt. Im Rahmen einer Analogiebetrachtung werden Abschätzungen für andere Länder in Kapitel 7 vorgenommen.

tens einmal das Netz der DB Netz AG. Es verkehren rund 170 im SGV tätige Unternehmen auf ihrem Netz.

### **Cluster 3: „Flächen“-EIU**

Eine Reihe von Eisenbahninfrastrukturen haben mehrere Zugänge ins Hauptnetz bzw. können in begrenztem Maß sogar als eigenständiges Netz angesehen werden, wie z.B. jene der EVB oder der OHE in Niedersachsen. In den meisten Fällen sind auch die Netze der „Flächen“-EIU Quelle oder Ziel von Verkehren, wobei je nach geografischer Lage auch durchfahrende Verkehre möglich sind. Im Gegensatz zum Cluster 2 sind aufgrund des Netzcharakters auch Binnenverkehre in größerer Anzahl möglich. Aber auch hier finden täglich zumeist nur wenige Zugfahrten statt.

### **Cluster 2: „Letzte Meile“-EIU**

Im SGV tangieren viele Züge neben der Infrastruktur der DB Netz AG auch andere Netze, oftmals auf der sogenannten letzten Meile, d.h. die Verkehre haben Ziel oder Quelle auf einem nichtbundeseigenen Netz. Im Cluster 2 werden die Unternehmen eingruppiert, welche nur mit einer Strecke Zugang zum Hauptnetz haben.

Die Nutzer dieser Infrastrukturen sind in der Regel auf nur wenige Unternehmen begrenzt, häufig lokale und regionale EVU, die zum Teil mit dem Infrastrukturunternehmen verbunden sind bzw. einmal waren.

### **Cluster 4: Kleine EIU**

Daneben existieren deutschlandweit eine Reihe von kleinen Netzen und Strecken, deren Güterverkehrsaufkommen marginal ist. Oft fahren nur Regelverkehre in geringem Ausmaß oder unregelmäßig eingesetzte Transporte (z.B. Holztransporte). Die Zahl der Nutzer ist dementsprechend sehr niedrig.

Für die Cluster 2 bis 4 ist zu konstatieren, dass der Betrieb der Infrastruktur in vielen Bereichen auf einem einfachen Niveau erfolgt. Die DB Netz AG ist allein aufgrund ihrer Netzgröße und der großen Anzahl von Verkehren auf einen hohen Automatisierungs- und Technisierungsgrad angewiesen. Jedoch bewegen sich besonders die Unternehmen der Cluster 2 und 3 zunehmend hin zu vermehrtem IT-Einsatz, um ihre Prozesse zu vereinfachen, bzw. haben ihre Produktionssysteme in den vergangenen Jahren bereits angepasst. Angesichts der minimalen Zahl an Zügen sind derartige Tendenzen für die kleinen EIU (Cluster 4) nicht zu erwarten.

Offen ist, in welchem Maße sich die Anzahl vom SGV genutzter Strecken in der Zukunft entwickeln wird. Neben vereinzelt Reaktivierungsbestrebungen für stillgelegte Strecken, wird mancherorts auch die Übernahme von Strecken der DB Netz AG in regionale Trägerschaft gefordert. Die Anzahl von Infra-

strukturbetreibern könnte u.U. daher perspektivisch leicht zunehmen, auch wenn vermutlich der Großteil davon im Cluster 4 einzuordnen sein wird.

#### **4.2.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen**

Die Gruppe der EVU ist aus mehreren Gründen relevant für die Betrachtung. Als durchführende Unternehmen der Gütertransporte sind sie letztlich Verursacher des Lärms, gleichzeitig sind sie aufgrund der direkten Geschäftsbeziehung zu EIU, Wagenvermietern, Operateuren oder Versendern in einer zentralen Position. Zugleich sind viele EVU auch Wagenhalter (wobei der Anteil selbst gehaltener Wagen am genutzten Fuhrpark von EVU zu EVU sehr unterschiedlich ist).

Bei EVU wird im Folgenden grundsätzlich nach der Größe der Unternehmen differenziert, wobei sich die Definition von Größe an der Anzahl der als ausführendes EVU erbrachten monatlichen Fahrten richtet. Es wird zwischen vier verschiedenen Größenklassen unterschieden.

Ausgangsbasis der Untersuchung ist die Annahme der DB Netz AG, dass rund 170 verschiedene EVU im SGV auf ihrem Netz fahren. Der Aufteilung der Unternehmen in die einzelnen Cluster (mit Ausnahme von Cluster 1) liegt keine Marktabfrage zugrunde, sondern sie erfolgt aufgrund vorliegender Sekundärdaten in Abstimmung mit den Auftraggebern.

##### **Cluster 1: DB Schenker Rail**

Wie bei den EIU bildet das bundeseigene Unternehmen, DB SR, als mit Abstand größter Akteur eine eigenständige Größenklasse. Mit im Schnitt rund 3.500 Zügen kalendertäglich fährt DB SR rund drei Viertel der Güterverkehrsleistung auf deutschen Schienen.<sup>17</sup> Die meisten DB SR-Züge verlaufen auf deutschem Territorium meist im Binnenverkehr auf den Schienenwegen der DB Netz AG, ein Teil der DB SR-Züge befährt zudem auch Netze anderer EIU in Deutschland. Schenker ist zudem mit ca. 97.000 eigenen Güterwagen der größte Wagenhalter in Deutschland.

Nur DB SR bietet ein bundesweites Bedienungssystem für Einzelwagenverkehre an. Charakteristisch für dieses für eine große Zahl Güterkunden nutzbare Zugsystem sind von DB SR angebotsorientiert geplante Zugverbindungen zwischen den Rangierbahnhöfen der großen Wirtschaftszentren, die mit aufeinander und auf die Kundenbedürfnisse abgestimmten regionalen Zu- und Abbringerverkehren vernetzt sind.

---

<sup>17</sup> Diese Herleitung anhand der Anzahl der Zugfahrten lässt sich auch über die Abschätzung der Transportleistung plausibilisieren. So entfiel 2008 rund 79% der Transportleistung auf DB Schenker. (Quelle: KCW: Wettbewerber-Report 2008/2009). Dieser Anteil ist in den vergangenen Jahren weiter leicht gesunken.

Eine weitere Besonderheit der DB-Verkehre sind in ihrem Umfang die sog. Kooperationsverkehre, bei der Wagen bzw. komplette Züge von einer Kooperations-Bahn (z.B. ausländische Staatsbahn) an DB SR übergeben werden und diese dann die Verkehre in Deutschland fährt (und vice versa).

### **Cluster 2: Große EVU**

Auch im SGV ist es seit Mitte der 1990er Jahre zu einer Zunahme des Wettbewerbs gekommen, infolge derer neben der Deutschen Bahn andere EVU stärker bzw. oft auch neu auf dem Markt aktiv wurden. Diese EVU sind teilweise privat, teilweise im Eigentum der öffentlichen Hand oder gehören ausländischen (Staats-)Bahnen. Eine kleine Gruppe von ca. zehn Unternehmen hat sich einen im Vergleich zu anderen Wettbewerbsbahnen nachhaltigen Marktanteil gesichert. Die EVU dieses Clusters sind mit ihren flexiblen Geschäftsmodellen oder der Konzentration auf bestimmte Marktsegmente am Markt etabliert. Dabei hilft ihnen auch, dass sie in weit geringerem Maße als DB SR selbst Wagenhalter sind und nach Bedarf Wagen anmieten. Deutsche Tochterunternehmen ausländischer EVU fahren zum Teil auch deren Züge mit deren Wagen. Die Anmietung erfolgt dabei trotz der großen Anzahl von Vermietungsunternehmen bei nur wenigen Vermietern, mit denen oftmals langjährige Geschäftsbeziehungen bestehen. Zum Teil fahren auch diese Unternehmen Kooperationsverkehre, jedoch nicht im Umfang wie DB SR.

### **Cluster 3: Mittelgroße EVU**

Neben den größeren Wettbewerbsbahnen gibt es eine Reihe kleinerer Bahnen, zumeist entstanden als regionale oder lokale Akteure. Diese Akteure expandieren zwar zum Teil, jedoch findet der Großteil ihrer Zugbewegungen weiterhin im regionalen Rahmen statt (z.B. Zubringerverkehre für lang laufende Verkehre durch DB SR oder andere EVU) bzw. die Unternehmen führen überregionale Verkehre für langjährige Kunden durch. Hinzu kommen Unternehmen, welche nur in Nischenmärkten tätig sind.

### **Cluster 4: Kleine EVU**

Die zahlenmäßig größte Gruppe von EVU besteht aus Unternehmen, die nur sehr wenige Verkehre durchführen. Oftmals sind es (unregelmäßige) Verkehre wie Bauzugdienste, saisonale Transporte oder Zubringerdienste, mit denen nur ein Kunde im Vor- oder Nachlauf zu lang laufenden Verkehren bedient wird.

Ähnlich der Situation bei den Infrastrukturbetreibern ist auch bei den Verkehrsunternehmen der Automatisierungsgrad unterschiedlich hoch. Während DB SR aufgrund der Masse an Transporten eine leistungsfähige IT aufrecht erhalten muss, ist der vorgehaltene IT-Standard im Cluster 4 niedrig. Bei den mittleren Größenklassen ist der Trend zu zunehmender Automatisierung unverkennbar.

Der SGV-Markt in Deutschland ist auch anderthalb Jahrzehnte nach der Bahnreform immer noch „im Fluss“. Zuletzt war eine zunehmende Marktkonzentration infolge von Übernahmen und Zusammenschlüssen zu konstatieren. Wie weit dieser Konzentrationsprozess noch gehen wird, kann nicht abgeschätzt werden. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Gesamtzahl der heute aktiven EVU in Deutschland zukünftig abnehmen wird. Offen ist zudem, wie sich das Verhältnis von eigenen Wagen zu angemieteten Wagen in Zukunft entwickeln wird. Für DB SR ist eine Verringerung der eigenen Wagen zu erwarten. Dahingegen gehen einzelne Wettbewerbsbahnen dazu über, eigene Wagen zu beschaffen.

### 4.2.3 Vermieter

In Deutschland gibt es eine lange Tradition am Markt tätiger privater Waggonvermieter. Das veränderte Marktumfeld im SGV hat die Entwicklung von Vermietungsgesellschaften für Güterwagen in den vergangenen Jahren zusätzlich positiv beeinflusst. Der zunehmende Wettbewerb zwischen den Eisenbahnverkehrsunternehmen hat die Dynamik im Mietmarkt befördert, in dem heute über einhundert Unternehmen tätig sind. Grundsätzlich sind diese Unternehmen europaweit aktiv. Oftmals wissen sie zwar über die Einsatzrelationen ihrer Wagenflotte in Grundzügen Bescheid, allerdings nicht, wo ihre Güterwagen im konkreten Einzelfall fahren. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Mietkunde kein EVU ist, sondern z.B. ein Versender, der diese Wagen einem EVU zum Transport übergibt.

Wichtig ist der Hinweis, dass es in dieser Akteursgruppe ausschließlich um Unternehmen geht, die eigene oder von ihnen gehaltene Wagen vermieten. Andere wagenhaltende Akteure wie z.B. Versender, ausländische EVU oder Operateure, welche den sogenannten „ausführenden EVU“ ihre eigenen Wagen für die Beförderung zur Verfügung stellen, werden nicht in dieser Akteursgruppe als „Vermieter“ erfasst, da sie die Wagen i.d.R. mietfrei bzw. auf anderer Grundlage zur Verfügung stellen (z.B. im Rahmen einer gesonderten Vereinbarung).

#### Cluster 1: Große Vermieter

Die von der Wagenanzahl her größte Gruppe umfasst nur fünf Unternehmen, die zum Teil mehrere zehntausend Wagen halten. Diese Großvermieter decken damit einen beträchtlichen Teil des Vermietungsmarktes ab. Aufgrund ihrer Größe ist ihr Kundenspektrum mit mehreren hundert Kunden (EVU, Operateure, Bahnspediteure, Versender) besonders hoch. Die Vermietung von Wagen kann dabei kurz- (ggf. auch für einzelne Fahrten) oder langfristig erfolgen, d.h. von wenigen Monaten bis hin zu mehrjährigen Vermietungen. In Einzelfällen wird bei langfristigen Vermietungen sogar die Wagenhalterschaft an den Mieter abgetreten. Ebenfalls kommt es vielfach dazu, dass der Miet-

kunde für vertraglich vereinbarte Instandsetzungsmaßnahmen verantwortlich ist (z.B. verschleißbedingter Austausch der Bremssohlen).<sup>18</sup>

### **Cluster 2: Mittelgroße Vermieter**

Neben den großen Unternehmen gibt es eine Reihe mittelgroßer Vermieter mit im Schnitt ca. 1.300 Wagen, die hinter den Vermietern des Clusters 1 in Wagen- und Kundenanzahl deutlich zurücksteht. Abgesehen davon ähneln sich die Geschäftsmodelle relativ stark denen der Unternehmen in den anderen Größenklassen. Das betrifft die Art der Kunden als auch die Vertragsgestaltung.

### **Cluster 3: Kleine Vermieter**

Die zahlenmäßig größte Gruppe ist das Cluster 3, in das eine Vielzahl kleinerer Unternehmen einzuordnen ist. Oftmals sind es Vermieter von Spezialwagen oder regionale Unternehmen. Da diese Unternehmen über eine geringe Anzahl von Wagen (ca. 50) verfügen, ist ihr Kundenkreis dementsprechend geringer.

Bei Wagenvermietern ist der Grad der Automatisierung ebenfalls abhängig von ihrer Größe. Gerade kleinere Nischenanbieter sind bisher nicht auf einen hohen Automatisierungsgrad angewiesen.

## **4.2.4 Weitere wichtige Akteure im Schienengüterverkehrsmarkt**

Neben EIU, EVU und Wagenvermietern spielen eine Reihe weiterer Akteure eine wichtige Rolle im SGV-Markt. Diese sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden, auch wenn auf eine Clusterung verzichtet wird, da dies für den vorliegenden Untersuchungsgegenstand nicht erforderlich ist.<sup>19</sup> Häufig haben diese Akteure selbst die Funktion eines Wagenhalters oder sie stellen als Mietkunde anderen Akteuren Wagen zur Verfügung. Zudem liegt in vielen Fällen die Dispositions-Verantwortung auf einer Akteursebene unterhalb des EVU.

---

<sup>18</sup> Dieser Sachverhalt wird im weiteren Untersuchungsverlauf nicht weiter berücksichtigt, da es sich hierbei nur um einen anteiligen Bonuseinbehalt handelt und die Bonusweiterleitung an den Wagenhalter nicht vollständig ersetzt.

<sup>19</sup> Ihre Bedeutung für die Anreizmodelle steht deutlich hinter der von EIU, EVU und Wagenhaltern zurück, weshalb auf die Clusterung verzichtet wird. Auch die in Kapitel 6.2 dargestellte Anzahl der Akteure ist eine an der Praxis orientierte Hilfsgröße, um die Kostenermittlung zu erleichtern. Die Akteursanzahl spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle, da – wie zu erläutern sein wird – die Anzahl der Zugfahrten und die Anzahl der anreizrelevanten Wagen die wesentlichen Mengentreiber sind.

## **„Zweite EVU“**

EVU können nicht nur als ausführendes EVU (also das EVU, das die Trasse anmeldet und die Fahrt selbst durchführt) auftreten, sondern auch als vorge-lagerte Akteure für ein anderes, ausführendes EVU fungieren. So kommt es einerseits vor, dass ein EVU, das den Frachtvertrag mit dem eigentlichen Kunden hat, die Transportdurchführung einem anderen EVU als Subunter-nehmer überträgt. Andererseits ist möglich, dass ein ausländisches EVU bei einer grenzüberschreitenden Kooperation zwar den Transport hinsichtlich Kundenbetreuung und Wagengestellung organisiert, diesen Zug jedoch am Grenzbahnhof einem anderen ausführenden EVU in Deutschland übergibt. Das ausführende EVU hat in solchen Konstellationen wenig Einfluss auf die Konfiguration des Zuges und keine unmittelbare Geschäftsbeziehung zu den Wagenhaltern der in dem Zug befindlichen Wagen. Gegenüber dem ausfüh-renden EVU erfolgt in der Regel eine Vergütung im Rahmen einer Gesamtver-einbarung mit dem vertraglichen EVU (z.B. Kilometertarife oder pauschale Vereinbarungen).

Mit der Bereitstellung von rollendem Material und der Gesamtorganisation von Transporten im Rahmen ihrer Kundenbeziehungen haben diese EVUs hinter dem ausführenden EVU auch eine gewisse Dispositions-Verantwortung und sind folglich auch teilweise in die Systematik eines dispositiven Bonus einzu-beziehen. Gleiches gilt für den Umrüstbonus, den sie entweder selbst einbe-halten können (sofern sie selbst der Wagenhalter sind) oder den sie an weitere nachgelagerte Akteure weiterleiten müssen (wenn sie die Wagen selbst von anderen Akteuren bezogen haben).

## **Versender**

Abgesehen von Leer- und Überführungsfahrten oder sonstigen betrieblich notwendigen Verkehren haben Transporte einen Versender als Ausgangs-punkt. In der Regel beauftragen die Versender ein EVU oder einen Opera-teur/Spediteur mit dem Transport bzw. der Organisation des Transports und beschäftigen sich nicht mit den betrieblichen Fragen. In einigen Fällen sind Versender jedoch selbst Wagenhalter. Dann stellen sie eigene Wagen dem beauftragten Transporteur zur Verfügung. Und dann steht ihnen auch der Umrüstbonus für Wagen zu. Beziehen die Versender die Wagen selbst nur von anderen Akteuren, bleiben sie in die Systematik eines LaTPS einbezogen, weil sie dann als Bonus-Verteiler zwischen EVU und den Wagenhaltern agieren müssen.

Hinsichtlich des dispositiven Bonus ist davon auszugehen, dass Versender bei einem großen Teil der Verkehre verantwortlich für deren Steuerung sind, daher wird diese Akteursgruppe in der späteren Betrachtung des dispositiven Bonus in den LaTPS mit berücksichtigt.

## Operateure und Bahnspediteure

Diese Unternehmen organisieren Transporte, ohne sie zwingend selbst durchzuführen. Eine Reihe der Unternehmen ist verkehrsträgerübergreifend als Spediteur tätig, andere haben sich speziell auf die Schiene fokussiert.

Die Logistikorganisation im Auftrag des Versenders beginnt bei der Auswahl des ausführenden EVU, der Bereitstellung der Wagen (sofern der Versender diese nicht selbst stellt) und kann auch die Bündelung von Transporten verschiedener Versender in einzelnen Zügen umfassen. Hierbei kommt den Operateuren eine Rolle als Dispositions-Verantwortlicher zu, was sie zum Erhalt des dispositiven Bonus berechtigt. Zugleich verfügen die Operateure in der Regel auch über eigene Wagenparks und können deshalb Berechtigte für Umrüstboni sein. Und schließlich sind sie in der Akteurskette zwischen EVU und Versender verortet, d.h. auch wenn sie nicht selbst bonusberechtigt sind, müssen die Operateure als Mittler in den Anreizmodellen auftreten.

### 4.2.5 Öffentliche Hand

Zu den eigentlichen Marktakteuren kommen zwei wichtige Akteure auf Seiten der öffentlichen Hand hinzu. Dies ist zum einen das EBA, welches für die Zulassung von Güterwagen sowie das Führen des nationalen Fahrzeugregisters zuständig ist. Im deutschen NVR werden alle in Deutschland zugelassenen Güterwagen inklusive bestimmter Merkmale erfasst, z.B. Wagenhalter und Bremssohlentyp. Ausländische Güterwagen, welche nicht im deutschen NVR registriert sind, sind in anderen Ländern gemeldet, z.T. jedoch noch nicht mit der Merkmalsbeschreibung wie in Deutschland.<sup>20</sup> Die neu eingeführte Bonusstelle ist in den hier definierten Modellen beim EBA angesiedelt und für die Auszahlung der Boni sowie die stichprobenartige Überprüfung gezahlter Zuwendungen verantwortlich.

Zum anderen ist die BNetzA zu nennen, die zuständig ist für den diskriminierungsfreien Netzzugang und für die Prüfung der Trassennutzungsentgelte. Sofern lärmabhängige Komponenten in die Trassenpreissystematik einfließen, ist die BNetzA einzubeziehen.

Zudem wird für den weiteren Verlauf der Studie der Mittelgeber als neuer Akteur eingeführt. Dies ist die staatliche Stelle (der Bund), die die sachgerechte Verwendung von evtl. anfallenden staatlichen Zuschüssen zu übernehmen oder zu überprüfen hat.

---

<sup>20</sup> 2011/107/EU: Beschluss der Kommission vom 10. Februar 2011 zur Änderung der Entscheidung 2007/756/EG zur Annahme einer gemeinsamen Spezifikation für das nationale Einstellungsregister.

### 4.3 Übersicht über Marktstrukturmodelle im Schienengüterverkehr

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellte Akteursvielfalt spiegelt sich in den Geschäftsmodellen im SGV wider. Diese sind unterschiedlich komplex und bieten insbesondere für die LaTPS in der in Kapitel 3 dargestellten Ausgestaltung einen Anhaltspunkt für die Komplexität der Bonusverteilung. Zur Erläuterung sollen nachfolgend zehn in der Praxis vorkommende Marktstrukturmodelle skizziert werden, um den Grad der Bonusweiterleitung zu beleuchten.

Die Marktstrukturmodelle sind nachfolgend eindimensional veranschaulicht, wobei in der Praxis je Akteursebene u.U. verschiedene Akteure auftreten können (siehe hierzu auch die mehrdimensionale Darstellung in Abbildung 4). Des Weiteren ist für die Untersuchung einmal der Akteur relevant, welcher die Investitionsentscheidung für den einzelnen Wagen zu treffen hat (Wagenhalter), und zum Zweiten der Akteur, welcher verantwortlich für die Disposition des Zuges und damit der Wagen ist. Sind Zwischenakteure, Versender und Vermieter in die Wagenbereitstellung direkt eingebunden, vervielfacht sich die Komplexität. Vereinfacht gesagt gilt der Grundsatz: Je weniger komplex das Marktstrukturmodell, desto weniger komplex die Bonusverrechnung. Dabei ist es grundsätzlich möglich, dass innerhalb eines Zuges nur eines der vorgestellten Marktstrukturmodelle auftritt (z.B. Ganzzugverkehr mit Wagen desselben Halters) oder aber, dass es zum gemischten Auftreten mehrerer Marktstrukturmodelle in einem Zug kommt (z.B. Einzelwagenverkehr, Blockzüge unterschiedlicher Wagengruppen). Dies führt dazu, dass die Weiterverrechnung der Boni (oder auch Mali) für einen Zug unterschiedliche Komplexitäten annehmen kann. Überfährt ein Zug die Hoheitsgrenze zwischen Infrastrukturbetreibern, erhöht sich die Komplexität nochmals um den Aspekt der Einbeziehung mehrerer EIU. In der folgenden Darstellung sind diese potenziellen Mischformen nicht abgebildet, da hier nur ein grober Marktüberblick vorgenommen werden kann.

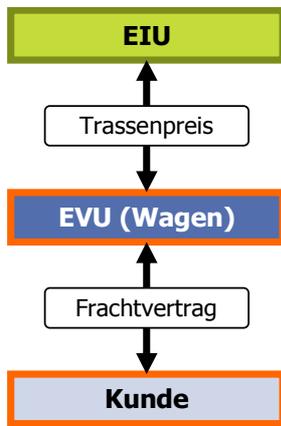
Die Abbildungen sollen neben der strukturellen Komplexität auch aufzeigen, welcher Akteur den Umrüstbonus erhalten muss und wer gegebenenfalls einen dispositiven Bonus erhalten kann. Da letzterer im Gegensatz zum Umrüstbonus nicht so klar zugewiesen werden kann, sind nachfolgend immer verschiedene Akteure entsprechend gekennzeichnet. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass immer nur ein Akteur der Dispositionsverantwortliche für einen Zug ist.

**Abbildung 7: Marktstrukturmodelle im Schienengüterverkehr**

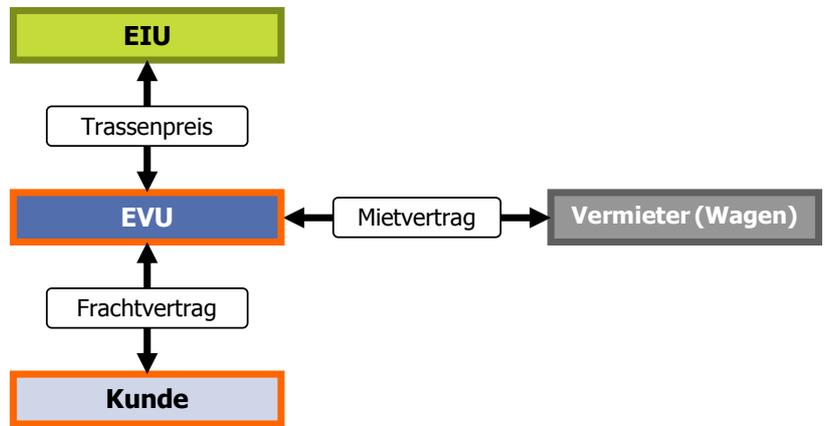
Zeichenerklärung:



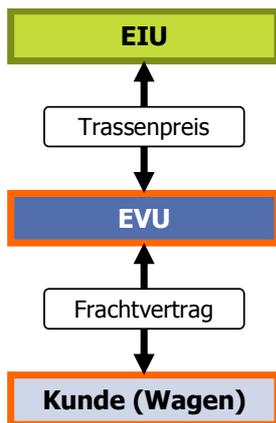
**Marktstrukturmodell 1:  
EVU fährt mit eigenen Wagen**



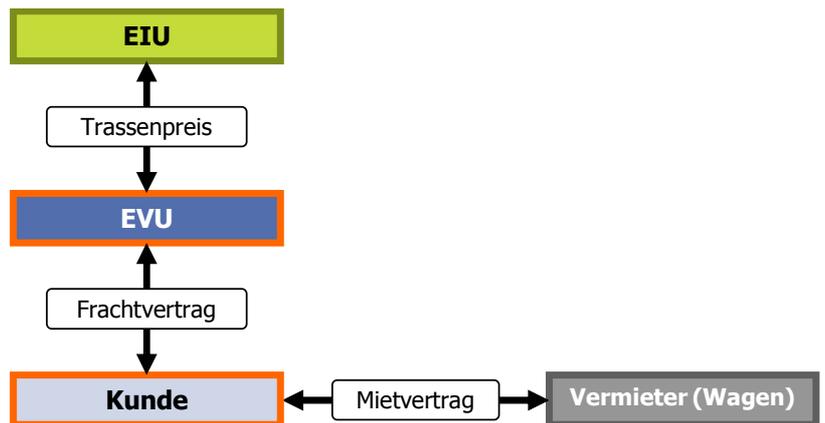
**Marktstrukturmodell 2:  
EVU mietet Wagen an**



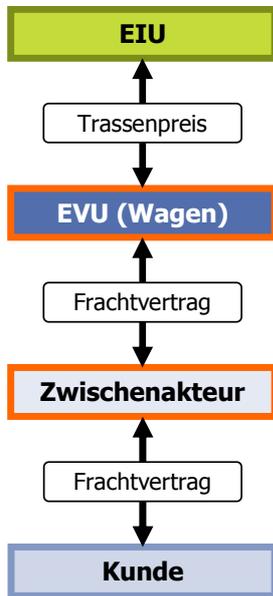
**Marktstrukturmodell 3:  
Kunde stellt Wagen (eigene)**



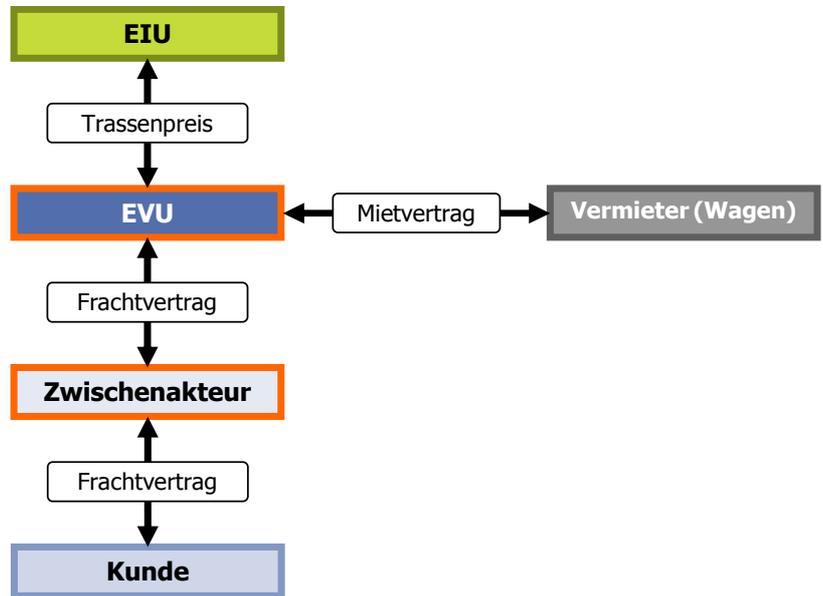
**Marktstrukturmodell 4:  
Kunde stellt Wagen (angemietet)**



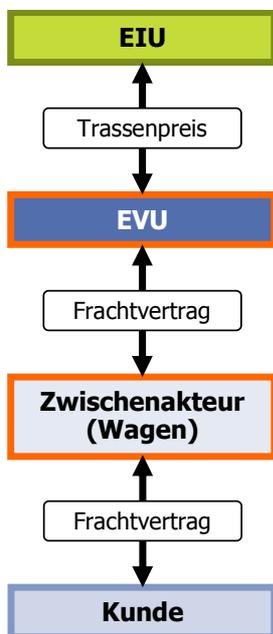
**Marktstrukturmodell 5:**  
EVU fährt mit eigenen Wagen,  
mit Zwischenakteur



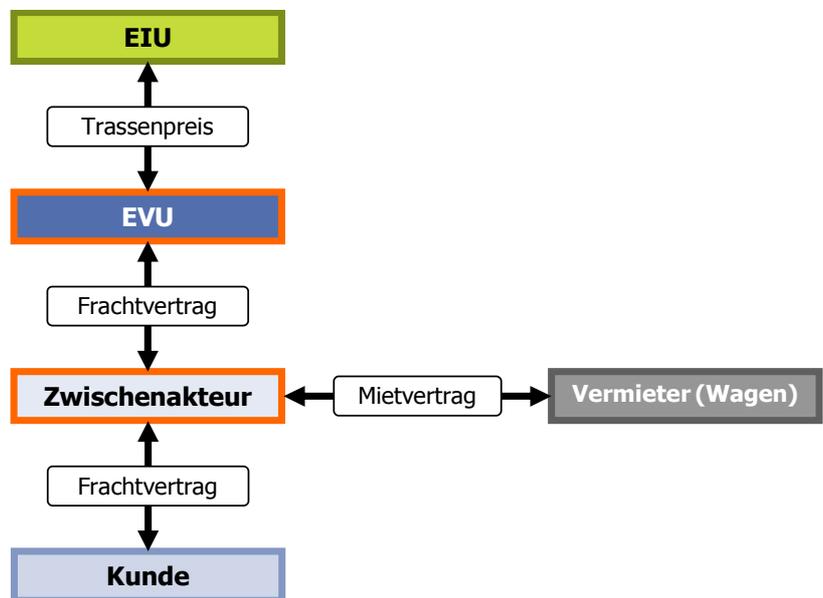
**Marktstrukturmodell 6:**  
EVU mietet Wagen an; mit Zwischenakteur



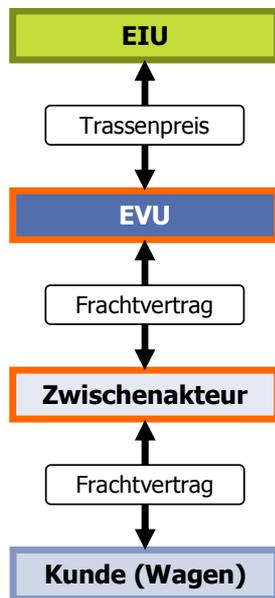
**Marktstrukturmodell 7:**  
Zwischenakteur stellt Wagen  
(eigene)



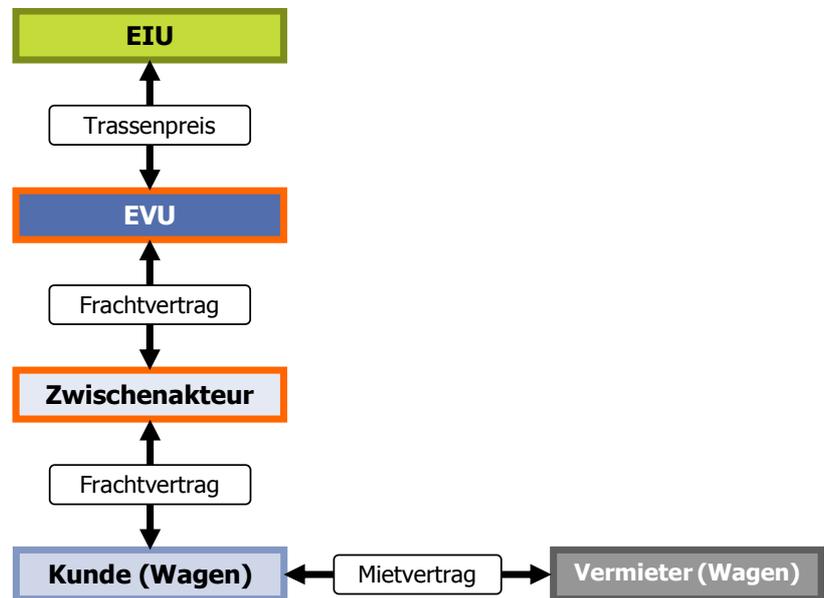
**Marktstrukturmodell 8:**  
Zwischenakteur stellt Wagen (angemietet)



**Marktstrukturmodell 9:**  
Kunde stellt Wagen (eigene),  
mit Zwischenakteur



**Marktstrukturmodell 10:**  
Kunde stellt Wagen (angemietet),  
mit Zwischenakteur



Quelle: Eigene Darstellung

## 4.4 Für Anreizmodelle relevante Geschäftsprozesse im Schienengüterverkehr

Um die Anreizmodelle zur Güterwagenumrüstung umzusetzen, sind – abhängig vom jeweiligen Modell – in unterschiedlichem Umfang Anpassungen an bisherige Prozesse und Strukturen erforderlich. In diesem Kapitel sollen Prozesse im Schienengüterverkehr skizziert werden, die Relevanz für mindestens eines der untersuchten Anreizmodelle haben. Dies dient als Grundlage für die in Kapitel 5 dargestellten Prozesse der einzelnen Anreizmodelle. Die Darstellung erfolgt anhand der direkten Akteursbeziehungen, beginnend mit der Interaktion zwischen EIU und EVU.

### 4.4.1 Prozesse zwischen Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen

Beabsichtigt ein EVU/Zugangsberechtigter die Durchführung eines Verkehrs auf dem Schienennetz eines Infrastrukturbetreibers, muss es hierfür zunächst Trassen anmelden. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Trassenanmeldungen zum Netzfahrplan, die mit längerem Vorlauf für eine Fahrplanperiode zu einem festen Termin angemeldet werden (Regeltrassen), und Trassenanmeldungen zum Gelegenheitsverkehr, deren Anmeldung außerhalb der Fristen des Netzfahrplans erfolgt und bis zu wenige Stunden vor dem eigentlichen Transport stattfinden kann (Gelegenheitstrassen). Der Infrastrukturbetreiber

konstruiert dann auf Basis der Anmeldungen verschiedener EVU, unter Berücksichtigung der bestmöglichen Nutzung der Infrastruktur, den Fahrplan. Hierbei ist der Infrastrukturbetreiber bestrebt, weitestgehend auf die Wünsche der EVU einzugehen. Aufgrund der Kurzfristigkeit von Trassenanmeldungen im Gelegenheitsverkehr werden diese ausschließlich anhand der Restkapazitäten konstruiert.

Im Gegensatz zu anderen Ländern, z.B. Österreich, ist es in Deutschland nicht erforderlich, dass vor oder nach einer durchgeführten Fahrt eine Wagenliste vom EVU an den Infrastrukturbetreiber versendet wird. Der Infrastrukturbetreiber hat demnach heute keine Kenntnis darüber, wie viele Wagen in einem Zugverband sind. Allerdings liegt dem Triebfahrzeugführer des EVU eine Wagenliste vor. Diese ist zum Beispiel zur Bestimmung der Bremskraft erforderlich.

Während der Zugfahrt wird der Zug in den Betriebszentralen des Infrastrukturbetreibers permanent überwacht, um bei Planabweichungen und vorübergehend eingeschränkter Nutzung der Fahrweginfrastruktur betriebliche Entscheidungen zur Weiterführung des Bahnbetriebs zu treffen. Des Weiteren bietet die DB Netz AG als größter Infrastrukturbetreiber die Möglichkeit, einen Dispositionsarbeitsplatz in der Netzleitzentrale bzw. in den Betriebszentralen anzumieten oder sich über das Dispositionssystem LeiDis-NK in Echtzeit über das Betriebsgeschehen ihrer Züge zu informieren.

Nach erfolgter Zugfahrt wird dem EVU die Trassennutzung in Rechnung gestellt. Bei DB Netz erfolgt dies in der Regel monatlich, kleinere Infrastrukturbetreiber haben im Einzelfall auch andere Rechnungszyklen, oftmals abhängig vom Kundenwunsch. Die Rechnungen weisen die vertraglich vereinbarten Trassen (Soll-Trassen) aus, eventuelle Trassenpreisanpassungen im Rahmen der Entgeltminderungen werden mit der nachfolgenden Rechnung auf einem gesonderten Rechnungsblatt ausgewiesen.

#### **4.4.2 Prozesse zwischen Versender und Eisenbahnverkehrsunternehmen**

Die aus EVU-Sicht wichtigste Beziehung besteht zum Transportkunden. Dessen Transportauftrag ist letztlich das Geschäft des EVU. Hierbei können Zwischenakteure (z.B. Bahn-Spediteur) zwischengeschaltet sein. Letzteres führt dazu, dass das EVU nicht selbst unmittelbaren Kontakt zum verladenden Kunden hat und mit diesem die kommerziellen und dienstleistungsbezogenen Bedingungen des Transports aushandelt. Dies übernimmt stattdessen der Zwischenakteur, wobei dann zwischen diesem und dem EVU Geschäftsprozesse stattfinden, z.B. über die Rahmenbedingungen und Konditionen des Transports. Bei Kooperationsverkehren ist dies zumeist vereinfacht, da hier der Rahmen grundsätzlich abgesteckt ist, d.h. komplizierte Verhandlungen einzelner Verkehre werden weitgehend minimiert.

In jedem Fall muss das EVU die Dienstleistung in Abstimmung mit dem Kunden oder Zwischenakteur definieren und den Preis für den Transport kalkulieren. Dies findet auf Basis der Kostenfaktoren wie Kapital, Personal und Energie und unter Berücksichtigung des Marktumfeldes statt. Hinsichtlich der Wagen sind die Kapital- und Instandhaltungskosten eigener Wagen oder die Mietkosten bei fremden Wagen einzubeziehen. Hinzu kommen die Trassen-nutzungsgebühren sowie anfallende Nutzungsgebühren für Serviceeinrichtungen (z.B. bei Nutzung von Hafenbahnen). Während die Infrastrukturnutzung für alle EVU die gleichen Kosten verursacht, liegen die anderen Kostenarten zum Teil deutlich auseinander. Hinzu kommen auch Wagnisaufschläge sowie unternehmensspezifische Gewinnzuschläge, welche ebenfalls nicht einheitlich sind.

Hinsichtlich der Disposition sind sowohl in räumlicher als auch zeitlicher Dimension die Spielräume der Akteure begrenzt. Der konkrete Laufweg kann weitgehend vom EVU vorgegeben werden, doch wird es bereits bei seiner Trassenanmeldung von den baulichen und ökonomischen Rahmenbedingungen der vorhandenen Infrastruktur und ihrer Nutzungsentgelte beschränkt. Das EVU übermittelt dem EIU die Vorgaben nach dem gewünschten Laufweg zu bestimmten Zeiten (in Abhängigkeit von den Kundenerfordernissen und den Systemnotwendigkeiten, z.B. Anschlüsse im Einzelwagenverkehr oder internationalen Verkehr). Das EIU konstruiert dann die Trassen anhand der verfügbaren Kapazitäten und den technischen Kriterien der Trasseneignung. Für den Versender ist der Laufweg des Transports letztlich nicht entscheidend, ihm ist der Transport seines Frachtgutes vom Quell- zum Zielpunkt innerhalb bestimmter zeitlicher Anforderungen wichtig. Zudem berechnen EVU gegenüber ihren Kunden den realen Trassenpreis selten spitz, von daher sind auch Laufwegsänderungen nicht preisverändernd. Hingegen sind Transportbeginn und Transportankunft relevant. Die zeitliche Bereitstellung des Transportgutes hängt maßgeblich von den vorgelagerten Produktionsprozessen des Versenders ab.

Im Einzelwagenverkehr wird nicht für jeden Transport eine individuelle Planung und Konstruktion von Zugtrassen vorgenommen, es gibt ein vorkonstruiertes System von aufeinander abgestimmten Zugfahrten, in das die einzelnen Wagenladungssendungen dann eingestellt werden. Insofern erfolgt für den individuellen Wagentransport nur eine sehr begrenzte Disposition, z.B. wenn bestimmte Güterbahnhöfe mit mehreren Zügen untereinander verbunden sind. Allerdings ist bereits das vorkonstruierte Grundgerüst der Züge des Einzelwagenverkehrs neben den betrieblichen Anforderungen des EVU auch an die Anforderungen der wichtigen Verloader ausgerichtet, die dieses Zugsystem regelmäßig nutzen.

Zu beachten ist die schwierige Planbarkeit von Gelegenheitstrassen im Güterverkehr. Diese Trassen lassen sich bei kurzfristiger Disposition nur bedingt von EVU und Versender planen, denn hierbei handelt es sich um von EIU auf Basis der Restkapazitäten der Regeltrassen konstruierte Trassen.

Die Rechnungsstellung für die Transporte ist i.d.R. abhängig vom Kundenwunsch, d.h. Monatsrechnungen sind ebenso üblich wie separate Rechnungen nach jedem Transport (insbesondere wenn ein Kunde nur wenige Verkehre im Monat beauftragt). In jedem Fall ist jedoch auch bei zusammengefassten Rechnungen sichergestellt, dass die einzelnen Verkehre separat ausgewiesen sind.

#### **4.4.3 Beziehung zwischen Wagenvermietern und Mietkunden**

Sofern Wagen angemietet werden, fallen entsprechend Prozesse zwischen Mieter und Vermieter an. Dies betrifft einerseits die Wagenbereitstellung und die Rechnungsstellung durch den Vermieter sowie die Mietpreiszahlung durch den Mieter. Güterwagen können unter Umständen für mehrere Jahre vermietet werden, wobei zumeist eine monatliche Rechnungsstellung erfolgt. In Mietverträgen wird auch geregelt, wer für welche Instandhaltungsaufgaben zuständig ist. In den meisten Fällen wird dies vom Vermieter selbst durchgeführt, in Einzelfällen können das EVU oder andere Anmieter jedoch Teile davon (i.d.R. betriebsnahe Instandsetzung) selbst übernehmen, vor allem, wenn der Mieter eigene Werkstattkapazitäten vorhält.

Gemäß dem AVV ist jedes EVU, welches diesem Vertragswerk beigetreten ist, zur Übermittlung der Laufleistung an den Wagenhalter verpflichtet, d.h. jeder Vermieter kann vom EVU die Laufleistung seiner Wagen erfahren. Die Umsetzung dieses Vertrages läuft mit den großen Playern im Markt weitgehend problemlos (z.B. mit DB SR gegen Gebühr), bei kleineren EVU ist dies nach Auskunft von Marktteilnehmern derzeit noch nicht vollkommen zufriedenstellend. Da sich die Regeln im Rahmen der Bestimmungen zur „Entity in charge of maintenance“ (ECM) verschärfen, wird von vielen Akteuren damit gerechnet, dass sich dann auch die Laufleistungsübermittlung bei den kleineren EVU erheblich bessert. Zwischen den Verbänden der Wagenhalter und EVU in Deutschland (VPI, VDV und Netzwerk Privatbahnen) wurden bereits Abstimmungs- und Umsetzungsgespräche geführt.

#### **4.4.4 Beziehung zwischen Infrastrukturbetreiber und Bundesbehörden**

Nicht unberücksichtigt bleiben darf das Verhältnis zwischen Bundesbehörden und Infrastrukturbetreiber. Während das Eisenbahnbundesamt (EBA) als Aufsichts- und Genehmigungsbehörde für inländische, mehrheitlich im Besitz des Bundes befindliche Eisenbahninfrastrukturunternehmen fungiert, obliegt der Bundesnetzagentur (BNetzA) die Überwachung des diskriminierungsfreien Zugangs zur Eisenbahninfrastruktur, insbesondere hinsichtlich der Erstellung des Netzfahrplans, der Entscheidungen über die Zuweisung von Zugtrassen, des Zugangs zu Serviceeinrichtungen sowie der Benutzungsbedingungen, der Entgeltgrundsätze und der Entgelthöhen. Die BNetzA ist neben den bundeseigenen EIU auch für den Trassenzugang bei den nichtbundeseigenen EIU zu-

ständig. Dies ergibt sich aus der symmetrischen Regulierung im Eisenbahnsektor (§ 14b AEG sowie § 1 EIBV).

Für jede neue Fahrplanperiode werden die Entgeltgrundsätze in Form der SNB und die Liste der Entgelte aktualisiert. Vor jeder Veröffentlichung müssen diese bei der BNetzA zur Prüfung vorgelegt werden. Die BNetzA kann, sofern sie diese für nicht konform mit den eisenbahnrechtlichen Bestimmungen hält, den Anpassungen widersprechen oder entsprechende Ausgleichsmechanismen einfordern.

Die rechtliche Grundlage ihres Handelns stellt in erster Linie das Allgemeine Eisenbahn-Gesetz (AEG) dar, welches durch die Regelungen der EIBV ergänzt wird. In der EIBV ist beispielsweise geregelt, dass das Trassenentgelt umweltbezogene Entgeltbestandteile („Boni/Mali“) umfassen kann. Diese dürfen jedoch nicht zu einer Veränderung des Trassenerlöses führen und sind gemäß EIBV innerhalb „eines angemessenen Zeitraumes“ auszugleichen.

## 5 Prozesse und Akteursbeziehungen bei Umsetzung der Anreizmodelle zur Güterwagenumrüstung

In diesem Kapitel werden die in den einzelnen Anreizmodellen anfallenden wiederkehrenden Prozesse beschrieben. Dadurch werden zum einen die in Kapitel 3 beschriebenen Modelldefinitionen in Teilprozesse zerlegt. Zum anderen bilden diese Teilprozesse eine wichtige Grundlage für das Kostenmodell, in dem sie mit den anderen Modulen des Kostenmodells (z.B. Mengentreiber, Kostensätze) verknüpft werden.

Notwendige Einmal-Aufwendungen (z.B. Einrichtung IT, Datenspeicherung sowie allgemeiner Verwaltungsaufwand (Buchungen, Kontrolltätigkeiten usw.) werden im anschließenden Kapitel 6.2 beschrieben. Letzterer wird als pauschaler und prozessunabhängiger Aufwand berücksichtigt.

Die variablen Prozesse (oder auch Vorgänge) beschreiben die Durchführung der Anreizmodelle in ihrer gemäß Definition der Auftraggeber ablaufenden Art und Weise. Es wird ein regelkonformes Verhalten der Akteure unterstellt, d.h. vorsätzliche Fehler (z.B. falsche Abrechnungen) werden keinem Akteur unterstellt.

### 5.1 LaBonusmodell

Dieses Modell lässt sich in drei Hauptphasen unterteilen, bei denen jeweils ein anderer Akteur (nachfolgend in Klammern dargestellt) eine zentrale Rolle spielt:

- Vorbereitung der Antragstellung (EVU),
- Antragstellung (Wagenhalter),
- Bearbeitung der Bonusanträge (Bonusstelle),

Hinzu kommt eine finale Prüfung durch den Mittelgeber (Bund).

#### 5.1.1 Vorbereitung der Antragstellung

Einmal jährlich kann der Wagenhalter einen Antrag auf Boni für seine umgerüsteten Wagen stellen und muss dafür zunächst die Laufleistung dieser Wagen auf dem deutschen Schienennetz ermitteln.

Sofern der Wagenhalter zugleich das fahrende EVU ist, ist dies ein interner Prozess, bei dem nur (territorial zugeordneter) Ermittlungsaufwand, aber kein Übermittlungsaufwand entsteht. Letzterer entsteht in Fällen, in denen der

Wagenhalter nicht identisch mit dem EVU ist, was auch in solchen Fällen zutrifft, wo Wagen eines haltenden EVU bei anderen EVU eingesetzt werden.

Das EVU ermittelt die Laufleistung für eigene oder fremde Wagen mittels Abgleich seiner internen Produktionssysteme (Auslesen der Wagenbewegungen aus den Wagenlisten). Dieser Vorgang erfolgt automatisch mit Hilfe einer internen Schnittstelle. Lesefehler sind jedoch nicht auszuschließen. Daher wird bei einem Prozent der Züge (bzw. Wagenlisten als Basis) die Notwendigkeit einer manuellen Datenerfassung durch einen Mitarbeiter des EVU berücksichtigt. Für das EVU-Cluster 4 wird die manuelle Erfassung generell angenommen, da angesichts der geringen Anzahl an Fällen die Einrichtung eines höheren IT-Standards nicht realistisch ist.

Im Anschluss an die Ermittlung werden die Daten vom EVU an den Wagenhalter über eine Schnittstelle gesendet.<sup>21</sup> Es wird angenommen, dass dies für die weit überwiegende Anzahl der Wagen (90%) reibungslos gelingt. Bei den übrigen zehn Prozent muss der Wagenhalter beim EVU nachfragen, weil die Laufleistungsdaten für diesen Wagen vollständig oder teilweise fehlen. Letzteres ist z.B. dann möglich, wenn der Wagen im Betrachtungszeitraum von verschiedenen EVU eingesetzt wurde, von denen einige korrekt gemeldet und einige nicht korrekt gemeldet haben. Da der Wagenhalter nicht immer weiß, welches EVU mit seinen Wagen fährt, sind in einigen wenigen Fällen auch Zwischenakteure (z.B. Operateure, Versender) anzufragen.<sup>22</sup> Diese geben dem Wagenhalter dann die Namen der in Frage kommenden EVU, damit diese gezielt angefragt werden können.

Abschließend pflegt der Wagenhalter die Daten für die einzelnen Wagen in seine interne Wagendatenbank ein.

Schließlich ist aufgrund der Tatsache, dass die Laufleistungsangabe aus Sicht des Wagenhalters gleichzusetzen ist mit einem potenziellen Erlös, d.h. dem Bonus, eine Reklamation in Form einer nachträglichen Klärung der Laufleistung beim EVU anzunehmen. Hierbei fällt zunächst Prüfaufwand beim Wagenhalter an, der über alle Akteure hinweg je Wagen einheitlich ist. Hinsichtlich der Reklamation wird eine Quote von fünf Prozent der Wagen des Wagenhalters angenommen, bei denen der Wagenhalter beim EVU eine Nachfrage stellt. Der hierbei entstehende Aufwand fällt bei allen Wagenhaltern einheitlich an und ist bei den EVU entsprechend gespiegelt.

---

<sup>21</sup> Siehe hierzu auch Kapitel 4.4.3.

<sup>22</sup> Eine Alternative wäre die Abfrage bei allen in Frage kommenden EVU, was in dieser Studie jedoch aufgrund der Zweifel einiger Gesprächspartner an der Durchführbarkeit nicht berücksichtigt wurde.

### 5.1.2 Antragstellung

Auf Basis der konsolidierten Daten stellt der Wagenhalter den Antrag bei der Bonusstelle. Hierzu sind ein Formblatt auszufüllen sowie eine Auflistung aller leisen Wagen vorzunehmen, für die ein Bonus beantragt wird. Anzugeben sind neben der Wagennummer und der Laufleistung auch die EVU, die innerhalb der Bonusperiode den Wagen in ihren Zügen eingesetzt haben. Die Antragstellung wird für alle der insgesamt 575 Wagenhalter pauschal und einheitlich bewertet.

### 5.1.3 Bearbeitung der Bonusanträge

Nach dem Eingang der Bonusanträge obliegt der Bonusstelle (EBA) die Bearbeitung der Anträge. Zunächst werden die Anträge formal bearbeitet (Prüfung auf generelle Richtigkeit, allgemeine Angaben usw.). Der hierfür anfallende Aufwand ist für alle Anträge einheitlich. Anschließend werden die Wagentdaten in eine Datenbank bei der Bonusstelle eingepflegt.

Nach formeller Prüfung und Einpflegen der Daten erfolgt eine Prüfung auf Basis der internen Bonusdatenbank und mittels Abgleich mit dem NVR.<sup>23</sup>

Der Abgleich mit dem NVR erfolgt automatisch für alle Wagen und erzeugt prinzipiell keinen Aufwand. Dennoch wird auch hier von Lesefehlern ausgegangen, was bei einem Prozent aller Wagen zu einer manuellen Prüfung durch einen Sachbearbeiter der Bonusstelle führt. Der generelle Aufwand für den Abgleich unterscheidet sich danach, in welchem Fahrzeugregister der Wagen gelistet ist. Für die Hälfte der ausländischen Wagen wird ein erhöhter Prüf- bzw. Klärungsbedarf berücksichtigt.<sup>24</sup>

Im Anschluss wird geprüft, ob ein Wagen noch bonusfähig ist oder seinen maximalen Förderbetrag bereits ausgeschöpft hat. Der Prozess läuft analog zum NVR-Abgleich automatisch, mit der Ausnahme, dass alle Wagen, egal ob in Deutschland oder im Ausland registriert, mit einheitlichem Aufwand hinterlegt werden. Die Abfrage erfolgt innerhalb der Datenbank der Bonusstelle, ohne Einbeziehung externer Systeme.

Da der Einsatz öffentlicher Mittel besondere Anforderungen an deren Verwendung stellt, wird zusätzlich eine Stichprobenabfrage der Bonusstelle bei den im Bonusantrag aufgeführten EVU berücksichtigt. Die Stichprobengröße wird

---

<sup>23</sup> Sofern die Prüfung un plausible Leistungsangaben aufweist, wird der Antrag abgelehnt. Die Ablehnung wird weder hinsichtlich der Häufigkeit noch in Bezug auf die entstehenden Kosten berücksichtigt.

<sup>24</sup> Während die Eintragungen im deutschen und einigen anderen Fahrzeugregistern regelmäßig gepflegt werden, geschieht dies in einigen Ländern weitaus seltener. Abhilfe könnte hier die klare Vorgabe der EU hinsichtlich der NVR-Pflege schaffen.

auf ein Prozent der beantragten Wagen festgelegt.<sup>25</sup> Ausreichend lange Aufbewahrungsfristen der Laufleistungsdaten bei den EVU sind dafür sicherzustellen.

Nach Abschluss aller vorgesehenen Prüfungen ermittelt die Behörde die wagenspezifischen Boni. Dies geschieht automatisch. Für einen geringen Anteil (1%) der Wagen wird, wie bei allen automatischen Prozessen in allen Anreizmodellen, ein Fehler angenommen, den es manuell zu beheben gilt. Dies bedeutet, dass ein Mitarbeiter der Bonusstelle die Bonusberechnung manuell durchführt. Ist die Berechnung erfolgt, erstellt die Behörde die Bonusbescheide und überweist die Boni an die Wagenhalter.

#### **5.1.4 Bonusüberprüfung durch Mittelgeber**

Schließlich muss die Bonusstelle jährlich gegenüber dem Mittelgeber (Bund) die ordnungsgemäße Vergabe der Fördermittel im Rahmen einer Verwendungsprüfung nachweisen. Hierfür werden die Förderbescheide vom Mittelgeber geprüft, was mit einem pauschalen Aufwand berücksichtigt ist.

## **5.2 LaTPS**

Nachfolgend werden die Prozesse für die drei LaTPS des Anreizmodells 2 dargestellt. Dies erfolgt ausführlich für das LaTPS (Bonus). Für das LTPS (Bonus-Malus) und LaTPS (Trassenpreisanhebung) werden lediglich die Unterschiede zum LaTPS (Bonus) beschrieben.

Das LaTPS (Bonus) lässt sich ebenfalls in Phasen unterteilen, diese sind jedoch eher als Akteursinteraktionen zu betrachten. Für das reine Bonussystem werden auf Basis der Modellvorgaben der Auftraggeber folgende wesentliche Phasen definiert:

- Verrechnungsebene EIU – EVU,
- Verrechnungsebene EVU – Wagenhalter,
- Verrechnungsebene EVU – Dispositions-Verantwortlicher.

Abschließend ist der Mittelgeber eingebunden, der dem Netzbetreiber die ausbezahlten Boni rückerstattet.

---

<sup>25</sup> Nicht betrachtet werden die Konsequenzen, wenn bei der Stichprobe Fehler ermittelt werden. In der Praxis könnte dies zur Ablehnung des Antrages für den Wagen führen, um die Sorgfalt aller Akteure zu erhöhen. Dies ist aber in den Förderrichtlinien zu bestimmen.

## 5.2.1 Verrechnungsebene EIU – EVU

### Bonusabrechnung im Rahmen der Trassenpreisberechnung

Das LaTPS setzt grundsätzlich an den bestehenden Prozessen der Trassenanmeldung und monatlichen Trassenabrechnung an. Für die Einbeziehung der Lärmkomponenten in die Trassenabrechnung muss das EVU dem EIU vor dessen Rechnungserstellung der Zugboni die Daten je Zugfahrt übermitteln, die benötigt werden, um die Bonusberechnung vornehmen zu können. Anders als die Trassennutzung kann der Lärmaspekt nicht auf Planwerten abgerechnet werden, sondern soll an der tatsächlichen Konfiguration und Durchführung der jeweiligen Zugfahrt festgemacht werden.

Vor der Datenzulieferung an das EIU stellt das EVU diese Daten zunächst zusammen, indem es aus seinen internen Produktionssystemen (Wagenliste, Wagendatenbank) die erforderlichen Informationen ausliest. Das geschieht, abgesehen von einer Fehlerquote von einem Prozent (manuelle Bearbeitung durch Mitarbeiter) als automatisierter Prozess über interne Schnittstellen. Bei EVU des Clusters 4 wird alles manuell erfasst.<sup>26</sup>

Die Datenlieferung an die EIU geschieht monatlich und ist mit einem abgestuften pauschalen Aufwand für die EVU-Cluster hinterlegt (absteigend von Cluster 1 bis 4).<sup>27</sup> Die erforderlichen Daten sind vom Infrastrukturbetreiber festzulegen, dürften sich aber am Vorbild der DB Netz orientieren, die folgende Daten abfragen würde<sup>28</sup>:

- Kundennummer,
- Zugnummer und Verkehrstag,
- Ausgangsregionalbereich,
- Anzahl leise Wagen(achsen) und Gesamtanzahl an Achsen des Zuges.

Anhand der vom EVU zugelieferten Daten sowie der beim EIU selbst vorliegenden Informationen aus den Betriebszentralen (Ist-Daten der Zugfahrt) kann das EIU die Bonusberechnung für die einzelnen Züge vornehmen.<sup>29</sup> Die Abrechnung berücksichtigt:

---

<sup>26</sup> Verwiesen wird an dieser Stelle auf die in Kapitel 6.2 dargestellten Faktoren für die Nutzung unterschiedlicher Infrastrukturen sowie für die veränderte Zugkomposition während der Nutzung einer Infrastruktur.

<sup>27</sup> Die monatliche Zulieferung ist ausreichend, da auch die Bonusabrechnung des EIU nur im Monatsturnus erfolgt. Der Bonus wird im Folgemonat abgerechnet, damit das EVU die Möglichkeit hat, alle Züge eines Monats an das EIU zu senden.

<sup>28</sup> Quelle: DB Netz AG.

<sup>29</sup> Hierbei gilt: Grundsätzlich werden die Züge wie bisher im Soll (d.h. wie geplant) abgerechnet, während die Boni im Ist zu berechnen sind. Einzige Ausnahme sind Züge, bei denen das EIU die Verantwortung für die Plan-Ist-Abweichung trägt. In diesem Fall werden die

- Umrüstbonus für die leisen Wagen,
- Ggf. dispositive Boni für den Einsatz leiser Wagen an bestimmten lärm-sensiblen Streckenabschnitten sowie zu lärmsensiblen Tageszeiten.

Die Ermittlung erfolgt automatisch, es wird jedoch ergänzend für jede zugab-hängige Berechnung ein finaler Prüfaufwand für den Rechnungsbearbeiter beim EVU angenommen. Der zugabhängige Aufwand wird für die ersten drei Größenklassen (EIU) einheitlich angesetzt, für das Cluster 4 aufgrund des ge-ringeren Automatisierungsgrades etwas höher eingeschätzt.

Zusätzlich ist ein Prüfschritt berücksichtigt, mit dessen Hilfe die vom EVU zu-gespielten Daten verifiziert werden. Hierzu fordert der Netzbetreiber für ein Prozent der Züge auf seinem Netz die Wagenlisten beim EVU an und gleicht diese mit den im Rahmen der Bonusbeantragung gelieferten EVU-Daten ab. Dieser Abgleich erfolgt immer manuell. Beim EVU entsteht auf dieser Ebene lediglich ein Suchaufwand zur Bereitstellung der Wagenlisten.

Abschließend wird die Bonusberechnung als gesondertes Rechnungsblatt der regulären Trassenabrechnung beigelegt, wobei nur ein aggregierter Zugbo-nus ausgewiesen wird. Dessen Aufteilung obliegt auf der nächsten Ebene dem EVU.

### **Reklamation im Rahmen der Bonusberechnung des EIU**

Aus buchhalterischen Gründen ist eine Rechnungsprüfung unverzichtbar, um mögliche Fehler seitens des Rechnungsstellers auszuschließen oder gegebe-nenfalls zu ermitteln. Tritt Letzteres ein, folgt der Rechnungsprüfung eine Re-klamation.

Die Bonusabrechnungsprüfung des EVU findet anhand der Rechnung des EIU sowie der Plan-Daten und intern verfügbaren Daten und Informationen (z.B. Wagenlisten) statt. Der zeitliche Umfang einer Prüfung hängt davon ab, ob es eine Abweichung von Plan zu Ist gegeben hat und in wessen Verantwor-tungsbereich diese liegt.<sup>30</sup> Basis der Prüfung ist demnach der einzelne Zug.

Ausgehend von zur Verfügung gestellten Daten der DB Netz AG wird für die Untersuchung angenommen, dass nur die Hälfte aller Züge ohne Plan-Ist-Ab-weichung fahren. Bei den anderen 50% aller Zugfahrten kommt es demnach zu zeitlichen und/oder räumlichen Abweichungen vom geplanten Zustand. Für

---

Boni wie geplant (im Soll) berechnet. Diese Boni holt sich das EIU am Jahresende vom öffentlichen Mittelgeber zurück, da es nicht direkt in das Anreizsystem einbezogen ist, d.h., es ist keine Verhaltenssteuerung des EIU intendiert.

<sup>30</sup> Störungsbedingte Verspätungen im Bereich der DB Netz AG werden permanent über die Leitsysteme erfasst und Verspätungsursachen zugeordnet (Verspätungskodierung). Die Ver-spätungsursachen lassen sich in vier Cluster/Verantwortungsbereiche - BdS, Eisenbahnver-kehrsunternehmen, Externe Einflüsse und Sekundäre Ursachen - einsortieren. Der Verant-wortungsbereich ist damit über die Kodierung eindeutig festgelegt. Sind Verspätungskodie-rungen fehlerhaft, können diese mittels eines Umkodierungsantrags beanstandet werden.

diese Züge ergeben sich potenziell Veränderungen in der Bonusberechnung. Allerdings wirkt eine Plan-Ist-Abweichung in der Verantwortung des EIU wie eine Plan-Fahrt, d.h. in diesem Fall wird der Bonus wie im Plan-Zustand abgerechnet. Dies wird für 50% der in Frage kommenden Züge (d.h. 25% der Züge der Grundgesamtheit) angenommen. Für die übrigen 25% aller Zugfahrten wird eine Plan-Ist-Abweichung im Verantwortungsbereich des EVU zugrunde gelegt.<sup>31</sup>

Es ergibt sich demnach eine Dreiteilung bei der Prüfung und Reklamation. Der Aufwand für die Prüfung ist ansteigend – von relativ geringem Zeitbedarf bei Zügen ohne Plan-Ist-Abweichung, über Züge mit Plan-Ist-Abweichung, bei denen sich das EIU die Verantwortung selbst zuweist, bis hin zum höchsten Aufwand für die Züge, bei denen eine Plan-Ist-Abweichung vorliegt und das EIU dem EVU die Verantwortung dafür zugewiesen hat.<sup>32</sup> Im letztgenannten Fall ist in der Prüfung auch die interne Klärung enthalten, ob die vom Infrastrukturunternehmen vorgenommene Verantwortungszuweisung an das EVU gerechtfertigt war (z.B. Abfrage beim Betriebspersonal/Triebfahrzeugführer). Es werden somit grundsätzlich alle Züge geprüft, jedoch mit unterschiedlich hohem Aufwand.<sup>33</sup>

Die unterschiedlichen Prüfschritte führen anschließend zu unterschiedlich häufigen und aufwendigen Reklamationen.

Für die Prüfebene ohne Plan-Ist-Abweichung sowie mit Abweichung, aber Verantwortungszuschlüsselung für das EIU, wird eine Reklamationsquote von einem Prozent aller auf dieser Ebene geprüften Züge angenommen. Das heißt, dass bei diesem einen Prozent der zugbasierten Bonusberechnungen aus Sicht des EVU Unklarheiten oder Abrechnungsfehler enthalten sind, die es mit dem EIU zu klären gilt und bei Richtigkeit der EVU-Reklamation zu einer Rechnungskorrektur durch das EIU führt. Der entstehende Aufwand fällt sowohl beim EVU als auch beim EIU an und wird für den Einzelfall mit einem einheitlichen Zeitbedarf auf beiden Akteursebenen angenommen. Unterschie-

---

<sup>31</sup> Grundlage der Überlegungen sind Auswertungen der DB Netz AG zu Pünktlichkeit und Verspätungsursachen aus dem Anreizsystem und der Entgeltminderung. Teilweise beziehen sich die Auswertungen ausschließlich auf Regelzugtrassen. Für die vorliegende Untersuchung wird unterstellt, dass alle Züge, auch die des Gelegenheitsverkehrs, einheitlich bewertet werden. Hinzuweisen ist ferner, dass zur Verantwortlichkeit des Infrastrukturbetreibers auch externe Einflüsse in Form von Schmierfilm oder Witterung gehören.

<sup>32</sup> Generell ist die Abgrenzung des zusätzlichen Rechnungsaufwandes schwierig, da bereits heute im Rahmen der Trassenabrechnung eine zugbasierte Rechnungsprüfung erfolgt und nunmehr zusätzliche Attribute hinzukommen. Daher wird der zusätzliche Prüfaufwand auf die reine Prüfung der bonusrelevanten Aspekte beschränkt. Die formelle Richtigkeit der Gesamtrechnung wird nicht als Aufwand im Rahmen des LaTPS betrachtet.

<sup>33</sup> Es ist darauf hinzuweisen, dass in der Praxis damit zu rechnen ist, dass der Abgleich der Verantwortungszuweisung bei EVU mit vielen täglichen Zugfahrten (EVU-Cluster 1 und 2) eher täglich ablaufen wird und nicht monatlich. Im Modell wurde dies dennoch als monatlicher Prozess berücksichtigt, da der Aufwand fallweise entsteht, d.h. die zeitliche Periodizität ist nicht kostenrelevant. Die Prüfung kann z.B. für die Nutzung der DB-Infrastruktur mittels der Software LeiDis-NK durchgeführt werden.

de zwischen einzelnen Akteurs-Größenklassen werden nicht unterstellt, da Reklamationen kaum automatisierbar sind. Insgesamt wird der Zeitbedarf für die einfache Reklamation als gering eingeschätzt, da es um leicht aufzuklärende Punkte geht (z.B. falsche Bonusberechnung), weshalb kein aufwendiger Prüf- bzw. Einigungsprozess anzunehmen ist.

Für Züge, bei denen eine Plan-Ist-Abweichung vorliegt und dem EVU die Verantwortung zugewiesen wurde, ist jedoch ein deutlich höherer Prüfaufwand zu unterstellen. Dies liegt darin begründet, dass im Gegensatz zu den vorgelegten Prüfebene(n) (keine Plan-Ist-Abweichung bzw. Plan-Ist-Abweichung in Verantwortung des EIU) kein oder nur ein veränderter Bonus gezahlt wird. Eine andere Rechnungssumme als erwartet ist allein aus steuerlichen Gründen detailliert zu prüfen und zu belegen. Zudem ist das EVU gemäß Modelldefinition in vielen Fällen zur Weiterleitung des dispositiven Bonus verpflichtet. Da gemäß den vorgegebenen Modellspezifikationen auch die nachgelagerten Akteure eine im Vergleich zur Planung abweichende Dispositionsbonusabrechnung vertieft prüfen, klärt das EVU die fraglichen Züge mit dem EIU vorab genau, um späteren Mehraufwand auf der Klärungsebene zu den nachgelagerten Akteuren zu vermeiden.

Hinsichtlich der Herleitung der Reklamationsquote wird davon ausgegangen und als Aufwand angesetzt, dass das EVU bereits bei einer internen Prüfung ermittelt, ob die Verantwortungszuschlüsselung des EIU korrekt war. Da wie eingangs beschrieben keine falsche Zuordnung der Verspätungscodierung unterstellt wird, wird bereits ein erheblicher Anteil der in Frage kommenden Züge intern geklärt. Darüber hinaus gilt für alle geprüften Züge, dass neben der Verantwortungszuschlüsselung auch die Bonusberechnung selbst durch das EIU ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Schließlich wird für eine Anzahl von 20% der Züge auf dieser Prüfebene eine Reklamation des EVU beim EIU unterstellt, weil trotz interner Klärung Fehler oder unklare Sachverhalte bestehen bleiben. Der Reklamationsaufwand je einzeltem Fall (Zug) ist bei EIU und EVU (und über alle Cluster verteilt) identisch.

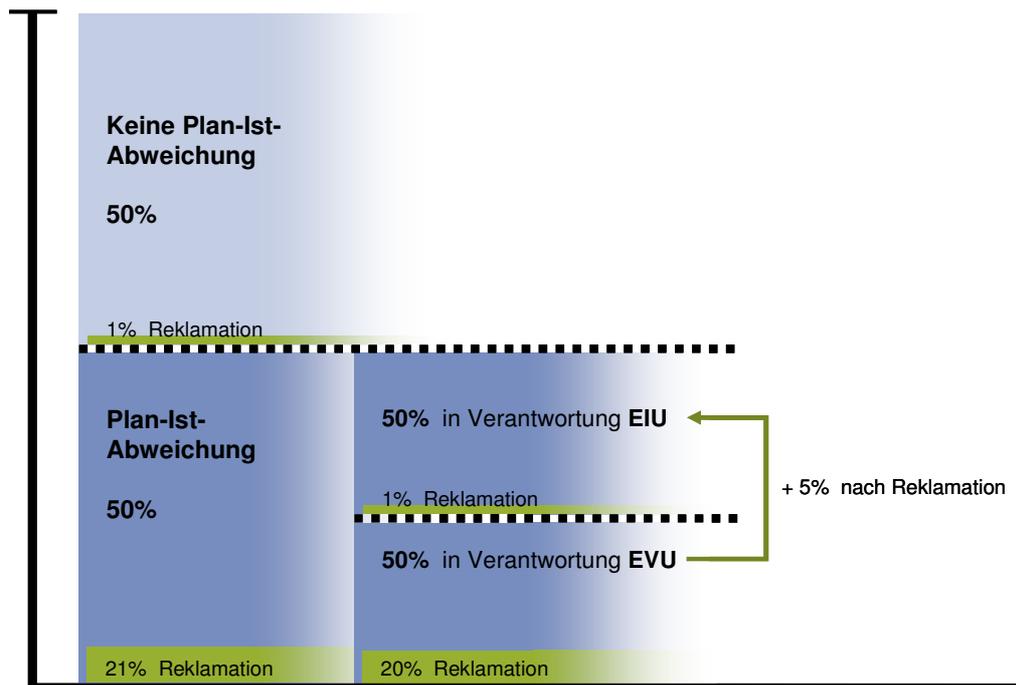
Die im Rahmen der Reklamation geklärten Fälle werden schließlich in der folgenden Bonusabrechnung als Neuberechnung bzw. Gutschrift verrechnet. Es wird angenommen, dass es im Rahmen der Reklamation schließlich zu einer Verantwortungsveränderung dahingehend kommt, dass nunmehr 45% der Plan-Ist-Abweichungen beim EVU und 55% beim EIU entstehen.<sup>34</sup>

Die nachfolgende Abbildung 8 veranschaulicht noch einmal die unterschiedlichen Prüfebene(n):

---

<sup>34</sup> Aus den Interviews wurde deutlich, dass Veränderungen an der Verantwortungszuweisung zugunsten des EVU bei Prüfung durch das EVU vergleichsweise häufig vorkommen. Reale Zahlen sind nicht bekannt, daher wurden konservativ fünf Prozent Verschiebung angenommen.

**Abbildung 8:**  
Prüfebenen bei der  
Bonusreklamation  
zwischen EIU und EVU  
im LaTPS



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der DB Netz AG sowie Annahmen von KCW

## 5.2.2 Verrechnungsebene EVU – Wagenhalter

### Weiterleitung des Umrüstbonus zum Wagenhalter

Nachdem die Bonusabrechnung zwischen EIU und EVU beendet ist, erfolgt im nächsten Schritt die Weiterleitung der Boni (für Umrüstung und Disposition) an die nachgelagerten Akteure. Dies geschieht ebenfalls monatlich und wird für die einzelnen Wagen separat ausgewiesen.

Zunächst müssen auf EVU-Ebene die Wagenboni der für den Monat anfallenden Züge auf die eingesetzten Wagen aufgeschlüsselt werden (Dekomposition). Hierfür wird anhand der EVU-Bonusabrechnung sowie der Wagenlisten eine Überführung der Daten in die interne Wagendatenbank beim EVU vorgenommen. Aus dieser Datenbank gehen der Wagenhalter oder zumindest der Akteur hervor, der dem EVU den Wagen bereitgestellt hat, d.h. es findet eine zweifelsfreie Adressatzuweisung für die weiterzuverteilenden Boni statt.<sup>35</sup> Die IT ist entsprechend programmiert, dass sie die Trennung der Umrüstboni sowie der dispositiven Boni vornehmen kann, was angesichts des fixen Bonusbetrages für die Umrüstung relativ problemlos möglich ist. Der Prozess der Dekomposition ist automatisiert und verursacht daher keinen gesonderten Aufwand. Jedoch muss bei Lesefehlern (1% der in Frage kommen-

<sup>35</sup> Aus den Gesprächen mit Branchenexperten ist festzustellen, dass die Information bezüglich des Wagenhalters beim EVU vorliegt. Daher wäre prinzipiell eine direkte Weiterleitung der Umrüstboni unter Umgehung von Zwischenakteuren möglich, wurde aber vom Auftraggeber in der Modelldefinition ausgeschlossen.

den Züge, aus denen die Daten gelesen werden) per Hand von einem Mitarbeiter des EVU nachgetragen werden, was dann zu erheblichem zugbasierten Aufwand führt (Cluster 1 bis 3). Im Cluster 4 wird jede Zuordnung manuell durchgeführt. Aufgrund der geringen Fallzahl ist die Einrichtung einer leistungsfähigeren IT dort nicht erforderlich.

Die Zuordnung der Boni ist die Ausgangsbasis für die Verteilung an die nachgelagerten Akteure. Dabei sind hinsichtlich der Umrüstboni jene Wagen außen vor zu lassen, bei denen das EVU selbst Wagenhalter ist, folglich keine Weiterleitung stattfindet. Anschließend orientiert sich die Weiterleitung daran, wie die Beziehung des EVU zum Wagenhalter ist. Hat es den Wagen direkt vom Wagenhalter bezogen, fließt der Bonus ohne Umwege an diesen und erzeugt auf Seiten des EVU Aufwand für die Zusammenstellung der Daten und auf Seiten des Wagenhalters für das Einpflegen der Daten. Sind zusätzliche Zwischenakteure eingebunden, wird der Bonus zunächst an diese transferiert und von diesen an den Wagenhalter weitergeleitet (bzw. entsprechend Marktstrukturmodell 10 zunächst an einen weiteren Zwischenakteur, siehe Abbildung 7). Dadurch entsteht auch auf Ebene der Zwischenakteure Aufwand für Einpflegen und Weitergabe von Bonusleistungen.

Der Weiterleitungsaufwand selbst wird auf jeder Ebene akteursabhängig berücksichtigt, d.h. abhängig von der Anzahl Akteure, an die ein Umrüstbonus zu leisten ist, wird ein pauschaler Zusammenstellungs- und Übermittlungsaufwand zugrunde gelegt, der zudem für alle Größenklassen einheitlich je Einzelakteur ist. Dies ergibt sich daraus, dass Daten an einen Akteur aggregiert in Form einer Rechnung (Gutschrift) übermittelt werden können, wobei die Daten für die einzelnen Wagen nachvollziehbar aufzulisten sind (automatisches Auslesen aus Datenbank).

### **Reklamation des Wagenhalters für den Umrüstbonus**

Nach dem Erhalt der Bonusabrechnungen, prüft der Wagenhalter, ob alle Abrechnungen korrekt sind und reklamiert gegebenenfalls.<sup>36</sup> Bei der Prüfung, deren Aufwand für jeden Wagen und Wagenhalter, der kein EVU ist, einheitlich bewertet wird, findet eine Plausibilitätsprüfung sowie auch rechnerische Prüfung statt. Grundlage der Plausibilitätsprüfung ist eine seitens des Wagenhalters vorzunehmende Abschätzung auf Grundlage verfügbarer weiterer Daten (z.B. Angabe der Laufleistung in der Bonusberechnung, Laufleistungsermittlung nach AVV), dass die erhaltenen Boni nachvollziehbar sind.

Für fünf Prozent der Wagen wird angenommen, dass sich beim Wagenhalter Unklarheiten ergeben, die es mit den EVU zu klären gilt, die in der Bonusabrechnung genannt werden, auch wenn es keine vertragliche Verbindung

---

<sup>36</sup> Hier wird eine monatliche Betrachtung zugrunde gelegt, auch wenn für einige Wagenhalter, insbesondere bei nur wenigen Wagen im Bestand, auch größere Prüfzyklen möglich wären.

zwischen EVU und Wagenhalter gibt.<sup>37</sup> Der Reklamationsaufwand wird für alle Wagenhalter je Wagen einheitlich angesetzt, ohne Unterscheidung nach Größenklasse oder Akteursebene. Zusätzlich wird ein Faktor berücksichtigt, um abzudecken, dass ein Wagen im Jahr von verschiedenen EVU genutzt werden kann (siehe Kapitel 6.2.2). Der Reklamationsaufwand fällt bei Wagenhaltern und EVU gespiegelt an.

Sofern sich bei der Reklamation mit dem EVU keine Klarheit ergibt, muss der Wagenhalter mit einem Zwischenakteur in die Klärung treten, da dann nur hier ein Fehler bei der Bonusweiterverrechnung aufgetreten sein kann.

### **5.2.3 Verrechnungsebene EVU – Dispositions-Verantwortlicher**

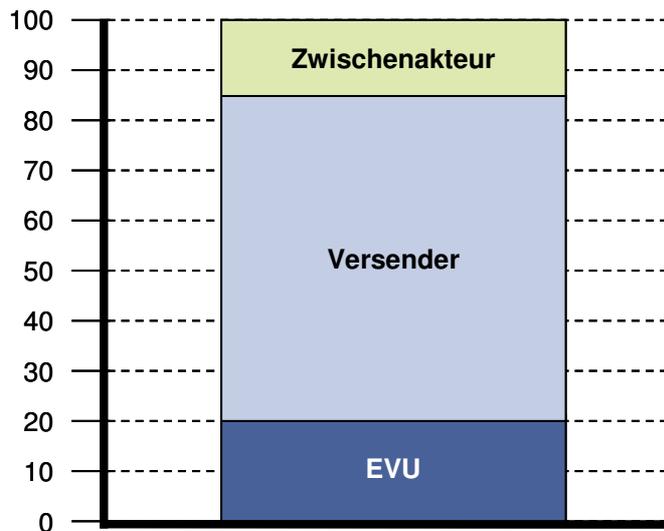
#### **Weiterleitung des dispositiven Bonus zum beanreizten Akteur**

Neben dem Umrüstbonus ist im LaTPS auch ein dispositiver Bonus für den Einsatz leiser Wagen zu bestimmten Tageszeiten und an bestimmten Streckenabschnitten vorgesehen. Dieser Bonus soll jene Akteure beanreizen, die Einfluss auf den Einsatz der Wagen haben. Der dispositive Bonus wird wagenabhängig für leise Wagen(achsen) gewährt, ist letztlich aber kumuliert (also de facto als Zugbonus) an den Akteur zu leiten, der hauptverantwortlich für die Disposition ist.<sup>38</sup> In einigen Fällen entfällt die Weiterleitung, wenn das EVU selbst die Disposition steuert (z.B. Einzelwagenverkehr). Dann kann das EVU diese Boni einbehalten. Dies wird für 20% der Zugfahrten angenommen, die anderen 80% sind demnach weiterzuverteilen an Versender (52% aller Zugfahrten) sowie Zwischenakteure (Operateure, 2. EVU; 28% aller Zugfahrten). Die Verteilung der dispositiven Boni erfolgt gemäß der Marktstrukturmodelle (siehe Abbildung 9).

---

<sup>37</sup> Für große Player ist auch mit kürzeren Prüfintervallen als ein Jahr zu rechnen, damit nicht einmal jährlich ein zu hoher Prüfaufwand anfällt, der dann nicht oder nur schwer mit den vorhandenen Ressourcen abgearbeitet werden kann.

<sup>38</sup> Es wird hierbei vereinfachend unterstellt, dass nur ein Akteur verantwortlich für die Disposition der Wagen ist. Das gilt auch für Verkehre, bei denen die Bereitstellung durch mehrere Akteure erfolgt (Wagenladungsverkehr), z.B. das Fehlverhalten eines anderen Akteurs führt zu Verspätung eines Akteurs.



**Abbildung 9:**  
Aufteilung der Zugfahrten nach Verantwortlichkeit für die Disposition (in %)

Quelle: Eigene Darstellung

Des Weiteren ist zu beachten, dass das EVU auch im Falle einer Plan-Ist-Abweichung den Bonus nur dann weiterleitet, sofern der nachgelagerte Akteur nicht verantwortlich für die Plan-Ist-Abweichung ist.<sup>39</sup> Nicht nur in Fällen ohne Plan-Ist-Abweichung erfolgt die Bonusweiterleitung anstandslos, sondern auch wenn es zwar eine Plan-Ist-Abweichung gibt, die Verantwortung dafür aber dem EIU zuzurechnen ist, da der Bonus in diesem Fall dennoch ausbezahlt wird. Schließlich reicht das EVU auch dann einen dispositiven Bonus an den bonusberechtigten Akteur weiter, wenn die Plan-Ist-Abweichung in Verantwortung des EVU lag. Im Rest der Fälle (Annahme: 25% der Zugfahrten der dritten Prüfebene zwischen EIU und EVU [abzüglich der Züge, in denen das EVU den Dispositionsbonus einbehält], d.h. zwei Prozent der gesamten Züge), ergibt sich für den nachgelagerten Akteur eine Plan-Ist-Abweichung des dispositiven Bonus, da der nachgelagerte Akteur für diese Abweichung verantwortlich war (siehe Abbildung 8).

Beim EVU entsteht hierbei ein Aufwand für die Datenbereitstellung und Weiterleitung der Boni und beim Empfänger für das Einpflegen.

### **Reklamation des beanreizten Akteurs für den dispositiven Bonus**

Entsprechend dem Umrüstbonus fällt auch beim dispositiven Bonus für alle Zugfahrten eine Prüfung sowie für einige Zugfahrten eine anschließende Reklamation an. Bonusgrundlage ist zwar der einzelne Wagen, die grundsätzliche Prüfung setzt aber beim Zug an, da der bonusberechtigten Akteur alle dispositiven Wagenboni eines Zuges erhält. Ähnlich der in Kapitel 5.2.1 be-

<sup>39</sup> Unberücksichtigt bleibt die Möglichkeit, dass ein Wagenhalter für die Plan-Ist-Abweichung verantwortlich ist. In dem Fall muss das EVU diese Kosten selbst tragen. Eine Beanreizung des Wagenhalters ist nicht Ziel des dispositiven Bonus.

schriebenen Prüfung auf unterschiedlichen Detailstufen, gilt dies auch beim dispositiven Bonus. Sofern keine Abweichung der Ist- zur Plan-Welt vorliegt, findet die Prüfung auf einfacher Ebene statt. Dies gilt ebenso für die Prüfung der Fälle, in denen zwar eine Plan-Ist-Abweichung vorliegt, diese jedoch in der Verantwortung des EIU oder EVU liegt und von diesen auch anerkannt wird. Aufwendiger ist die Prüfung in den Fällen, in denen die Abweichung der im Ist abgerechneten dispositiven Boni dem bonusfähigen Akteur zugewiesen wird und die Differenz von diesem zu tragen ist.

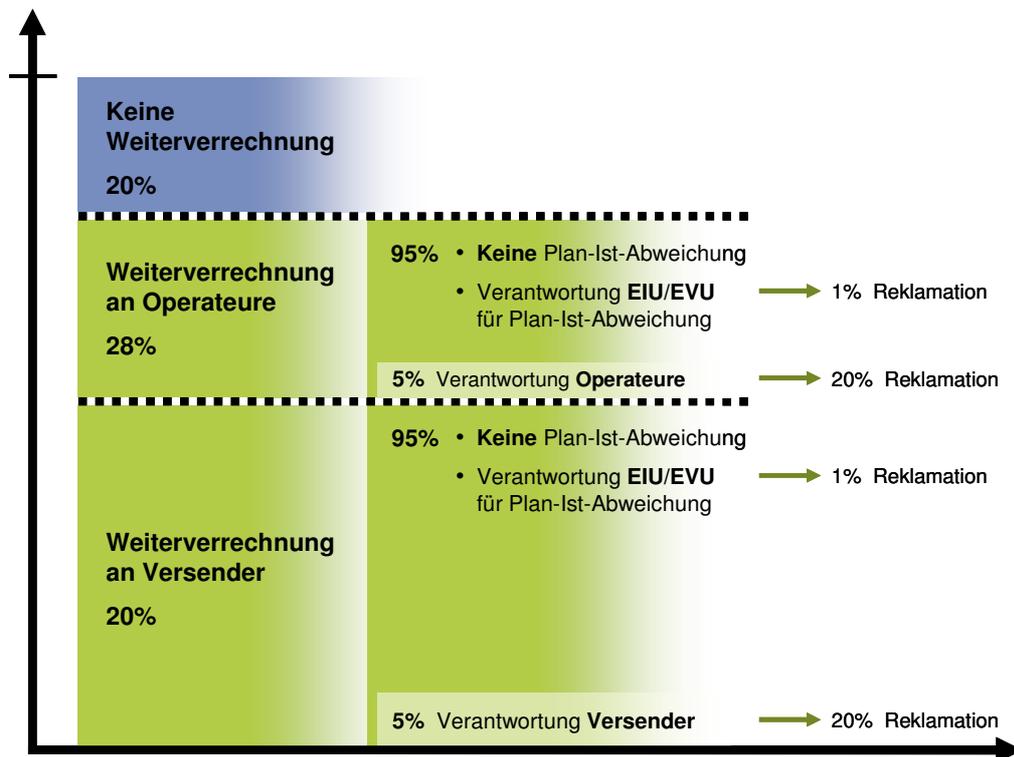
Die Verteilung der Prüfebene erfolgt anhand der Ausgangsbasis von 80% der gesamten Zugfahrten, für die es einen dispositiven Bonus weiterzuleiten galt (davon 65% an den Versender und 35% an den Zwischenakteur). Hier-von sind wiederum die Fälle weitgehend unstrittig, in denen es keine Plan-Ist-Abweichung gab und dementsprechend nur mit einer Reklamationsquote von einem Prozent der hierfür in Frage kommenden Züge bewertet. Dies gilt auch für Züge, in denen es zwar eine Plan-Ist-Abweichung gab, dies jedoch entweder vom EIU oder vom EVU zweifelsfrei verantwortet wurde und demnach der vorab vereinbarte dispositive Bonus weitergeleitet wurde.

Lediglich in den Fällen, in denen es aufgrund vermeintlicher Fehler seitens des bonusfähigen Akteurs zur Plan-Ist-Abweichung kam, ist ein aufwendiger Reklamationsprozess mit höheren Prüfraten unterstellt (u.a. auch interne Prüfung, ob die Verantwortungszuweisung des EVU richtig war).

Analog zur Betrachtung des Reklamationsprozesses zwischen EIU und EVU reduziert sich auch hier die Zahl der Reklamationsfälle um die Züge, bei denen der nachgelagerte Akteur nach interner Ermittlung feststellt, dass die vom EVU zugewiesene Zuordnung korrekt verlief. Dann entfällt die Reklamation auf dieser Ebene, die andernfalls erheblich aufwendiger ist, als in den Reklamationsprozessen bei weitgehend einfachen Klärungsfällen.

Analog zu Abbildung 8 soll nachstehende Abbildung 10 die Weiterverrechnung des dispositiven Bonus sowie die daraus folgenden Prüf- und Reklamations-wahrscheinlichkeiten darstellen. Für den überwiegenden Teil der Zugfahrten findet eine Prüfung auf einfacher Prüfebene statt, da entweder keine Plan-Ist-Abweichung vorliegt oder, falls doch, die Abweichung in Verantwortung von EIU und EVU liegt.

**Abbildung 10:**  
**Prüfebenen bei der**  
**Bonusreklamation**  
**zwischen EVU und**  
**Dispositionsverantwor-**  
**tllichen im LaTPS**



Quelle: Eigene Darstellung

### 5.2.4 Rückerstattung der Boni für das EIU

Gemäß der Modelldefinition ist das Anreizmodell 2.1 als reines Bonusmodell konzipiert. Am Jahresende kann sich der Infrastrukturbetreiber daher die ausbezahlten Boni vom Mittelgeber (Bund) erstatten lassen. Dies ist im Rahmen einer gesonderten Mittelbeantragung erforderlich. Die Anträge werden im Anschluss vom Mittelgeber geprüft, was im Kostenmodell mit einem pauschalen Zeitanatz für die Behörde berücksichtigt wird. Zudem sind Stichproben erforderlich, mit Hilfe derer sich der Bund die ordnungsgemäße Ausbezahlung der Mittel durch den Infrastrukturbetreiber bestätigen lässt. Hierfür fällt auf Seiten des EIU ein Suchaufwand an, um für ein Prozent seiner Züge die Bonusberechnung intern zu ermitteln. Entsprechend fällt beim Mittelgeber ein Prüfaufwand an, der für alle Zugfahrten gleich angesetzt wurde. Abschließend wird ein Mittelbescheid erstellt und die Boni an das jeweilige EIU überwiesen.

### 5.2.5 Abweichende Prozesse im LaTPS (Bonus-Malus)

#### Veränderte Annahmen bestehender Prozesse

Die Prozesse im Anreizmodell 2.2, in dem neben Boni für leise Wagen auch Mali für laute Wagen verrechnet werden, sind weitgehend identisch mit denen im vorherigen Abschnitt dargestellten aus Anreizmodell 2.1. Wesentlicher,

in Kapitel 6.2 detaillierter beschriebener Unterschied ist die deutlich erhöhte Fallzahl aufgrund der Einbeziehung von allen Wagen in das LaTPS.

Begründet durch die höhere Komplexität im Malusfall ist zudem zum einen bereits in den IT-Kosten ein Aufschlag enthalten (siehe Kapitel 6.2). Zum anderen erhöht sich der Prüfaufwand je Zug im Vergleich zum reinen Bonusmodell. Da die Bonusberechnung bzw. Bonusweiterleitung sowohl auf EIU- als auch EVU-Ebene automatisch erfolgt, ist nicht von einer erhöhten Fehlerquote bei der Abrechnung auszugehen. Daher bleibt die Reklamationsquote selbst unverändert.

Jedoch wird die Fehlerquote bei der Dekomposition beim EVU von ein auf zwei Prozent nach oben gesetzt, da sich die Komplexität der Zuweisung von Boni und Mali je Zug erhöht. Daher wird eine höhere Annahme für Zuweisungsfehler unterstellt.

Unverändert bleibt die Quote hingegen bei den Reklamationen hinsichtlich der Umrüstboni bzw. der Mali (als negatives Äquivalent zu den Umrüstboni) durch den Wagenhalter. Für den einzelnen Wagen lässt sich keine höhere Fehlerrate und deshalb gesteigerte Prüferfordernis erkennen.

Keine Veränderung gibt es zudem bei den fallabhängigen Aufwänden, z.B. Zeitaufwand je Prüffall oder je Reklamation.

### **Entfallene und neue Prozesse**

Da das Bonus-Malus-System aus sich selbst heraus finanziert wird, entfällt die Rückerstattung der Boni durch den Mittelgeber.

Neu berücksichtigt wird der Aufwand für die Ermittlung der korrekten Malushöhen.<sup>40</sup> Diese werden von den EIU festgelegt, was einen Prognoseaufwand auf Seiten der Netzbetreiber erfordert. Hierzu ist zunächst als einmaliger Aufwand ein Verfahren zu entwickeln, um die Entwicklung der Verkehre sowie die Umrüstung auf leise Bremssohlen als Basis der Malus-Kalkulation zu prognostizieren. Dieses Verfahren ist im Anschluss zwischen den Netzbetreibern und der Bundesnetzagentur als Regulierungsinstanz für die Netzentgelte abzustimmen und ggf. anzupassen.

Anschließend obliegt es den Netzbetreibern, die notwendigen Daten für die Prognose regelmäßig zu erheben und in die internen Systeme einzupflegen. Hierbei wird auch angenommen, dass die Infrastrukturbetreiber sich nicht nur regelmäßig mit der Bundesnetzagentur austauschen müssen, sondern auch

---

<sup>40</sup> Unverändert bleibt die Höhe des Umrüstbonus, da dieser an die entstehenden Kosten für den Wagenhalter gekoppelt sind. Auch die dispositiven Boni können denen aus dem LaTPS (Bonus) entsprechen. Ausgehend davon bzw. deren jährlicher Gesamthöhe sind die Mali je Wagen zu ermitteln. Offen bleibt dabei, ob sich die Malushöhen zwischen einzelnen Infrastrukturbetreibern unterscheiden können oder ob ausgehend von einer Gesamtbetrachtung aller Netzbetreiber einheitliche Malushöhen gelten.

Erfahrungen und Entwicklungen direkt bei den EVU und Wagenhaltern abfragen. Dies kann z.B. in Form von Arbeitstreffen oder Fragebögen durchgeführt werden und führt entsprechend zu Aufwand bei den Befragten.<sup>41</sup> Dies bedeutet grundsätzlich einen Aufwand der Infrastrukturbetreiber in jedem Jahr, unabhängig davon in welchen Zeitabständen eine Malus-Neuberechnung erfolgen muss.<sup>42</sup> Zu beachten ist ferner, dass die Prognosen einen mehrjährigen Vorlauf aufgrund der Vorlaufzeiten für die SNB benötigen.

## 5.2.6 Abweichende Prozesse im LaTPS (Trassenpreisanhebung)

### Veränderte Annahmen bestehender Prozesse

In Hinblick auf bestehende Prozesse finden im LaTPS (Trassenpreisanhebung) keine Veränderungen im Vergleich zum LaTPS (Bonus) statt, weder bei der Fallanzahl noch bei den Reklamationsquoten.

### Entfallene und neue Prozesse

Wie beim LaTPS (Bonus-Malus) entfällt auch in diesem Modell die Rückerstattung der ausbezahlten Boni durch die öffentliche Hand und damit alle in diesem Zusammenhang anfallende Prozesse.

Allerdings sind die Infrastrukturbetreiber gefordert, geeignete Prozedere für die jährliche Anpassung der Trassenpreise zu entwickeln. Hierfür sind, analog zum LaTPS (Bonus-Malus), Entwicklungstendenzen hinsichtlich des Schienengüterverkehrs sowie der Umrüstraten zu erfassen, um davon ausgehend die Höhe der jährlichen Boni zu kalkulieren, die es dann auf die Trassenpreise umzulegen gilt. Die Umlage auf die Trassenpreise wird dabei als einfacher bewertet als die Umlage auf wagenspezifische Mali und wurde daher mit weniger Aufwand angesetzt (zur Prozessdarstellung siehe Kapitel 5.2.5).

Völlig neu und nur im Anreizmodell 2.3 anfallend ist die Weitergabe der Trassenpreiserhöhung an den ersten wagenbereitstellenden Akteur. Diese erfolgt zunächst mittels Umlage des Trassenpreisdeltas auf alle Wagenachsen, unabhängig davon ob ein Wagen als laut oder leise klassifiziert ist. Für Fremdwagen, d.h. nicht vom EVU selbst gehaltene Wagen, erfolgt im Anschluss die Weitergabe dieses „Malus“, d.h. die Rechnungsstellung an den Wagenbereitsteller. Dies kann im Falle einer Anmietung ein Wagenvermieter oder auch der Kunde (Versender) bzw. Zwischenakteur (2. EVU, Operateur)

---

<sup>41</sup> Gleichwohl ist anzumerken, dass die Teilnahme an derartigen Abfragen für die Marktteilnehmer nicht verpflichtend ist. Allerdings dürfte es in ihrem eigenen Interesse sein, dass die Mali genau berechnet werden und sie daher Zeit investieren.

<sup>42</sup> Sofern ein LaTPS mit Bonus-Malus eingeführt wird, ist insbesondere dieser Aspekt vorab eingehend zu prüfen, da die EIBV diesbezüglich nicht eindeutig ist und nur von einem „angemessenen Zeitraum“ der Refinanzierung spricht (§ 21 Abs. 5 EIBV).

sein, der den Wagen bereitgestellt hat. Letztere müssen dabei nicht zwingend selbst die Wagenhalter sein.<sup>43</sup>

Aufwandstechnisch bedeutet dies, dass beim EVU eine komplexere Infrastruktur zur Dekomposition der Boni und Trassenpreisanhebung notwendig ist, was sich v.a. in höheren IT-Kosten niederschlägt (entsprechend LaTPS (Bonus-Malus). Zudem wird, analog zu LaTPS (Bonus-Malus), die Fehlerquote hinsichtlich der Dekomposition von ein auf zwei Prozent erhöht.

Entsprechend kann es von Seiten der wagenbereitstellenden Akteure auch zu Reklamationen kommen. Hierfür werden sie die Abrechnung des EVU zunächst prüfen, um sie anschließend im Einzelfall zu reklamieren. Es gilt, dass die Prüfung beim wagenbereitstellenden Akteur alle Züge umfasst und die Reklamation gespiegelt bei diesem Akteur sowie dem EVU auftritt.

### 5.3 LaTPS (RFID)

Das LaTPS auf RFID-Basis entspricht in weiten Teilen der Prozessbeschreibung für das LaTPS ohne RFID-Erfassung. Dies gilt insbesondere ab den Prozessschritten EVU zu den nachgelagerten Akteuren. Auch die Austauschbeziehungen der Netzbetreiber zu öffentlichen Stellen (Mittelgeber, Bundesnetzagentur) bleiben unberührt.

Entscheidender Unterschied ist die Wagenerfassung mittels RFID-Chips am Wagen, wodurch seitens des EVU keine Datenübermittlung mehr an das EIU erfolgen muss. Dieser Prozessschritt entfällt somit. Eine Ausnahme bildet eine angenommene Ausfallrate der RFID-Chips, die eine fehlerhafte oder ausbleibende Erfassung für einen Zug ergeben. In diesem Fall fragt das EIU beim EVU die Daten gesondert an, wo dann ein Mitarbeiter diese Daten manuell aus dem System abrufen muss und an das EIU übermittelt. Der Aufwand beim EVU für diese Übertragung erhöht sich folglich im Einzelfall, reduziert sich absolut betrachtet jedoch erheblich aufgrund der geringeren Fallzahl.

Hinsichtlich der RFID-Erfassung fällt beim EVU bzw. dem Triebfahrzeugführer vor Fahrtbeginn Aufwand für das Programmieren eines in der Lok befindlichen beschreibbaren RFID-Chips an. Einzugeben sind vom Triebfahrzeugführer bestimmte, zu definierende Daten (mindestens Zugnummer, Datum, Anzahl der Wagen). Dadurch kann der Zug in der IT des EIU bei der Erfassung richtig zugeordnet werden und zudem Lesefehler leichter identifiziert werden.<sup>44</sup> Dann kann der reguläre Prozess der Bonusabrechnung fortgesetzt werden.

---

<sup>43</sup> Eine mögliche Weitergabe an den Zwischenakteuren nochmals nachgelagerte Wagenhalter wird nicht berücksichtigt.

<sup>44</sup> Unberücksichtigt bleiben Nebenaspekte in der Erfassung, z.B. wenn ausländische leise Wagen nicht mit RFID ausgerüstet sind. Allerdings könnten die Nutzungsbedingungen des EIU

Die Prozesse in der weiteren Verarbeitung der Daten zwischen den Akteuren EVU – nachgelagerte Akteure bleiben identisch zu den LaTPS ohne RFID.

## 5.4 Direktförderung

Die Direktförderung wird aufgrund der wenigen anfallenden Prozesse nicht in Unterprozesse aufgeteilt. Der Wagenhalter muss lediglich die zur Umrüstung anstehenden Wagen zusammenstellen und gemeinsam mit einem Förderantrag an die Bonusbehörde (EBA) senden. Im Modell wird berücksichtigt, dass diese Beantragung durch den Wagenhalter jedes Jahr geschehen kann, d.h. er nicht sofort im ersten Jahr den Antrag für alle Wagen stellt.

Bei der Bonusbehörde werden die Anträge formell geprüft und nach einem Abgleich mit dem NVR (dass es sich tatsächlich um nicht bereits umgerüstete oder TSI-Noise-konforme Wagen handelt) bearbeitet.<sup>45</sup> Anschließend wird der Bonus gewährt. Im Nachgang prüft die Bonusbehörde mittels NVR-Abgleich, ob die Umrüstung vorgenommen und entsprechend im Fahrzeugregister eingetragen wurde.

Zudem prüft die Bonusbehörde stichprobenartig (1% der Wagen), dass die im Förderbescheid vereinbarte Laufleistung erreicht wurde. Andernfalls sind die Mittel zurückzuzahlen.<sup>46</sup>

---

so ausgestaltet sein, dass der Bonus nur ausbezahlt wird, wenn der Wagen entsprechend mit RFID ausgerüstet ist. Eine Analogie ergibt sich hierbei zu den Nutzungsbedingungen der DB Energie GmbH, die ebenfalls nur dann eine Vergütung auf rückgespeiste Energie ausbezahlt, wenn das Fahrzeug über einen geeichten Energiemesszähler (TEMA-Box) verfügt.

<sup>45</sup> Auch in diesem Fall ist wieder zu berücksichtigen, dass Abfragen an ausländische NVR im Einzelfall (50% der ausländischen Wagen) aufwendiger sind.

<sup>46</sup> Die Mittelrückerstattung wird in der Untersuchung nicht hinsichtlich ihres Aufwandes berücksichtigt.

## 6 Transaktionskosten der einzelnen Anreizmodelle

### 6.1 Allgemeine Vorgehensweise und Funktionsweise des Transaktionskostenmodells

#### 6.1.1 Grundsätzlicher Aufbau und Methodik der Kostenermittlung

Das entwickelte Modell zur Ermittlung der Transaktionskosten folgt der Logik eines analytischen Standard-Kostenmodells. Die Kosten werden aufbauend auf einem Mengengerüst und unter Berücksichtigung der geführten Interviews sowie von Benchmarkwerten aus Referenzbranchen ermittelt. Anschließend werden diese ‚standardisiert‘; also unabhängig von Unternehmen und deren Produktivität werden innerhalb eines Unternehmens-Clusters gleiche Prozesskosten für gleichartige Prozesse angesetzt.

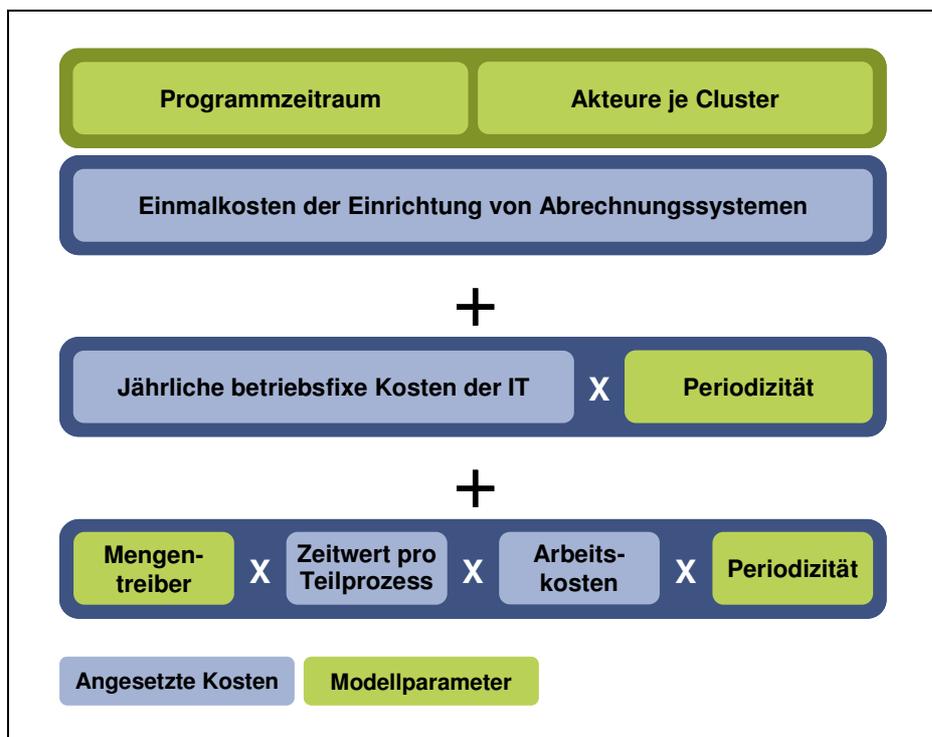
Das gesamte Verfahren der Kostenermittlung verläuft in fünf Phasen: In einer ersten Phase werden die für alle untersuchten Modelle notwendigen zusätzlichen Geschäftsprozesse identifiziert. In der zweiten Phase werden Teilprozesse erarbeitet, standardisiert und den jeweiligen Akteuren zugeordnet. Die Ergebnisse beider Phasen wurden in Kapitel 5 dargestellt und dienen als Grundlage des Kostenmodells. In der dritten Phase werden die zur Berechnung der Transaktionskosten notwendigen Kostenparameter sowie Mengentreiber bestimmt und im Kostenmodell hinterlegt. Abschließend werden die anfallenden Transaktionskosten mit Hilfe des Modells berechnet und ein Sensitivitätstest für alle Kostenparameter durchgeführt.

Phase	Inhalt
Phase I	Identifizierung der für die Umsetzung der Anreizmodelle notwendigen Geschäftsprozesse
Phase II	Erarbeitung von Standardprozessen (Teilprozessen) und Standardschnittstellen
Phase III	Ermittlung der Kostenparameter und Mengentreiber (Mengengerüst); Festlegung der Grundannahmen
Phase IV	Berechnung der Transaktionskosten
Phase V	Durchführung einer Sensitivitätsanalyse

**Tabelle 7: Phasen der Entwicklung des analytischen Kostenmodells**

Quelle: Eigene Darstellung

Der Aufbau des Kostenmodells ist schematisch in Abbildung 11 dargestellt. Die Hauptbestandteile sind einerseits die angesetzten Kosten sowie die Modellparameter. Grundsätzlich werden die Kosten abhängig von der Kostenart mit einem oder mehreren Modellparametern kombiniert, um zu den Gesamtkosten zu gelangen. Die Bestandteile des Modells werden detailliert in Kapitel 6.2 erläutert.



**Abbildung 11:**  
Bestandteile  
des analytischen  
Kostenmodells

Quelle: Eigene Darstellung

### 6.1.2 Vorgehensweise

Methodisch werden die Phasen I bis III parallel durchgeführt, um fortlaufend die Plausibilität der Erarbeitung zu gewährleisten und den Erkenntnisfortschritt zu verifizieren. Um die Ergebnisse auf eine breite und fundierte Grundlage zu stellen, wird auf unterschiedliche Expertisen und Quellen zurückgegriffen.

#### Expertise der Autoren

KCW bringt insbesondere seinen Eisenbahn-Sachverstand und das Know-how aus anderen Kostenuntersuchungen in die Untersuchung ein.

Die GFA B.I.S. GmbH ist in vielen IT-Projekten im In- und Ausland tätig und leistet wesentliche Unterstützung bei der kostenseitigen Bewertung von IT-Strukturen.

Schließlich konnte mit der Hochschule für Wirtschaft und Technik in Berlin vorhandenes wissenschaftliches Know-how bezüglich der Prozessbewertung und Kostenmodellierung genutzt werden.

### **Experteninterviews**

Anhand der in Kapitel 2.2.1 benannten Interviews wurden vertiefte Einblicke in die Geschäftsprozesse der Akteure und Aspekte der betrieblichen Praxis gewonnen. Dadurch ließen sich Fragen u.a. hinsichtlich der Abrechnung oder des realen Bahnbetriebs klären. Ebenfalls wurden potenzielle Prozesse bei der Implementierung von Anreizmodellen praxisnah erörtert. Für die Interviews ist ein standardisierter Fragebogen entwickelt worden, der als Gesprächsleitfaden diente (halbstandardisiertes Interview). Es zeigte sich bereits in den ersten Gesprächen, dass die Strukturen und Prozesse in den einzelnen Unternehmen einer Akteursebene weitgehend identisch sind, trotz unterschiedlicher Software-Standards oder Detaillierungsgrade einzelner Prozesse. Wesentlicher Treiber der Unterschiede ist dabei die Größe der betrachteten Unternehmen. Die weitgehende Übereinstimmung ergibt sich aufgrund der im Wesentlichen vorgegebenen Abläufe in der betrieblichen Praxis, die den Unternehmen nur eingeschränkten Spielraum lassen. Im weiteren Verlauf der Studie wurde bei den Interviews weitgehend auf eine offenere Gesprächsform gesetzt (nonstandardisiertes Interview), um vor allem Detailfragen besprechen zu können, die sich während der Untersuchung ergaben.

Zusammenfassend lassen sich aus den Gesprächen folgende Ergebnisse abstrahieren:

- Die betriebliche Praxis in den einzelnen Unternehmen (EIU, EVU, Wagenvermieter) ähnelt sich innerhalb der jeweiligen Akteursgruppe und unterscheidet sich im Wesentlichen durch die unterschiedliche Größe der Unternehmen, weshalb sich der Ansatz der Bildung von Größenclustern als zweckmäßig herausgestellt hat.
- Es ist ein deutlicher Trend hin zu mehr Standardisierung und Automatisierung erkennbar. Gerade abrechnungsrelevante Vorgänge sind zwar standardisiert, jedoch entsprechend neuer Anforderungen teils umfassend anzupassen.
- In kleineren Unternehmen ist auch zukünftig nicht mit einer hohen Standardisierung zu rechnen. Dennoch lassen sich, vor allem aufgrund der geringen Fallzahlen, mittels manueller Erfassung die notwendigen Prozesse abbilden.
- Unabhängig von der Unternehmensgröße lassen sich neue Anforderungen und Prozesse nicht mit den vorhandenen Kapazitäten abbilden. Dies gilt sowohl für die IT als auch für das Personal.

## **Abstimmungen mit den Auftraggebern**

In einer Reihe von Abstimmungsterminen mit den Auftraggebern wurde hauptsächlich die Modelldefinition besprochen. Diese wurde für alle Modelle durch die Auftraggeber auf Basis der in der politischen Diskussion befindlichen Ansätze vorgenommen. Auch die Prozessdefinition geschah in enger Abstimmung mit den Auftraggebern, wobei teilweise auch Erkenntnisse aus den Interviews einfließen. Zudem lieferten die Abstimmungen wertvolle Hinweise auf quantitative Daten, wie z.B. Anzahl der Zugfahrten oder Anzahl der Wagen. Dadurch konnten die Modellparameter erarbeitet und verifiziert werden.

## **Zusätzlicher externer Sachverstand**

Neben der Abstimmung mit den Auftraggebern sowie den Interviews mit Branchenakteuren wurde bei fachspezifischen Einzelfragen auch externer Sachverstand hinzugezogen. Dies wurde insbesondere für branchenfremde Fragen mit Bezug zum Thema als sinnvoll erachtet, sofern diese Expertise nicht in hinreichender Tiefe intern erarbeitet werden konnte. Diese Detailfragen entstanden insbesondere bei der Bearbeitung der LaTPS (RFID). Dabei wurde deutlich, dass es in den vergangenen Jahren einen enormen Entwicklungsschub bei RFID gegeben hat. Viele der unlängst noch offenen technischen Probleme sind weitgehend gelöst oder ihre Lösung ist bis zum vermeintlichen Start des Anreizmodells sehr wahrscheinlich. Dies gilt insbesondere für Ausfallwahrscheinlichkeiten bzw. Lesefehler.<sup>47</sup> Lesefehler aufgrund Verschmutzung der RFID-Chips oder witterungsbedingte Erfassungsprobleme sind mittlerweile weitgehend ausgeschlossen. Für im SGV übliche Geschwindigkeiten bis maximal 120 km/h werden von Branchenexperten übereinstimmend Erfassungswerte von über 99% genannt.<sup>48</sup>

Neben den Fragen bzgl. RFID wurde auf Wunsch der Auftraggeber auch Expertise anderer Mautgroßprojekte hinzugezogen. Dazu wurden Fachleute befragt, die an unterschiedlichen Stellen für Straßenmautprojekte (v.a. LKW-Maut-System in Deutschland) tätig waren und sind. Allerdings waren die hierbei gewonnenen Erkenntnisse bereits auf der Eingangsebene zu gering, um einen Nutzwert für die in dieser Studie behandelten Fragestellungen zu haben. Einhelliger Tenor der Befragten war der Verweis auf die Unvergleichbarkeit von Straßenmautsystemen mit ähnlich gelagerten Systemen auf der Schiene (LaTPS), begründet zum einen durch die generellen Unterschiede

---

<sup>47</sup> Dennoch hat die bisherige Entwicklung einige Probleme immer noch nicht gelöst, so z.B. die fehlerhafte Erfassung von Zügen, die zeit- und richtungsgleich parallel an den RFID-Streckenportalen vorbeifahren. Daher ist auf zweigleisigen Strecken eine Doppelausrüstung von RFID-Portalen zwingend.

<sup>48</sup> Wichtig ist die Art des Transponders (es gibt „Flächen“-Transponder oder „Stab“-Transponder; letztere können vertikal oder horizontal ausgerichtet werden) sowie dessen Signalstärke. Die Ergebnisse verschlechtern sich je höher die Geschwindigkeit ist, aber aufgrund ihrer Lage im Netz, wird für den überwiegenden Teil der Transponder eine niedrige bis mittlere Geschwindigkeit gelten.

Straße – Schiene. So müssen auf der Schiene mehrere Wagen innerhalb eines Zuges erfasst werden, während auf der Straße nur ein Fahrzeug einzubeziehen ist. Zum anderen unterscheiden sich die Erfassungsmodalitäten grundlegend (Zulieferung der Zugkomposition vom EVU oder RFID-Portal einerseits, GPS-Ortung oder „Mautbrücken“ andererseits).

## 6.2 Bestandteile des Kostenmodells

Im folgenden Abschnitt werden die Bestandteile des Kostenmodells – Modellparameter und angesetzte Kosten – detailliert für die Anreizmodelle eins bis drei erläutert.<sup>49</sup> Die Modellparameter nehmen dabei im Wesentlichen den Charakter von Faktoren auf die angesetzten Kosten an. Dies kann sich als einmaliger Aufschlag oder auch als eine Kombination verschiedener Parameter auswirken und hat somit wesentlichen Einfluss auf die Gesamttransaktionskosten der einzelnen Anreizmodelle.

### 6.2.1 Angesezte Kosten

Das Kostenmodell unterscheidet zwischen drei verschiedenen Kostenarten:

- Einmalkosten zum Aufbau des Anreizmodells,
- Jährliche fixe Kosten des Betriebs,
- Variable Kosten der Teilprozesse und angesetzte Arbeitskosten.

#### Einmalkosten zum Aufbau des Anreizmodells

Die Einmalkosten des Aufbaus der Abrechnungssysteme fallen nur zu Beginn des Programmzeitraums an. Sie setzen sich größtenteils aus dem Aufbau notwendiger IT-Schnittstellen, der Modifikation bestehender Abrechnungssysteme sowie ggf. den im Zusammenhang mit zusätzlicher Abstimmung zwischen EIUs und Regulierungsbehörde anfallenden Personalkosten zusammen. Zudem entstehen zusätzliche Hardwarekosten aufgrund höheren Datenaufkommens sowie für die Datenspeicherung.

Hinsichtlich der IT-Kosten werden die Kosten angesetzt, die bei Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters anfallen würden. Dazu werden zunächst die Anforderungen an die jeweilige IT bestimmt, um davon ausgehend die zu erwartenden Kosten zu bestimmen. Dabei wird auch die Größe des jeweiligen Akteurs sowie dessen Eingebundenheit in das jeweilige System berücksichtigt. Das führt schließlich zu erheblichen Kostenspreizungen für die einzelnen Kos-

---

<sup>49</sup> Die Kostenbetrachtung für die Direktförderung erfolgt separat. Aufgrund ihres grundsätzlich eigenen Charakters im Vergleich zu den anderen Anreizmodellen, ist eine gemeinsame Betrachtung nicht angemessen.

tenbestandteile. Auf die Bildung von Bandbreiten wird in der Einzelkostenermittlung zunächst verzichtet. Diese führen in der Aggregation der Kosten zu einer akteurspezifischen Spreizung der gesamten Einmalkosten, die die Aussagekraft der Kostenermittlung erheblich reduziert.<sup>50</sup>

Vom allgemeinen Vorgehen der Einmalkostenermittlung wird in zwei Fällen abgewichen: Für DB Netz wurden durch das Unternehmen eigene Kostenschätzungen bereitgestellt. Für Akteure der Cluster 4 (EIU, EVU und Vermieter) wird eine allenfalls geringe IT-gestützte Lösung angenommen. Aufgrund der geringen Fallzahlen ist kein Aufbau kostenintensiver IT-Systeme zu erwarten. Das bedeutet z.B., dass vereinfachte Datenbanken intern und ohne Unterstützung eines Dienstleisters aufgebaut werden. In dem Fall wird der erforderliche Zeitbedarf für diese Tätigkeiten abgeschätzt und mit dem einheitlich angesetzten Kostentarif hinterlegt. Dementsprechend wird zugleich in der Betrachtung der variablen Prozesse berücksichtigt, dass diese einen entsprechend deutlich höheren manuellen Aufwand erzeugen, da der Automatisierungsgrad sehr gering ist.

#### *Anpassung von Wagendatenbanken (alle Anreizmodelle)*

Für alle Wagenhalter kann ausgehend von den Interviews angenommen werden, dass bereits heute eine interne Wagendatenbank vorliegt, in der die eigenen Wagen aufgelistet sind. EVU listen zudem die fremden Wagen auf, mit denen das EVU bereits gefahren ist. Diese Wagendatenbanken sind jedoch für die einzelnen Modelle anzupassen, was im einfachen Fall einen geringen Aufwand von ca. einem Tag erfordert (Akteure ohne externe Unterstützung), im komplexen Fall jedoch im sechsstelligen Bereich liegt, wenn große Akteure ihre Datenbanken anpassen lassen müssen (Berücksichtigung neuer Eingabefelder, Eignung für Schnittstellen usw.).

#### *Anpassung der internen Produktionssysteme zum Datenaustausch zwischen EIU und EVU (Anreizmodelle 2 und 3)*

Im Fall von LaTPS ist der Datenaustausch zwischen EIU und EVU deutlich komplexer als heute. Daher müssen beide Akteursgruppen ihre IT insoweit anpassen, dass der Datenaustausch reibungslos funktionieren kann. Auch hier gilt die Komplexität als wichtiger Treiber, weshalb für die Varianten mit Bonus und Malus ein Kostenfaktor in Höhe von 1,25 im Vergleich zu den reinen Bonusmodellen angesetzt wird (Ausnahme: Für das Cluster 1 (EVU, EIU) wird der Aufschlagfaktor auf 1,5 erhöht, da diese IT bereits grundsätzlich als komplexer anzupassen eingeschätzt wird).

---

<sup>50</sup> Dennoch muss darauf hingewiesen werden, dass die Einmalkosten gerade für IT stark schwanken können, je nach Wahl des Dienstleisters. Die hier angesetzten Kosten bilden jedoch aufgrund der Erfahrungswerte einen realistischen Wert ab.

Die Kostenspanne ist in diesem Bereich am höchsten. Bei den jeweiligen Clustern 4 (EVU und EIU) wird nicht angenommen, dass diese eine IT-Struktur hierfür aufbauen, was deren manuellen Bearbeitungsaufwand deutlich ansteigen lässt. Umgekehrt ist bei den jeweils größten Clustern ein Einmalaufwand im siebenstelligen Bereich anzusetzen. In den Clustern 2 und 3 liegen die Kosten im sechs- bzw. fünfstelligen Bereich.

#### *Erstellung von Schnittstellen zum internen und externen Datenaustausch (alle Anreizmodelle)*

Für alle Anreizmodelle fallen Austauschprozesse an, mit deren Hilfe Wagendaten zwischen den Akteuren ausgetauscht werden können. Hierfür sind einerseits Schnittstellen bei den betroffenen Akteuren einzurichten. Andererseits müssen bei den Akteuren, die die Daten bereitstellen, die Voraussetzungen geschaffen werden, die Daten adressatengerecht aufzubereiten. Am komplexesten ist dies bei den LaTPS, wo die sog. Dekomposition der Boni auf EVU-Ebene erfolgen muss, d.h. die Kosten sind in den LaTPS am höchsten (aufgrund der Verarbeitungsmenge in Bonus-Malus-Modellen höher als bei reinen Bonus-Modellen).

#### *Kosten für zusätzliche Hardware (alle Anreizmodelle)*

Die Einführung der Anreizmodelle führt zu einer Zunahme der Datenmengen, die sowohl intern bei den Akteuren als auch beim Austausch zwischen den Akteuren anfallen. Zudem sind die Daten über einen angemessenen Zeitraum zu speichern. Auch hier zeigt sich der grundsätzlich höhere Bedarf bei den LaTPS im Vergleich zum LaBonusmodell.

#### *Weitere Einmalkosten*

Je nach Anreizmodell kommen weitere Kosten für einzelne Akteure hinzu:

- **Aufbau einer Bonusstelle:** Da im LaBonusmodell der Bonusstelle eine zentrale Rolle zukommt, fällt hier vergleichsweise hoher Einmalaufwand an, um die Behörde aufzubauen. Hierzu zählen neben der erforderlichen IT auch die Erstellung von Antragsformularen sowie ein einmaliger Verwaltungsaufwand, um die Prozessabläufe innerhalb der Behörde zu erarbeiten. Dieser Aufwand liegt im niedrigen sechsstelligen Bereich.
- **Bundesnetzagentur:** In den Modellen mit Bonus-Malus sowie bei Anhebung der Trassenpreise ist die Bundesnetzagentur als zuständige Regulierungsbehörde zwingend einzubeziehen, um die Verfahrensweise abzustimmen. Hierfür ist nach unserer Abschätzung einmalig ein fünfstelliger Betrag notwendig, der allein Personalkosten umfasst.
- **Verfahren zur Ermittlung der Malushöhen sowie der Trassenpreisanhebung:** In den LaTPS muss jedes EIU zwingend ein Verfahren entwickeln

und mit der Bundesnetzagentur abstimmen, um die Malushöhen bzw. die Anhebung der Trassenpreise zu kalkulieren. Hier fällt Aufwand für ein Rechenmodell sowie Personalaufwand (Abstimmung zu Verfahrensweisen etc.) an, der im sechsstelligen Bereich angesetzt wird.

### *Angesetzte Kosten für die RFID-Erfassung von Wagen*

Eine Besonderheit bezüglich der Einmalkosten, sowohl in der Art als auch im Umfang bildet das LaTPS (RFID), da hier erhebliche Einmalkosten aufgrund der Errichtung von RFID-Portalen sowie der entsprechenden fahrzeugseitigen Ausstattung entstehen. Diese Kosten sollen im Folgenden detailliert beschrieben werden.

Da in den RFID-gestützten LaTPS die Wagenerfassung i.d.R. nicht als Meldung des EVU an das EIU, sondern über eine streckenseitige Erfassung mittels RFID-Portalen erfolgt, sind diese zunächst zu installieren. Bei der Bestimmung der Anzahl der notwendigen RFID-Portale wird eine Ausrüstung der Infrastrukturen aller EIU angenommen. Auf Basis einer qualifizierten Auswertung des deutschen Netzes sind 40% der Betriebsstellen ausgemacht, die es mit RFID-Portalen auszurüsten gilt. RFID Portale würden nicht auf freier Strecke installiert sondern an bestehenden Bahnanlagen andocken. Nur so kann eine Zugänglichkeit bei der Installation und Wartung sichergestellt werden. Zudem sollte das durch RFID Erfassungsportale geschaffene Netz sich an der heutigen Einteilung des Netzes in Zugerfassungsabschnitte orientieren. Es werden Betriebsstellen als geeignete Standorte identifiziert (so bilden Betriebsstellen heute die räumliche Detailschärfe ab, mit der EVU die Standorte ihrer Züge von der Betriebszentrale abfragen können). Dies bedeutet nicht, dass RFID-Portale an jeder Betriebsstelle installiert werden müssten. Auf Abschnitten, auf denen weder eine für den Güterverkehr relevante Abzweigstelle, noch ein Güterbahnhof existieren, reichen zwei RFID Messstellen; die Betriebsstellen am Beginn und Ende des Abschnittes. Zudem ist zu berücksichtigen, dass an zweigleisigen Abschnitten zwei Portale (eins je Richtungsgleis) installiert werden, um das parallele Befahren der Portale zu ermöglichen. Hinsichtlich der Aufteilung eingleisiger und zweigleisiger Abschnitte liegen Daten des Statistischen Bundesamtes vor, wonach in etwa eine Gleichverteilung von ein- und zweigleisigen Abschnitten im gesamten deutschen Netz vorliegt.<sup>51</sup> Daraus folgt die qualifizierte Annahme, dass rund 9.200 Portale im deutschen Schienennetz zu implementieren sind.

Diese Streckenausrüstung ist mit einer Geoinformationssystem (GIS)-Software verknüpft, um eine vollständige Netzabdeckung sicher zu stellen. Konkret verknüpft die Software die an den Portalen durchgeführten Erfassungen und kann somit den zwischen den Portalen erfolgten Zuglauf zeitgenau ab-

---

<sup>51</sup> Quelle: Statistisches Bundesamt (2008): Eisenbahnverkehr. Betriebsdaten des Schienenverkehrs.

bilden. Dadurch lassen sich zeitliche und räumliche Differenzierung von Boni und ggf. Mali umsetzen.

Die angesetzten Kosten pro Einheit wurden in Interviews mit Vertretern der Branche ermittelt. Diese Kosten werden im Übrigen alle dem größten EIU (Cluster 1) zugerechnet, da davon ausgegangen wird, dass letztlich ein einheitlicher Betreiber die RFID-Erfassung übernehmen wird.<sup>52</sup> Bei Betrieb des RFID-Systems durch einen Akteur, ist für die anderen EIU eine Schnittstelle zur Erfassung ihrer Netzabschnitte notwendig.

Hinzu kommt die Ausstattung des rollenden Materials. In allen drei LaTPS mit RFID sind alle bonusberechtigten Güterwagen mit zwei RFID-Transpondern auszustatten (jeweils ein Transponder je Güterwagenseite). Bei den Anreizmodellen 3.2 und 3.3. sind alle Güterwagen auszurüsten, da in dem Fall auch die lauten Wagen erfasst werden.<sup>53</sup> Zusätzlich ist die Lokomotive mit einem programmierbaren RFID-Chip auszurüsten, auf den der Triebfahrzeugführer vor Beginn der Zugfahrt Kerndaten eingibt.<sup>54</sup>

### **Jährliche fixe Kosten des Betriebs**

Die zweite Kostenkategorie umfasst die jährlichen Fixkosten des Betriebs der IT. Diese setzen sich aus Wartungs- und Supportkosten der neugeschaffenen Schnittstellen, Datenbanken sowie der modifizierten Produktionssysteme der einzelnen Akteure zusammen. Die Kosten der ersten beiden Kategorien sind für jede Position (Teilprozess) direkt im Modell hinterlegt worden. Eine Indizierung dieser Kosten findet nicht statt. Für die Ableitung werden wiederum Standardwerte aus der IT-Welt hinzugezogen. Dies bedeutet, dass für Wartung und Support ein jährlicher Aufschlag in Höhe von 20% auf die Einmalkosten zu leisten ist. Hinzu kommen weitere 20% auf fällige Lizenzgebühren, die in den Clustern 2 und 3 ebenfalls als jährlicher Aufschlag entstehen. Dieser Satz entfällt für das Cluster 1, da Lizenzgebühren für interne IT-Entwicklungen im Allgemeinen nicht angesetzt werden können. Demgegenüber sind in den Clustern 4 (EIU, EVU) 55% als jährlichen Aufschlag für den intern entstehenden Aufwand anzusetzen.

---

<sup>52</sup> Dieser Betreiber kann prinzipiell auch ein unabhängiger Dritter sein. Gleichzeitig ist anzunehmen, dass die anderen Infrastrukturbetreiber entsprechend Gebühren an den Portalbetreiber zahlen müssen. Andernfalls wären die Kosten auf die einzelnen EIU-Betreiber aufzuschlüsseln.

<sup>53</sup> Es wird von der vollständigen Ausrüstung der bonus- bzw. malusrelevanten Wagen ausgegangen. Sind leise Wagen nicht ausgerüstet, erhalten diese keinen Bonus. Beim Malus-System kann die Differenz aus erfassten Wagen und eingegebener Wagenanzahl des Zuges auf dem RFID-Chip der Lok dazu dienen, diesen Wagen den Maximalmalus je Wagen-km zu berechnen.

<sup>54</sup> Dadurch lassen sich über der Portalerfassung des Zuges neben den Wagen auch Zugdaten aus dem Lok-Chip auslesen. Mit diesen Daten kann der Infrastrukturbetreiber erfasste Wagen und Zugdaten (Zug-Nr. usw.) zweifelsfrei zuordnen.

Zudem wird für jedes Anreizmodell ein Aufwand für allgemeine Verwaltungstätigkeit hinterlegt. Hierunter fallen Tätigkeiten wie Kontrollarbeiten, Buchungstätigkeiten oder allgemeine organisatorischen Arbeiten (z.B. Postversand), der sich nur schwierig einem konkreten Prozess zurechnen lässt bzw. wie etwa im Fall von Buchungen mit heute anfallenden Prozessen zusammenfällt und daher eine separate Prozessbetrachtung nicht angemessen wäre. Da es sich hierbei um Personalkosten handelt, wird hier zunächst ein Zeitwert angenommen, der im Anschluss mit dem Tarif für Lohnkosten bewertet wird.

Die in den LaTPS anfallende Prognostizierung von Entwicklungen sowie der fortlaufende Austausch mit der Bundesnetzagentur werden ebenfalls in diesen Kostenbereich eingeordnet. Es wird angenommen, dass die Kosten immer in der festgesetzten Höhe anfallen und nicht, wie bei variablen Kosten üblich, fallabhängig anfallen. Daher wird auf eine Eingruppierung in die variablen Kosten verzichtet.

Auch bezüglich der prognostizierten jährlichen betrieblichen Kosten bildet das LaTPS (RFID) eine Besonderheit: Wartung der Portale oder RFID-Chip-Austausch müssen personalbedient durchgeführt werden und dafür ist standardmäßig ein Aufschlag auf die Installationskosten für Unterhalt und Instandhaltung ausgehend von den Einmalkosten anzusetzen.<sup>55</sup>

### **Variable Kosten der Teilprozesse und angesetzte Arbeitskosten**

Die dritte Kategorie umfasst die variablen Kosten, die abhängig von den in Kapitel 5 dargelegten Einzelprozessen anfallen. In dieser Kategorie werden zunächst Zeitwerte ermittelt, die pro Vorgang anfallen. Die angesetzten Zeitwerte sind Referenzwerte, die insbesondere aus Benchmarks vergleichbarer Unternehmen in anderen Branchen herangezogen werden oder es sind, falls in den Gesprächen ermittelt und auf die Untersuchung übertragbar, brancheninterne Referenzwerte. Jeder Vorgang wird dann einem oder mehreren Mengentreibern zugeordnet und mit den im Mengengerüst hinterlegten Werten multipliziert. Hinter diesem Vorgehen steht die Annahme, dass ein linearer Zusammenhang zwischen Kosten und Mengentreiber besteht.

Der ermittelte Gesamtzeitaufwand der variablen Kosten sowie in Einzelfällen auch bei den Einmal- sowie jährlichen fixen Kosten wird mit einem Tarif, d.h. Arbeitsplatzkosten (Brutto-Lohnkosten plus Gemein- und Sachkostenzuschlag) hinterlegt (multipliziert). Dieser wird in Anlehnung an Zahlen des Statistischen Bundesamtes mit 70 Cent je Personen-Minute angesetzt. Um dem Charakter des standardisierten Kostenmodells gerecht zu werden, wird dabei auf eine

---

<sup>55</sup> Es wird hierbei auf Referenzwerte aus anderen Branchen zurückgegriffen.

Differenzierung zwischen Lohngruppen oder dem allgemeinen Lohnniveau in verschiedenen Unternehmen bewusst verzichtet.<sup>56</sup>

Das Kostenmodell arbeitet mit realen Geldwerten mit Preisbasis 2010 ohne Berücksichtigung von Inflation. Zudem werden keine Barwerte (Diskontierung der Erwartungswerte) gebildet.

## 6.2.2 Modellparameter

Als Modellparameter lassen sich die Bestandteile des Kostenmodells definieren, die auch vereinfachend als Multiplikatoren oder Mengentreiber der angesetzten Kosten bezeichnet werden können. Sie haben wesentlichen Einfluss auf die Gesamtkosten der einzelnen Systeme. Unter diese Modellelemente fallen:

- Der Programmzeitraum,
- Periodizitäten,
- Die Anzahl der Marktakteure je Cluster,
- Weitere Mengentreiber.

### Programmzeitraum

Als Programmzeitraum werden für alle untersuchten Modelle acht Jahre unterstellt. Dieser Zeitraum wird gewählt, um eine Vergleichbarkeit der untersuchten Modelle zu gewährleisten, und orientiert sich an der rechtlich maximal zulässigen Periodizität der Hauptuntersuchung für Güterwagen. Er folgt damit den Annahmen früherer Studien sowie den Forderungen der Politik, eine Umrüstung möglichst schnell durchzuführen.<sup>57</sup> Das Kostenmodell unterstellt dabei den Zeitraum von 2013 bis 2020. Der Starttermin bildet u.E. die minimale Vorlaufzeit ab, die für die administrative Umsetzung erforderlich wäre (z.B. Vorlaufzeiten für SNB, Aufbau und Implementierung von IT-Infrastruktur sowie die im Rahmen dieser Studie vorgeschlagenen notwendigen Schritte zum Aufbau von Organisationen und der Implementierung von zusätzlichen Geschäftsprozessen).

Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass insbesondere LaTPS konzeptionell auf einen längeren Zeitraum als acht Jahre angelegt sind, d.h. betriebsfixe sowie variable Kosten dieser Modelle können über einen weitaus

---

<sup>56</sup> Nettoarbeitskosten werden vom statistischen Bundesamt entnommen (Arbeitskostenerhebung 2008). Der Aufschlag für Sach- und Gemeinkosten wurde anhand von Erfahrungswerten aus anderen Branchen auf 40% der angesetzten Nettoarbeitskosten festgelegt.

<sup>57</sup> KCW, SDG, TU Berlin (2009): Analyses of preconditions for the implementation and harmonisation of noise-differentiated track access charges. Ebenfalls: Verordnungsentwurf des Bundesrates: Entwurf einer...Verordnung zur Änderung der Eisenbahninfrastruktur-Benutzungsverordnung (EIBV). BR-Drs. 553/10.

längeren Zeitraum als die im Kostenmodell unterstellten acht Jahre anfallen, wenn z.B. die räumliche und zeitliche Differenzierung der Trassenpreise auch nach Abschluss der Umrüstung weitergeführt wird.

### **Periodizitäten**

Die Periodizitäten spiegeln die zeitliche Mehrmaligkeit von Prozessen wieder und fungieren daher als wichtige Treiber für die Transaktionskosten. Die im Kostenmodell berücksichtigten Periodizitäten sind:

- Einmalig: alle Einmalkosten fallen nur zu Beginn des Betrachtungszeitraums an
- Jährlich: Hierzu gehören alle Prozesse, die einmal im Jahr anfallen:
  - Alle Prozesse, die als betriebsfixe Kosten eingeordnet werden,
  - Der allgemeine Verwaltungsaufwand, der in allen Anreizmodellen anfällt,
  - Darüber hinaus das gesamte LaBonusmodell, da die Antragstellung und Bearbeitung des Umrüstbonus definitionsgemäß jährlich erfolgt,
- Monatlich: In den LaTPS sind monatliche Periodizitäten die Regel.

### **Anzahl der Marktakteure je Cluster**

Die in Kapitel 4.2 erläuterten Unternehmenscluster sowie die den jeweiligen Clustern zugeordnete Anzahl von Unternehmen sind für das Kostenmodell von elementarer Bedeutung: Zunächst dienen sie zur Eingruppierung gleichartiger Unternehmen bzw. Unternehmensgrößen, um anschließend anhand deren Eigenarten (z.B. Grad der technischen Standardisierung, Menge an Zugfahrten usw.) Rückschlüsse auf den erforderlichen Aufwand auf allen Kostenebenen zu ermöglichen. Die Cluster sind Kosten-Multiplikator, um die clusterspezifischen Referenzwerte auf die Gesamtkosten hochzurechnen. Tabelle 8 fasst die unterstellte Anzahl von Akteuren je Cluster zusammen.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Die Anzahl der Kunden spiegelt nicht die reelle Anzahl von Kunden in der Praxis wieder, sondern wurde als Hilfsgröße für das Kostenmodell ausgewählt. Sie umfasst einerseits ca. 150 Kunden als Wagenhalter und wurde verdoppelt um Kunden, die Wagen bereitstellen. Es ist darauf hinzuweisen, dass dies nur bei der Hochrechnung einiger Positionen relevant ist. Irrelevant ist dies beispielsweise bei der Ermittlung des Aufwandes anhand der Anzahl von Zügen (z.B. Reklamation bzgl. Dispositionsbonus).

Akteure	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Mittelgeber	1	—	—	—
Bonusstelle	1	—	—	—
EIU	1	10	50	80
EVU	1	10	50	109
Wagenhalter	5	10	150	—
Operateur	75	—	—	—
Spediteur	0	—	—	—
2. EVU	15	—	—	—
Kunde	300	—	—	—

**Tabelle 8:**  
Marktakeure je  
Cluster im Bezugsjahr  
2010

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Abstimmung von Auftraggeber und KCW

### Weitere Mengentreiber

Zur Ermittlung der gesamten variablen Kosten der einzelnen Anreizmodelle verwendet das Kostenmodell weitere Mengentreiber neben den bereits genannten (Akteure, Periodizitäten). Um die Kosten je Akteurs-Cluster zu bilden, werden dafür in der Kostenkategorie „Variable Kosten“ zunächst vorgangsspezifische Zeitwerte gebildet und anschließend einem Mengentreiber zugeordnet und mit diesem multipliziert. Die weiteren Mengentreiber sind:

- Anzahl der untersuchungsrelevanten Güterwagen,
- Anzahl der Zugfahrten pro Kalendertag,
- Anzahl der Rechnungsvorgänge pro Jahr,
- Auswahlquoten,
- Sonderfaktoren.

#### *Anzahl der untersuchungsrelevanten Güterwagen*

Wagenscharfe Anreizmodelle bedingen zunächst eine klare Bestimmung der Wagen, für die Boni (oder ggf. Mali) ausbezahlt werden. Hierfür wurde gemeinsam mit den Auftraggebern die einzubeziehende Bestandsflotte ermittelt und deren Verteilung auf die einzelnen Akteure durchgeführt. Einbezogen werden alle Güterwagen in Deutschland sowie ausländische Wagen, die aufgrund ihrer Laufleistung in Deutschland ebenfalls anreizrelevant sein können. Die Gesamtflotte gilt es im nächsten Schritt zu unterteilen in bereits umgerüstete bzw. leise Güterwagen, zur Umrüstung vorgesehene Wagen und Wagen, die nicht zur Umrüstung anstehen, aber dennoch Laufleistung erbringen. Diese Verteilung ist notwendig, da die einzelnen Anreizmodelle jeweils unterschiedliche Wagenflotten einbeziehen:

- LaBonusmodell und Direktförderung: Alle umzurüstenden Wagen, die vor dem Inkrafttreten der TSI Noise in Betrieb genommen wurden.

- LaTPS (Bonus), mit und ohne RFID: Alle leisen Wagen, d.h. auch jene Wagen mit TSI Noise-Zulassung.
- LaTPS (Bonus-Malus), LaTPS (Trassenpreisanhebung), mit und ohne RFID: Alle leisen und lauten Wagen.

Aus der Abstimmung mit den Auftraggebern ergab sich die in Tabelle 9 dargestellte Zusammensetzung der Wagenflotte:

**Tabelle 9: Annahmen über die Konfiguration der Wagenflotte im Bezugsjahr 2010**

Wagenhalter	Gesamt	Davon umgerüstet	Zur Umrüstung vorgesehen	Nicht zur Umrüstung vorgesehen
DB Schenker Rail	97.000	7.000	75.000	15.000
EVU Cluster 2	1.050	100	750	200
EVU Cluster 3	2.250	500	1.250	500
EVU Cluster 4	981	109	763	109
Wagenvermieter Cluster 1	90.000	5.000	67.500	17.500
Wagenvermieter Cluster 2	13.250	750	10.000	2.500
Wagenvermieter Cluster 3	7.800	300	5.250	2.250
Operateure/Spediteure (Wagenhalter)	21.900	1.875	15.000	5.025
2.EVU (Wagenhalter)	43.500	7.000	6.500	30.000
Kunde (Wagenhalter)	10.050	300	7.500	2.250
<b>Gesamt</b>	<b>287.781</b>	<b>22.934</b>	<b>189.513</b>	<b>75.334</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der Auftraggeber

Um die Anzahl der bonusrelevanten Wagen über die Programmlaufzeit zu bestimmen, müssen Annahmen zu Umrüstraten über den Programmzeitraum getroffen werden. Dabei werden für alle Anreizmodelle über den Programmzeitraum gleichbleibende Umrüstraten von 12,5% pro Jahr unterstellt.<sup>59</sup>

Ferner wird eine konstant zu betrachtende Wagenanzahl angenommen, d.h. die Neubeschaffungsquote entspricht der Ausmusterungsquote. Einerseits ist u.U. mit Produktivitätszuwächsen zu rechnen, d.h. die Wagen werden effizienter eingesetzt. Da gleichzeitig die prognostizierte Transportmenge steigt, kann dennoch nicht darauf geschlossen werden, dass die Gesamtwagenanzahl abnimmt. Es wird auch unterstellt, dass alle während des Programmzeit-

<sup>59</sup> Es wird darauf hingewiesen, dass dieser Wert lediglich aus Vereinfachungsgründen gewählt wird. Die realen Umrüstraten werden maßgeblich von der tatsächlichen Anreizwirkung der Modelle sowie von flankierenden Maßnahmen abhängen, z.B. davon, ob der Gesetzgeber ein Verbot von Graugusssohlen nach Ende des Programmzeitraums ausspricht oder wie die Umrüstkapazitäten in den Werkstätten sind. Die angesetzten 12,5% p.a. können daher nicht als Indikator für die erwartete Anreizwirkung interpretiert werden.

raums stillgelegten Wagen aus der Kategorie der nicht für die Umrüstung vorgesehenen Wagen stammen.<sup>60</sup>

Da das Kostenmodell definitionsgemäß ab dem Bezugsjahr 2013 die Kosten ermittelt, wird auch die Anzahl der Wagen anhand einer Neubeschaffung von 1.800 leisen Wagen pro Jahr auf das Jahr 2013 hochgerechnet. Eine Umrüstquote bis 2013 wird aus Unsicherheitsgründen nicht angenommen.<sup>61</sup>

In Abbildung 12 wird die Entwicklung der Wagenflottenkonfiguration für den Programmzeitraum dargestellt: Die Grafik unterscheidet dabei zwischen:

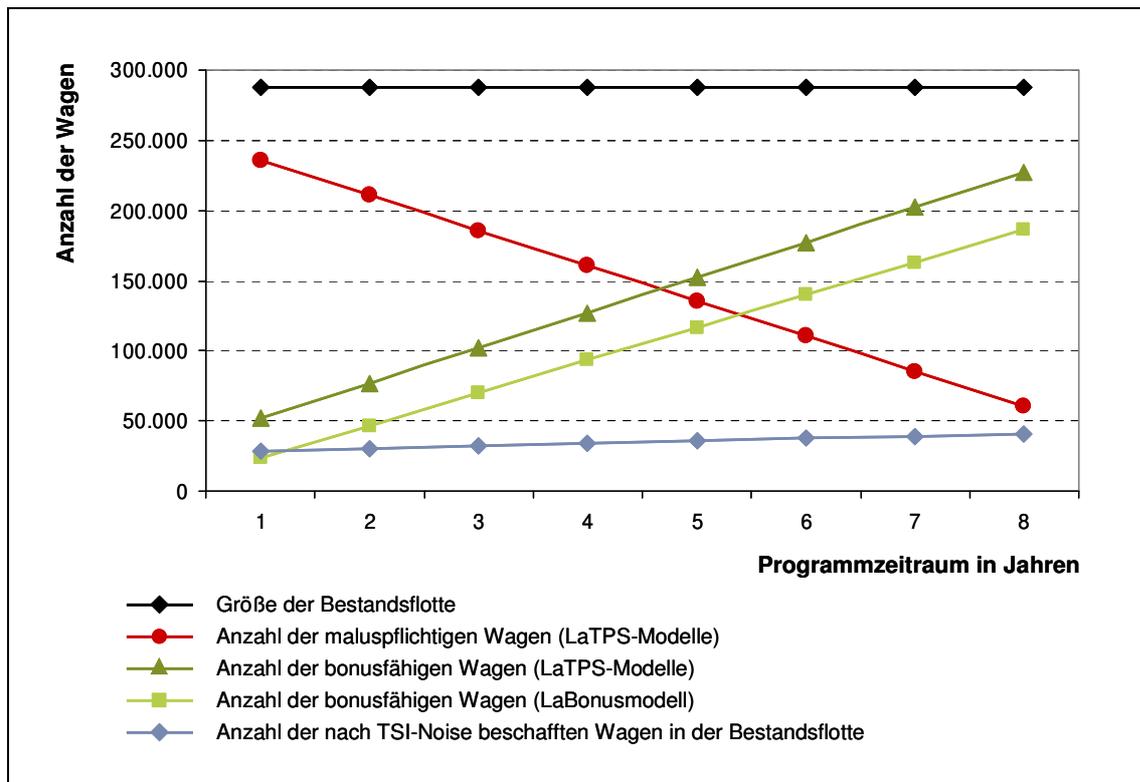
- dem für das LaBonusmodell relevanten Mengentreiber „Anzahl der bonusfähigen Wagen im AVV Modell“ (dies sind alle umgerüsteten, aber nicht die neubeschafften Wagen): 23.314 Wagen im Jahr 2013 linear steigend bis 189.513 Wagen im Jahr 2020.
- dem für die LaTPS (Bonus), mit und ohne RFID, relevanten Mengentreiber „Anzahl der bonusfähigen Wagen in LaTPS“ (dies sind alle umgerüsteten und neubeschafften Wagen): 51.714 im Jahr 2013 linear steigend bis 227.513 im Jahr 2020.
- dem zusätzlich für die anderen LaTPS relevanten Mengentreiber „Anzahl der maluspflchtigen Wagen“: 236.067 im Jahr 2013 linear fallend auf 60.268 im Jahr 2020.

---

<sup>60</sup> An dieser Stelle sollte nochmals darauf hingewiesen werden, dass es eine bestimmte Anzahl von Wagen geben wird, für die eine Umrüstung aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll sein wird, z.B. Wagen, die innerhalb des Programmzeitraums ihr Lebensende erreichen sowie Spezialfahrzeuge (z.B. Baustellenfahrzeuge).

<sup>61</sup> Diese Unsicherheit ergibt sich nach Auskunft von Marktteilnehmern im Wesentlichen aus den Unvorhersehbarkeiten aus der Zulassungsproblematik, der Frage der anstehenden Kosten für die Verbundstoffsohlen und auch aus der Ungewissheit darüber, ob ein und wenn ja, welches Anreizmodell eingeführt wird. Unberücksichtigt bleiben auch die bereits geplanten Umrüstungen im Rahmen des Pilotprojekts „Leiser Rhein“.

Abbildung 12: Entwicklung der untersuchungsrelevanten Wagen im Programmzeitraum



Quelle: Eigene Darstellung

### Anzahl der Züge pro Tag

Ein weiterer Mengentreiber des Kostenmodells, insbesondere für die LaTPS, sind die auf dem Gesamtnetz verkehrenden Züge. Im Jahr 2010 verkehrten an einem Verkehrstag mit durchschnittlichem Verkehrsaufkommen 4.509 Züge des Güterverkehrs auf allen Netzen Deutschlands.<sup>62</sup> Um das zukünftige Wachstum im Güterverkehr abzubilden, wird auf die Wachstumsprognose des BMVBS zurückgegriffen.<sup>63</sup> Diese prognostiziert zwischen 2010 und 2025 im SGV ein Wachstum des Transportaufkommens von 22%. Daraus wird in dieser Untersuchung die Annahme getroffen, dass sich die Anzahl der täglichen Zugfahrten analog zum Güterverkehrsaufkommen entwickeln wird. Um die Erwartungswerte für den Programmzeitraum zu ermitteln, werden die Werte von 2010 mit Hilfe des Ist-Güterverkehrsaufkommens der Jahre 2007-2010 auf den Wert von 2007 rückgerechnet und anschließend analog zu dem in der

<sup>62</sup> Dies ergibt sich anhand von DB Netz zur Verfügung gestellter Daten sowie der in Abstimmung mit dem Auftraggeber entwickelten Annahme der Zugzahlen für andere Infrastrukturbetreiber. Ausgehend von den Zahlen der DB Netz wurde zudem die Verteilung je EVU-Cluster vorgenommen. Die in Tabelle 10 dargestellten Zahlen beziehen sich auf Zugfahrten aus EVU-Perspektive, d.h. es findet keine Doppelerfassung bei Nutzung verschiedener EIU-Netze statt.

<sup>63</sup> BVU / ITP 2007: Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025.

BMVBS-Prognose angesetzten Wachstumspfad hochgerechnet.<sup>64</sup> Somit liegt die Zahl der betrachteten Züge zu Beginn des Programmzeitraums 2013 rund 14,3% höher als die Zahlen aus 2010. Die Tabelle unten veranschaulicht dies.

**Tabelle 10: Entwicklung der Anzahl der Zugfahrten über den Programmzeitraum**

Jahr	Verkehrsaufkommen (in Mio. t) Prognose BMVBS	Ist-Verkehrsaufkommen (in Mio. t)	Zugfahrten pro Tag
2007(readjustiert)	337,5	361,1	4.501
2008	342,7	371,3	—
2009	347,9	310,0	—
2010	353,1	361,8	4.509
2013	368,6	—	5.152
2014	373,8	—	5.225
2015	379,0	—	5.297
2016	384,2	—	5.370
2017	389,4	—	5.442
2018	394,5	—	5.514
2019	399,7	—	5.587
2020	404,9	—	5.659

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Daten des Statistischen Bundesamtes sowie der Auftraggeber.

### *Anzahl der Rechnungsvorgänge pro Jahr*

Hinsichtlich der Rechnungsvorgänge ist der wesentliche Treiber die Periodizität der Rechnungsstellung. Während für das LaBonusmodell und die Direktförderung eine durchgehende jährliche Bonusbetrachtung angenommen wird und demnach die Rechnungsstellung sowie Weitergabe von Daten und Informationen einmal jährlich erfolgt, ist in den LaTPS (mit und ohne RFID) überwiegend eine monatliche Betrachtung der Vorgänge berücksichtigt (siehe hierzu auch die Darstellung in Kapitel 5).

Zudem ist auch die Anzahl der involvierten Akteure ein nicht unwesentlicher Faktor, wenngleich deutlich zurückstehend hinter der Anzahl der Wagen oder – wie in LaTPS (mit und ohne RFID) – der Anzahl der Zugfahrten (respektive Wagenbewegungen). Da sich diese Parameter aber auch in den einzelnen Rechnungen wiederfinden, ist der Umfang der Einzelrechnungen zwischen den Akteuren einer Gruppe (z.B. EVU) stark abweichend. So sind im EVU-

<sup>64</sup> Quelle: Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung vom 29.11.2010. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass trotz der gravierenden Einwirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise das Güterverkehrsaufkommen der Eisenbahnen in 2010 mit 361,8 Mio. Tonnen (vorläufige Schätzung des Statistischen Bundesamtes, November 2010) sogar über der Trendprognose des BMVBS für 2010 (353,1 Mio. Tonnen) lag.

Cluster 1 Verrechnungsprozedere für 105.000 Zugfahrten zu berücksichtigen. Im Cluster 4 sind dies lediglich 30 Zugfahrten. In den Anreizmodellen eins und vier sind alle 575 angenommenen Wagenhalter sowie die öffentliche Hand betroffen. In den LaTPS (mit und ohne RFID) sind weitere Akteure einbezogen, die keine Wagen halten bzw. bereitstellen. So sind entsprechend der Weiterleitung von Boni auch die Versender involviert, die keine eigenen Wagen bereitstellen. Diese Zahl kann monatlich variieren. Als Maximalwert wird für das EVU-Cluster 1 als monatlicher Durchschnittswert die Anzahl von 1.000 Akteuren angenommen, an die Daten weiter zu leiten sind. Dies müssen nicht zwingend jeden Monat die gleichen Akteure sein.

### *Auswahlquoten*

Einzelne Teilprozesse erfordern Reklamations- oder auch Stichprobenquoten, da die Prozesse nicht in jedem Fall, sondern eben nur bei einer bestimmten Teilmenge anfallen. Hinzu kommen Lesefehler der IT, die eine manuelle Erarbeitung durch Personal zur Folge haben.

Reklamationsquoten folgen in jedem Fall auf Prüfprozesse und dienen der Sachverhaltsklärung. Daher fällt reklamationsbedingter Aufwand immer auf zwei Akteursebenen an, einmal bei dem Akteur, der reklamiert und zusätzlich bei dem Akteur, bei dem reklamiert wird.

Eine Stichprobe ist eine zusätzliche Prüfebene und dient für den prüfenden Akteur der Kontrolle eines Sachverhaltes. Eine Stichprobe wird immer als Anfrage an einen anderen Akteur gerichtet und erzeugt bei diesem entsprechenden Suchaufwand, der aber geringer ist als etwa der gespiegelte Aufwand einer Reklamation. Beim Akteur, der die Stichprobe zieht, entsteht neben der Anfrage noch der eigentliche Prüfaufwand.

Schließlich sind die Lesefehler zu nennen. Hierbei handelt es sich um aufgrund eines Fehlers der IT notwendig gewordene manuelle Nacherfassung einer Bearbeitung bzw. kann eine Ursache für Reklamationsgründe sein.

Es sei an dieser Stelle noch einmal hingewiesen, dass von einigen Ausnahmen abgesehen, vielfach einheitliche Werte für alle Anreizmodelle gewählt werden. Die Neuartigkeit des Systems macht Annahmen grundsätzlich schwierig. Abweichungen dieser Annahmen zwischen den Anreizmodellen bergen eine weitere Unsicherheit in sich. Daher wird auch auf die Bildung von Verlaufskurven verzichtet und anhand von Erfahrungswerten ein Mittelwert gebildet, der schließlich für alle Perioden einheitlich verwendet wird.

### *Sonderfaktoren*

Des Weiteren werden vereinzelt Sonderfaktoren als Aufschlagsfaktor auf den jeweiligen prozessabhängigen Aufwand berücksichtigt. Diese Faktoren fallen mit nur einer Ausnahme in den LaTPS an.

- Nutzung unterschiedlicher Infrastrukturen je Zugfahrt: Angesichts der großen Anzahl von Infrastrukturbetreibern ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass ein Zug eines EVU während einer Fahrt die Schienenwege verschiedener Netzbetreiber befährt. Daher ist für die jeweilige Zugfahrt eine Meldung der Zugkomposition an alle beteiligten EIU erforderlich. Dementsprechend werden diese Austauschprozesse mit einem clusterspezifischen Aufschlagsfaktor versehen, der sich auf die einzelnen EVU-Cluster wie folgt verteilt:

**Tabelle 11: Sonderfaktoren für die Nutzung der Infrastrukturen verschiedener Netzbetreiber**

EVU-Cluster	Aufschlagsfaktor
1	1,15
2	1,25
3	1,50
4	1,50

Quelle: Eigene Darstellung

- Aufschlagsfaktor für Zugveränderung innerhalb einer Zugnummer: Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass ein Zug zwar nur auf einem EIU-Netz verkehrt, sich jedoch die Zugzusammenstellung ändert, z.B. Ankuppeln von zusätzlichen Wagen an einem Unterwegshalt. Ändert sich dabei die Zugnummer nicht, wäre eine einmalige Bereitstellung der Zugdaten an das EIU nicht zielführend, da es keine geeignete Grundlage für die korrekte Bonuskalkulation ergibt. Daher ist eine Zulieferung aller realen Zugkompositionen erforderlich. In der Praxis kann dies über sog. „Unterzugnummern“ erfolgen.<sup>65</sup> Um dies im Kostenmodell abzubilden, wird ein zusätzlicher Aufschlagsfaktor von 1,35 über alle Cluster gleich verteilt für die Bewertung der Datenlieferungsprozesse des EVU an das EIU erhoben.<sup>66</sup>
- Reklamation des Wagenhalters: Aus der Prozessbeschreibung der LaTPS ergibt sich, dass der Wagenhalter die eingegangenen Bonuszahlungen auf Richtigkeit und Plausibilität prüft und ggf. beim EVU reklamiert, wenn Unklarheiten oder Unstimmigkeiten auftauchen. Da ein Wagen pro Jahr von unterschiedlichen EVU eingesetzt werden kann, ist demzufolge auch die

<sup>65</sup> Diese Mehrfachzulieferung ist nicht notwendig, wenn sich die Zugkomposition an der Grenze zwischen zwei Infrastrukturbetreibern ereignet, da dann in jedem Fall zwei Meldungen an die beiden EIU erfolgen müssen. Auch fällt die mehrmalige Informationsübermittlung nicht an, wenn mit der geänderten Zugzusammenstellung auch eine neue Zugnummer vergeben wird.

<sup>66</sup> Die Verteilung ergibt sich aus der Annahme, dass 70% der Züge ohne Änderung der Zugkomposition ein Netz befahren, bei 25% eine Änderung und bei 5% zwei Änderungen auftreten.

Reklamation bei mehr als einem EVU möglich. Andererseits ist anzunehmen, dass Klärungsbedarf nicht bei allen Bonusabrechnungen, sondern nur vereinzelt auftritt. Daher wird der Faktor 2 für die Wagenhalter bestimmt als Annahme, dass je reklamierten Einzelwagen eine Reklamation bei zwei verschiedenen EVU erfolgt. Dieser Faktor wird auch für die Reklamation der übermittelten Laufleistung im LaBonusmodell angenommen.

### 6.2.3 Annahmen zu Umrüstkosten

Die Einbeziehung der Umrüstkosten ist für die Ermittlung der Transaktionskosten selbst nicht erforderlich. Allerdings ist eine Zielsetzung der Studie die Abbildung der Transaktionskosten im Verhältnis zu den entstehenden Umrüstkosten. Von daher ist eine einheitliche Grundlage für alle Anreizmodelle notwendig.<sup>67</sup>

In das Modell einbezogen werden sowohl einmalige Umrüstkosten als auch laufleistungsabhängige Kosten neuer Verbundstoffsohlen. Zudem wird unterstellt, dass die Bonushöhe sich an den Kosten der Umrüstung orientiert, d.h. weder eine Über- noch eine Unterkompensation erfolgt. Als Basis der Umrüstkosten sowie der laufleistungsabhängigen, laufenden Kosten werden zunächst aktuelle verfügbare Daten aus Forschungsprojekten sowie Studien überprüft, in denen diese Kosten untersucht wurden. Während die Bandbreite der einmaligen Kosten der Umrüstung in den betreffenden Studien ähnlich geschätzt wird, bestehen im Hinblick auf die Abschätzung der laufleistungsabhängigen Kosten z.T. erhebliche Differenzen.<sup>68</sup> Die Bandbreite dieser Differenzen spiegelt den Mangel an betrieblichen Erfahrungswerten insbesondere in Hinblick auf die LL-Sohle wieder. Es wird in dieser Studie auf die Werte zurückgegriffen, die in der AG3 des Pilotprojektes „Leiser Rhein“ vorgelegt wurden.<sup>69</sup> Diese Werte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

---

<sup>67</sup> Gleichwohl wird bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass zwar das Verhältnis Umrüstkosten – Transaktionskosten für alle Anreizmodelle einheitlich abbildbar ist, angesichts der unterschiedlichen Ausgestaltung der Anreizmodelle jedoch verzerrend wirken kann. So werden etwa beim LaTPS – im Gegensatz zum LaBonusmodell – zum einen Boni auch für TSI Noise-Wagen ausbezahlt und zum anderen über den dispositiven Bonus weitere Mittel an die Akteure ausgeschüttet. Hier wäre eigentlich das Verhältnis ausgeschüttete Boni – Transaktionskosten aussagekräftiger, lässt sich aber aufgrund der Ungewissheit z.B. über die Höhe der dispositiven Boni im Rahmen dieser Untersuchung nicht darstellen.

<sup>68</sup> Hübner, Peter: Lärmabhängige Trassennutzungsgebühren – Anreiz oder Reizwort? In: Eisenbahn-Revue 12/2010, S. 616-620.

<sup>69</sup> Quelle: „Anhang IV: Vorschlag des Sektors für ein lärm- und kilometerabhängiges Wagenbonussystem“ aus dem Pilotprojekt „Leiser Rhein“, AG 3 (Wagenverfolgung, Trassenpreisgestaltung). Die Kostenannahmen basieren auf Erfahrungswerten von Vertretern des Eisenbahnsektors.

**Tabelle 12: Kosten für die Umrüstung auf Verbundstoffsohlen**

Kostenblöcke	LL-Sohle (4 Achsen)	K-Sohle (4 Achsen)
Umrüstkosten (Material, Umbau, Opportunitätskosten etc.)	1.250 - 2.030 € (16 Bremssohlen)	5.650 - 6.850 € (16 Bremssohlen)
	1.500 - 2.280 € (32 Bremssohlen)	6.250 - 7.450 € (32 Bremssohlen)
Erhöhte Betriebskosten p.a. (Laufleistung: 30.000 km)	500 - 600 €	600 - 770 €

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten aus der Arbeitsgruppe 3 des Pilotprojekts „Leiser Rhein“

### 6.3 Ergebnisse

Im nachfolgenden Kapitel werden die im Kostenmodell ermittelten Ergebnisse für alle Anreizmodelle aufgezeigt. Zunächst werden die einzelnen Modellergebnisse dargestellt und um jeweils kurze Einordnungen ergänzt. Dies ist erforderlich, um vermeintliche Unplausibilitäten aufzulösen und Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Hinsichtlich der Darstellung werden die Ergebnisse des Kostenmodells schließlich mit einer Bandbreite versehen, um eventuelle Abweichungen abbilden zu können. Gerade für Prozesse oder IT-Strukturen, die in ihrer Ausgestaltung Neuland für die Akteure bedeuten, ist dies sinnvoll, da deren Kosten kaum punktgenau getroffen werden können. Wie in Kapitel 6.1 hingewiesen, wird bewusst auf die Bildung von Spannbreiten bei Einzelwerten verzichtet, um im Endergebnis nicht zu große Ergebnisunterschiede zu generieren. Die gewählten Spannbreiten werden daher auf die Endergebnisse der drei Kostenblöcke Einmalkosten, jährliche fixe Kosten des Betriebs sowie variable Prozesskosten angesetzt. Hierbei werden differenzierte Werte zugrunde gelegt:

- **Einmalkosten:** Insbesondere bei Abschätzungen zu IT-Kosten sind hohe Spannbreiten üblich (teilweise jeweils bis zu 40% nach oben und unten). Um die Ergebnisse des Kostenmodells aber nicht zu sehr zu verwässern, wird in dieser Untersuchung eine Spannbreite von lediglich zehn Prozent nach oben und unten angesetzt.
- **Jährliche fixe Kosten des Betriebs:** Auch für diese Kosten werden pauschal zehn Prozent als Spannbreite angenommen. Das ist methodisch nicht ganz korrekt, da in diesen Kostenblock auch allgemeiner Verwaltungsaufwand einbezogen wird. Im Rahmen der Spannbreitenbildung kann dies jedoch vernachlässigt werden, da hierbei keine erheblichen Verzerrungen zu erwarten sind.
- **Variable Prozesskosten:** Für diesen Kostenblock ist die Spannbreite mit fünf Prozent geringer als bei den anderen Kostenblöcken, da bei manuellen Aufwendungen eine geringere Spanne anzunehmen ist.

Bezüglich der Ergebnisdarstellung wurden die einzelnen Akteurscluster zusammengefasst, d.h., die Darstellung erfolgt nach folgenden Akteursgruppen<sup>70</sup>:

- EIU (beinhaltet alle vier EIU-Cluster),
- EVU (beinhaltet alle vier EVU-Cluster),
- Vermieter (beinhaltet alle drei Vermieter-Cluster),
- Zwischenakteure (beinhaltet Operateure und "2.EVU"), im Folgenden: "Sonstige Marktakteure",
- Versender,
- Öffentliche Hand (beinhaltet Bonusstelle, Mittelgeber und BNetzA).

Nicht enthalten in den dargestellten Kosten sind die geleisteten Boni und Mali in den jeweiligen Anreizmodellen.

Abschließend werden die Ergebnisse der einzelnen Anreizmodelle vergleichend nebeneinander gestellt.

### 6.3.1 Ergebnisse für das LaBonusmodell

Im LaBonusmodell sind im achtjährigen Programmzeitraum Transaktionskosten von insgesamt ca. 81 Mio. Euro zu erwarten, d.h. im Schnitt gut zehn Millionen Euro jährlich. Die Ergebnisse nach Kostenblöcken und Akteursgruppen getrennt, werden in der folgenden Tabelle 13 dargestellt. Die ermittelten Transaktionskosten stellen aufgrund der definierten Endlichkeit des Systems nach acht Jahren die gesamten Transaktionskosten des Anreizmodells dar, d.h. Folgekosten nach acht Jahren ergeben sich nicht.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup> Es wird betont, dass dies nur für die Ergebnisdarstellung gilt. Die Berechnung der Transaktionskosten erfolgte gemäß der in den vorangegangenen Schritten erläuterten Klassifizierung der Akteure.

<sup>71</sup> Ausnahmen hier, wie auch bei allen anderen Anreizmodellen, wären modifizierte Regelungen (z.B. Zulassungsgebühr für Graugusswagen). Dieser Aufwand ist aber bei Weitem nicht mit dem für die hier definierten Anreizmodelle zu vergleichen.

**Tabelle 13: Ermittelte Transaktionskosten für das LaBonusmodell (in Mio. Euro)**

	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
<b>EVU</b>	2,2	5,9	16,1	<b>24,1</b>
<b>Vermieter</b>	1,7	5,6	11,2	<b>18,5</b>
<b>Sonstige Marktakteure</b>	3,0	9,6	16,4	<b>29,0</b>
<b>Versender</b>	1,1	3,1	0,8	<b>5,0</b>
<b>Öffentliche Hand</b>	0,2	0,5	4,3	<b>5,0</b>
<b>Gesamt</b>	<b>8,1</b>	<b>24,6</b>	<b>48,7</b>	<b>81,5</b>

Quelle: Eigene Darstellung

## Kosten je Akteur

### *EIU*

Auf EIU-Ebene fallen keine Transaktionskosten an.

### *EVU*

Die höchsten Transaktionskosten in dieser Gruppe fallen erwartungsgemäß bei DB SR an, wobei diese im mittleren einstelligen Millionenbereich für acht Jahre relativ gering sind. Für die anderen Akteure fallen jährliche Kosten im fünfstelligen Bereich an.

### *Vermieter*

Ein Anreizmodell, dessen Kosten größtenteils wagenabhängig sind, führt wenig überraschend zu relativ hohen Kosten für die Wagenvermieter. Für die erste Größenklasse ist mit Gesamttransaktionskosten im unteren einstelligen Millionenbereich zu rechnen, die anderen Gruppen liegen mit Werten im niedrigen sechs- bzw. fünfstelligen Bereich über acht Jahre deutlich darunter.

### *Sonstige Marktakteure*

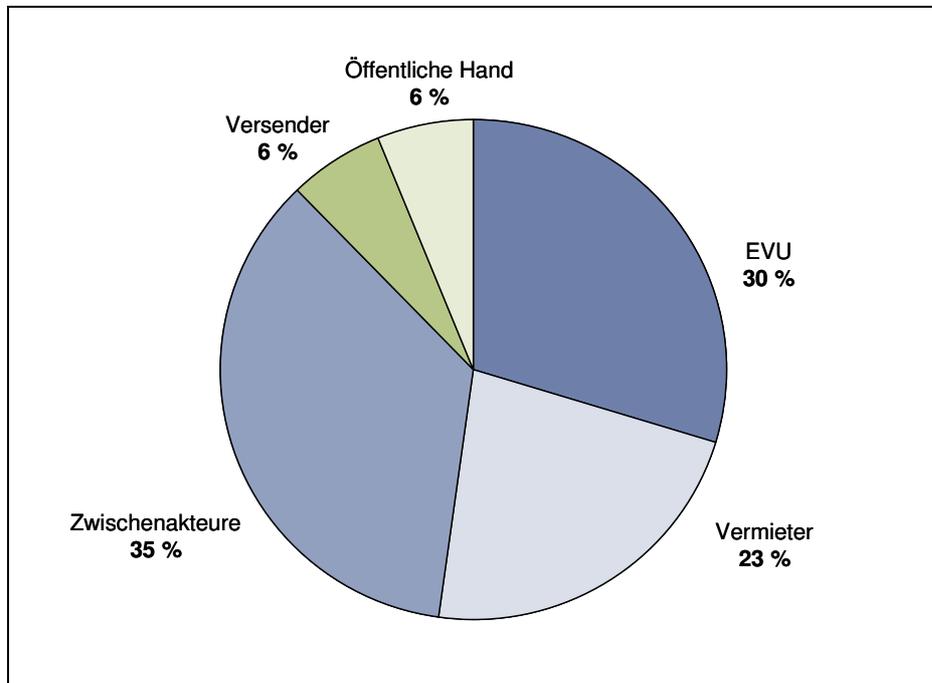
Die Sonstigen Marktakteure, wozu Operateure und „2.EVU“ fallen, haben aufgrund ihres vergleichsweise hohen Bestandes an bonusfähigen Wagen scheinbar hohe Transaktionskosten. Da hierzu aber auch große ausländische Staatsbahnen gehören, liegen die Gesamtergebnisse im nachvollziehbaren Rahmen.

### *Versender*

Versender haben, gemessen an ihrer hohen Akteursanzahl, vergleichsweise niedrige Transaktionskosten. Dies liegt in der geringen Anzahl bonusfähiger Wagen begründet.

### Öffentliche Hand

Dem EBA entstehen aufgrund seiner zentralen Rolle als Bonusstelle vergleichsweise hohe Kosten, die im Wesentlichen wagenabhängige Prozesskosten sind.

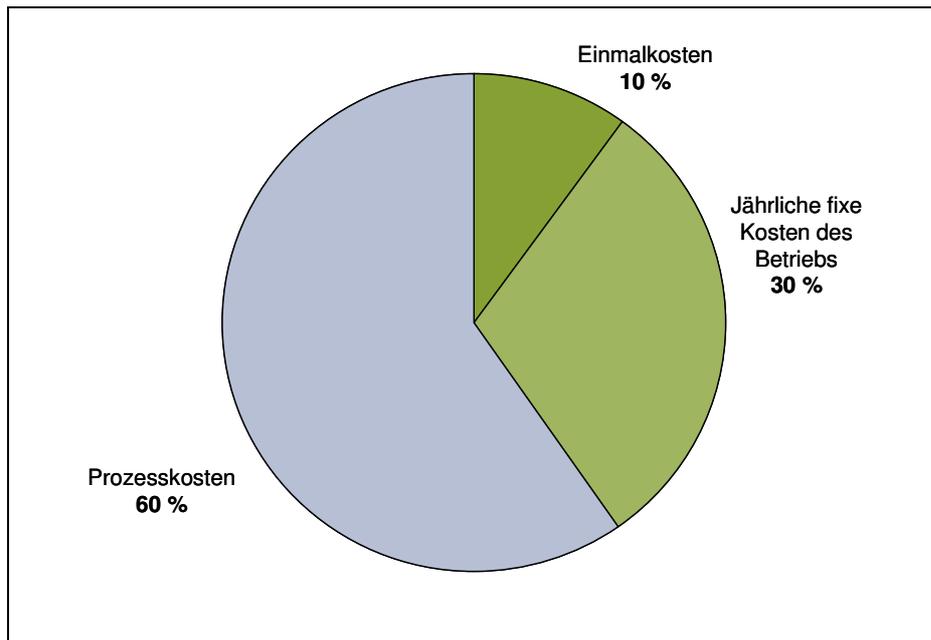


**Abbildung 13:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Akteursgruppen im  
LaBonusmodell

Quelle: Eigene Darstellung KCW, Werte gerundet

### Kostenverteilung

Die in Abbildung 14 gezeigte Verteilung verdeutlicht, dass mehr als die Hälfte der gesamten Transaktionskosten im LaBonusmodell variable Prozesskosten sind. Dem steht ein vergleichsweise niedriger Einmalaufwand (11% der ermittelten Transaktionskosten) gegenüber, was sich aus der vergleichsweise einfachen Anforderung an die IT-Anpassungen erklären lässt. Haupttreiber der variablen Kosten ist die Anzahl der Wagen.



**Abbildung 14:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Kostenkategorien im  
LaBonusmodell

Quelle: Eigene Darstellung KCW, Werte gerundet

### Bandbreiten

Die abschließende Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse auf Basis der zugrunde gelegten Spannbreiten. Die Transaktionskosten für das LaBonusmodell liegen demnach zwischen fast 76 Millionen Euro am untersten Ende der Ergebnisskala und ca. 87 Millionen Euro als maximale kumulierte Transaktionskosten für acht Jahre.

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
EVU	22,5	24,1	25,7
Vermieter	17,2	18,5	19,7
Sonstige Marktakteure	26,9	29,0	31,0
Versender	4,5	5,0	5,4
Öffentliche Hand	4,7	5,0	5,3
<b>Gesamt</b>	<b>75,8</b>	<b>81,5</b>	<b>87,2</b>

**Tabelle 14:**  
Bandbreitenübersicht  
der  
Transaktionskosten im  
LaBonusmodell

Quelle: Eigene Darstellung

### 6.3.2 Ergebnisse für das LaTPS

In diesem Abschnitt werden die Kosten für die drei LaTPS dargestellt. Aufgrund der wesentlichen Unterschiede hinsichtlich Verfahren und Mengentreibern wird die Darstellung separat für jede der drei Varianten durchgeführt. Trotz der potenziellen Langlebigkeit von LaTPS wird darauf hingewiesen, dass die ermittelten Kosten nur für acht Jahre kalkuliert wurden. Bei längerer Nutzung des jeweiligen Systems steigen die kumulierten Transaktionskosten selbstverständlich kontinuierlich weiter.

## LaTPS (Bonus)

Im LaTPS als reines Bonussystem ist mit gesamten Transaktionskosten von rund 493 Mio. Euro zu rechnen. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

**Tabelle 15: Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (Bonus) in Mio. Euro**

	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
<b>EIU</b>	9,7	23,6	30,8	<b>64,1</b>
<b>EVU</b>	12,6	30,7	202,0	<b>245,4</b>
<b>Vermieter</b>	1,4	4,6	22,0	<b>28,0</b>
<b>Sonstige Marktakteure</b>	2,7	7,2	69,1	<b>79,0</b>
<b>Versender</b>	1,8	5,5	69,0	<b>76,3</b>
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,5	<b>0,5</b>
<b>Gesamt</b>	<b>28,3</b>	<b>71,6</b>	<b>393,4</b>	<b>493,3</b>

Quelle: Eigene Darstellung

## Kosten je Akteur

### *EIU*

Sind die Infrastrukturbetreiber im LaBonusmodell noch außen vor, schlagen im LaTPS enorme Transaktionskosten durch. Der Mengentreiber Zugfahrt besitzt ein erhebliches Gewicht in diesem Modell, was sich in der Kostenbelastung für die EIU entsprechend widerspiegelt. Das bundeseigene Unternehmen DB Netz AG hat die mit weitem Abstand höchsten Kosten zu tragen.

### *EVU*

Die Hauptlast in dem System fällt mit der Hälfte aller Kosten bei den EVU an, die sowohl hinsichtlich der Verrechnung mit dem EIU als auch hinsichtlich der Verrechnung mit nachgelagerten Akteuren eingebunden sind. Angesichts des hohen Marktanteils ist DB SR mit einem dreistelligen Millionenbetrag am höchsten belastet. Für kleinere EVU fällt v.a. ein relativ hoher fallabhängiger Aufwand an, was an den geringeren IT-Standards im Vergleich zu anderen EVU-Clustern liegt.

### *Vermieter*

Vermieter sind relativ betrachtet gering zwar belastet, da im vorliegenden Modell der Wagenbezug etwas in den Hintergrund tritt. Absolut betrachtet haben aber z.B. die großen Vermieter gesamte Transaktionskosten im mittleren Millionenbereich zu tragen.

### *Sonstige Marktakteure*

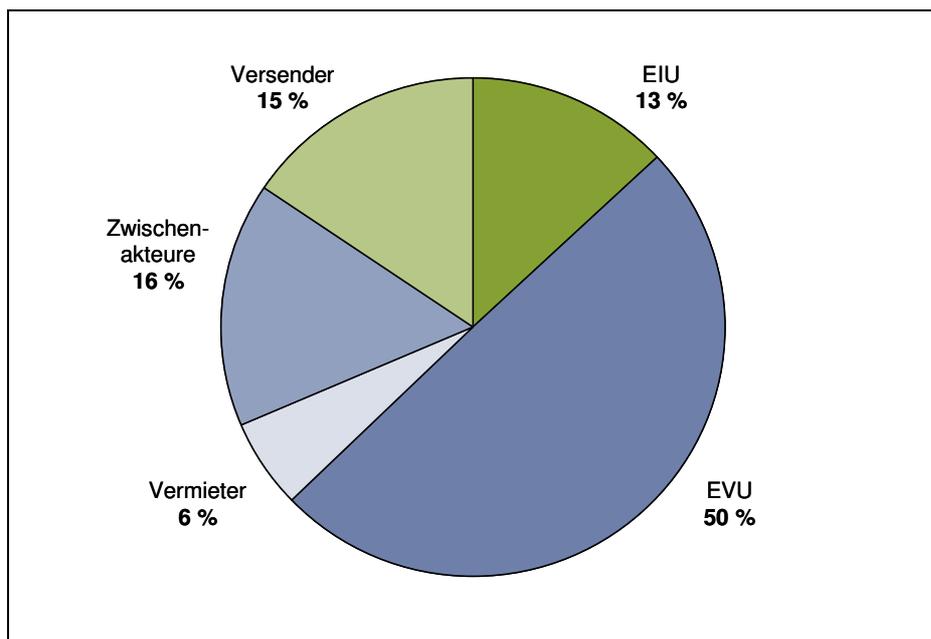
Andere Akteure haben aufgrund ihrer Rolle einerseits als Wagenhalter bzw. Wagenbereitsteller sowie Operateure andererseits auch als Dispositionsverantwortliche hohe Kostenanteile zu tragen. Hier zeigt sich besonders der starke Effekt, den Prüfung und Reklamation verursachen.

### *Versender*

Ähnliches lässt sich über Versender sagen, deren hohe Kosten v.a. aufgrund der Verrechnung bzw. Prüfung und Reklamation des dispositiven Bonus entstehen.

### *Öffentliche Hand*

Im Vergleich zum LaBonusmodell wird die öffentliche Hand im LaTPS (Bonus) entlastet, da sie keine zentrale Rolle inne hat und zudem erheblich geringere Fallzahlen (Zugbasis) auf sie zukommen.



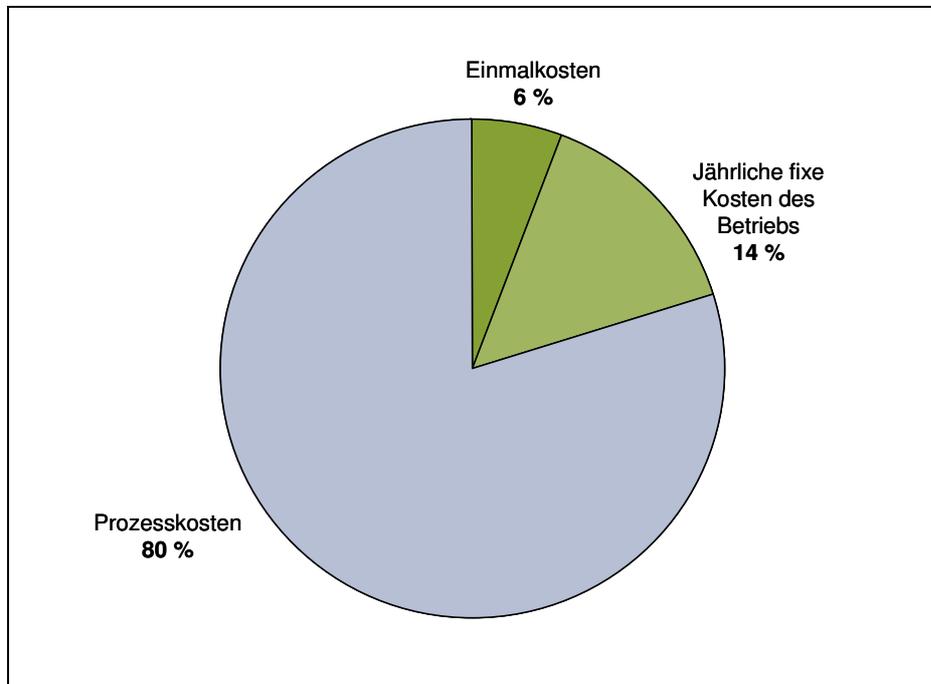
**Abbildung 15:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf  
die Akteursgruppen  
im LaTPS (Bonus)

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### **Kostenverteilung**

Der Anteil der Prozesskosten ist im LaTPS in der reinen Bonusvariante mit rund 80% sehr hoch. Hier zeigt sich die Treiberfunktion von Zugfahrt und Wagen, die den fallweisen Aufwand nach oben treiben. So ist allein die konsequente Weiterleitung sowie Prüfung und Reklamation des dispositiven Bonus mit rund 150 Mio. Euro in acht Jahren zu bewerten. Insgesamt ist festzustellen, dass hier wie in allen LaTPS der Treiber Zugfahrt die bestimmende Einflussgröße ist.

Der Anteil der Einmalkosten liegt bei nur rund sechs Prozent, wobei insgesamt gut 28 Mio. Euro Gesamttransaktionskosten über alle Akteure verteilt anfallen und damit trotz des geringen Kostenanteils weit über dem Vergleichswert des LaBonusmodells liegen.



**Abbildung 16:**  
Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (Bonus)

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### Bandbreiten

Hinsichtlich der Bandbreite, innerhalb derer die Kosten schwanken können, reicht die Skala von fast 464 Mio. Euro Mindestkosten bis zu Gesamttransaktionskosten von über einer halben Milliarde Euro (ca. 523 Mio. Euro), wie nachfolgende Abbildung zeigt.

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
EIU	59,2	64,1	69,0
EVU	230,9	245,4	259,8
Vermieter	26,3	28,0	29,7
Sonstige Marktakteure	74,6	79,0	83,4
Versender	72,1	76,3	80,5
Öffentliche Hand	0,4	0,5	0,5
<b>Gesamt</b>	<b>463,6</b>	<b>493,3</b>	<b>522,9</b>

**Tabelle 16:**  
Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (Bonus)

Quelle: Eigene Darstellung

## LaTPS (Bonus-Malus)

Dieses lärmabhängige Trassenpreissystem verursacht die höchsten Transaktionskosten aller LaTPS. Circa 792 Mio. Euro sind hier in acht Jahren zu erwarten, d.h. im Durchschnitt fallen knapp 100 Mio. Euro jährlich an.

**Tabelle 17: Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (Bonus-Malus) in Mio. Euro**

	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
<b>EIU</b>	13,9	32,8	35,2	<b>81,8</b>
<b>EVU</b>	15,8	36,5	304,2	<b>356,5</b>
<b>Vermieter</b>	1,8	5,0	106,6	<b>113,3</b>
<b>Sonstige Marktakteure</b>	3,4	9,6	106,1	<b>119,1</b>
<b>Versender</b>	2,3	6,6	112,4	<b>121,3</b>
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Gesamt</b>	<b>37,1</b>	<b>90,5</b>	<b>664,5</b>	<b>792,1</b>

Quelle: Eigene Darstellung

## Kosten je Akteur

### *EIU*

Die Kosten steigen für die EIU noch einmal um gut ein Viertel im Vergleich zum LaTPS (Bonus), vorrangig begründet durch die höherwertige IT-Struktur (Einmalkosten und äquivalent jährliche betriebsfixe Kosten). Hinzu kommt Prognoseaufwand für die Vorabberechnung der Malihöhen.

### *EVU*

Die höchsten Kosten, wie schon im LaTPS (Bonus), müssen die EVU tragen. Deren Kosten steigen noch einmal um über einhundert Millionen Euro, bezogen auf den gesamten Betrachtungszeitraum. Höhere Kosten ergeben sich in allen Kostenbereichen. Während in der Malus-Variante zwar der Treiber Zugfahrt unverändert bleibt, ändert sich der Mengentreiber Wagen signifikant.

### *Vermieter*

Die Transaktionskosten der Vermieter steigen mit der Erfassung eines Malus signifikant an, da sich die Fallzahl erhöht.

### *Sonstige Marktakteure*

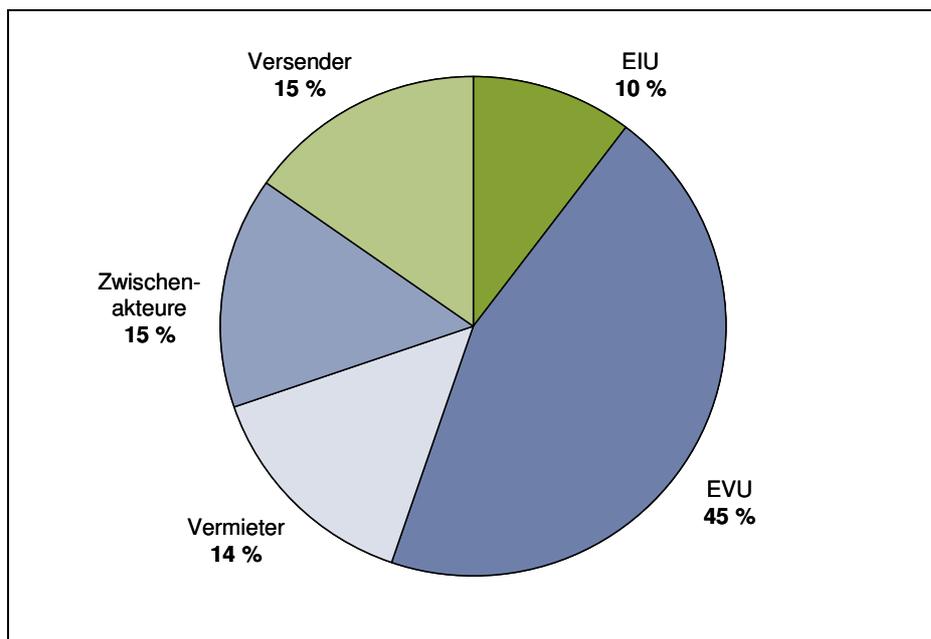
Dies trifft auch auf die sonstigen Marktakteure zu, bei denen z.B. „2. EVU“ einen großen Wagenpark haben.

### Versender

Schließlich sind auch Versender mit höheren Kosten belastet; auch dies Folge der erhöhten Fallzahl.

### Öffentliche Hand

Durch die Eigenfinanzierung des Modells ist die öffentliche Hand nur durch die BNetzA als Regulierer eingebunden, was zu vergleichsweise geringen Kosten auf dieser Ebene führt.

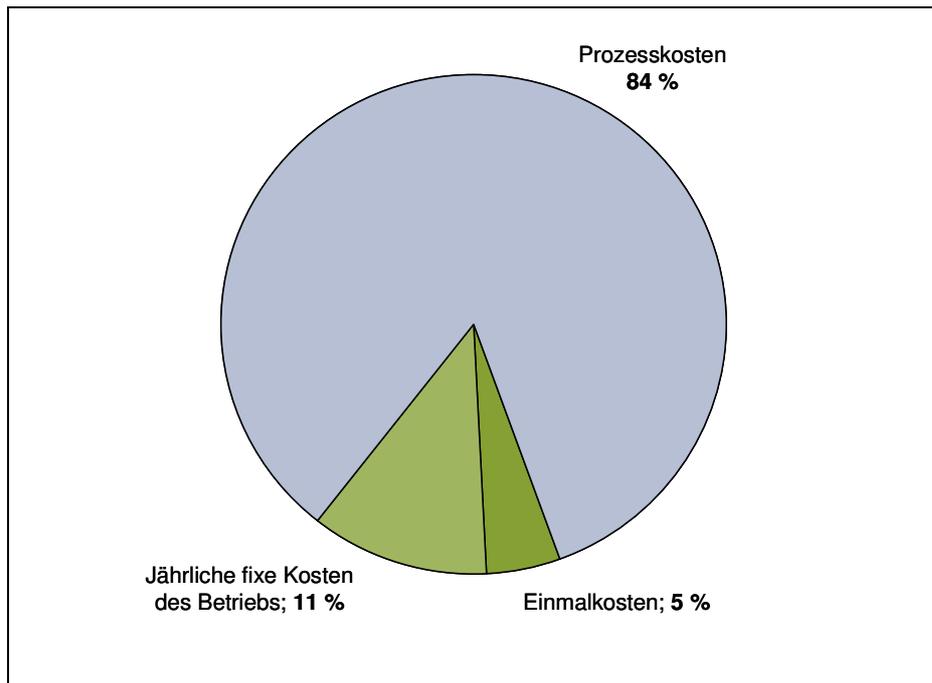


**Abbildung 17:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Akteursgruppen im  
LaTPS (Bonus-Malus)

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### Kostenverteilung

Trotz höherer Einmal- und betriebsfixer Kosten steigt im Bonus-Malus-LaTPS der Anteil der Prozesskosten geringfügig auf nunmehr rund 84%. Mehr Wagen bedeutet automatisch auch mehr Prozesse und somit Einzelfallkosten. Innerhalb der Prozesskosten steigt der Einfluss des Mengentreibers Wagen im Vergleich zum Mengentreiber Zug, der im Vergleich zum reinen Bonusmodell gleichbleibend ist. Trotz der höheren Bedeutung des Wagens als Mengentreiber, bleibt die Zugfahrt die dominierende Größe hinsichtlich der Prozesskosten. Hierunter fallen der Austauschprozess zwischen EIU und EVU sowie zwischen EVU und den jeweiligen Dispositionsverantwortlichen.



**Abbildung 18:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Kostenkategorien im  
LaTPS (Bonus-Malus)

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

## Bandbreiten

Mit Blick auf die Mindest- und Maximalkosten für den Transaktionsaufwand erhöht sich die Spanne auf rd. 92 Mio. Euro für die acht Jahre, innerhalb derer die Transaktionskosten des Anreizmodells liegen können (zwischen 746 und 838 Mio. Euro).

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
<b>EIU</b>	75,4	81,8	88,3
<b>EVU</b>	336,1	356,5	376,9
<b>Vermieter</b>	107,3	113,3	119,3
<b>Sonstige Marktakteure</b>	112,5	119,1	125,7
<b>Versender</b>	114,8	121,3	127,8
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>746,1</b>	<b>792,1</b>	<b>838,1</b>

**Tabelle 18:**  
Bandbreitenübersicht  
der  
Transaktionskosten im  
LaTPS (Bonus-Malus)

Quelle: Eigene Darstellung

## LaTPS (Trassenpreisanhebung)

Werden anstelle der Übernahme durch die öffentliche Hand die Umrüstkosten mittels Trassenpreisanhebung gegenfinanziert, steigen die ermittelten Transaktionskosten auf über 600 Millionen Euro an. Die Kosten liegen damit höher als im LaTPS (Bonus), bedingt durch eine zusätzliche Weiterverrechnungsebene für die höheren Trassenpreise.

**Tabelle 19: Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (Trassenpreisanhebung) in Mio. Euro**

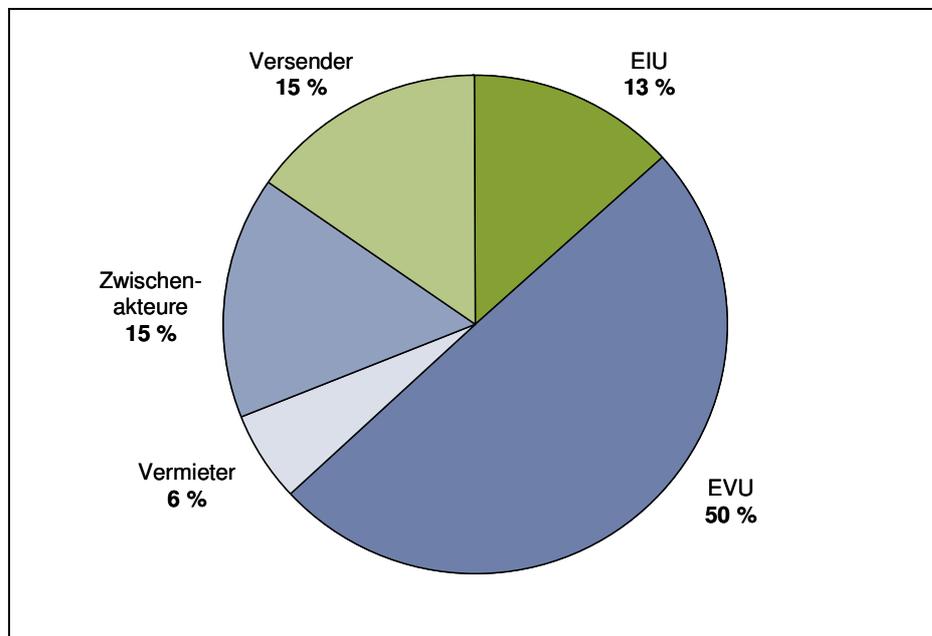
	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
EIU	10,7	24,9	32,7	68,2
EVU	14,2	33,4	229,7	277,2
Vermieter	1,6	4,6	86,4	92,6
Sonstige Marktakteure	2,9	7,9	87,0	97,7
Versender	2,0	5,8	73,7	81,5
Öffentliche Hand	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>31,4</b>	<b>76,5</b>	<b>509,4</b>	<b>617,3</b>

Quelle: Eigene Darstellung

### Kosten je Akteur

Die Verteilung der Kosten auf die Akteure verändert sich nur geringfügig, wie nachfolgende Abbildung 19 zeigt. Am stärksten steigt der Aufwand auf Ebene der EVU, da hier zusätzlicher Dekompositionsaufwand für die Weiterverrechnung der Trassenpreiserhöhung anfällt.

Für die anderen Akteure gelten im Wesentlichen die Aussagen vom LaTPS (Bonus), wobei die öffentliche Hand geringer belastet wird, da hier nur als Regulierer (BNetzA) eingebunden ist.



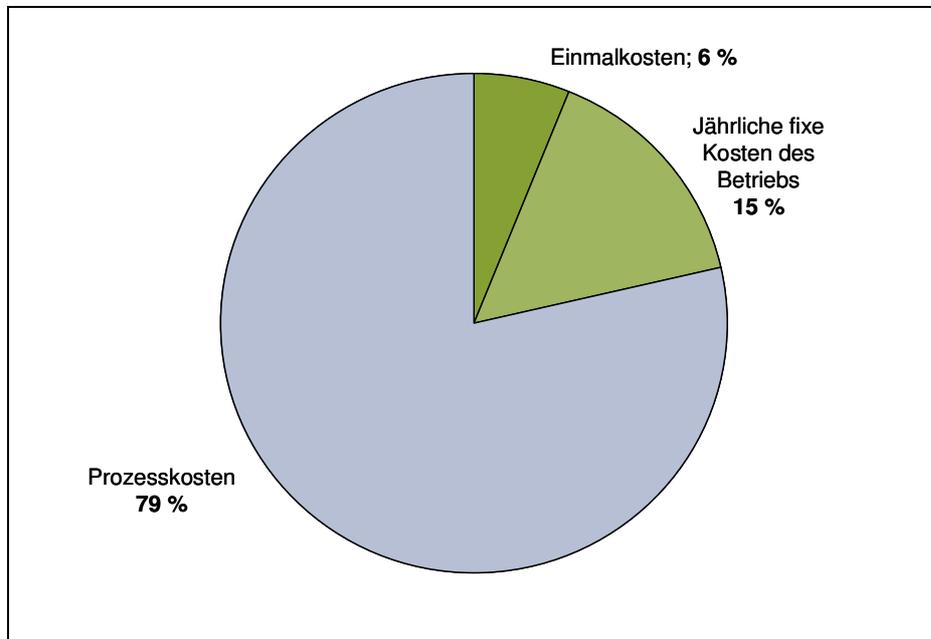
**Abbildung 19: Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (Trassenpreisanhebung)**

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### Kostenverteilung

Auch die Verteilung der gesamthaften Transaktionskosten auf die Kostenblöcke Einmalkosten, fixe Kosten des Betriebs und Prozesskosten ist weitgehend

identisch mit dem LaTPS (Bonus). Die Kosten sind insgesamt höher, verteilen sich aber nicht grundsätzlich anders, da neben einem Mehr an Prozessen auch eine etwas aufwendigere IT zugrunde gelegt wurde.



**Abbildung 20:**  
Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (Trassenpreisanhebung)

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### Bandbreiten

Die Spannweite für das LaTPS (Trassenpreisanhebung) zeigt Tabelle 20.

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
<b>EIU</b>	63,0	68,2	73,4
<b>EVU</b>	261,0	277,2	293,4
<b>Vermieter</b>	87,7	92,6	97,6
<b>Sonstige Marktakteure</b>	92,3	97,7	103,2
<b>Versender</b>	77,0	81,5	85,9
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>581,0</b>	<b>617,3</b>	<b>653,6</b>

**Tabelle 20:**  
Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (Trassenpreisanhebung)

Quelle: Eigene Darstellung

### 6.3.3 Ergebnisse für das LaTPS (RFID)

Analog zu den Ergebnissen der LaTPS ohne RFID werden auch die Ergebnisse für die LaTPS mit RFID separat ausgewiesen. Auch hier ist zu beachten, dass nur die Transaktionskosten für acht Jahre berücksichtigt werden. Bei Weiterführung des Anreizmodells über den untersuchten Programmzeitraum hinaus, entstehen weitere Kosten (jährliche fixe Kosten des Betriebs, Prozesskosten).

## LaTPS (RFID [Bonus])

Bereits im ersten Modell der RFID-Anreizmodelle fallen die im Vergleich zu den LaTPS ohne RFID nochmals deutlich gestiegenen Kosten auf. Diese gehen fast ausschließlich zu Lasten der EIU bzw. bei den EVU sinken die Kosten sogar leicht, da die Austauschprozesse zwischen EIU und EVU in ihrer Häufigkeit abnehmen. Doch diese leichten „Kostensparnisse“ auf EVU-Ebene können die Mehrbelastung auf EIU-Ebene bei weitem nicht ausgleichen.

**Tabelle 21: Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (RFID [Bonus]) in Mio. Euro**

	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
EIU	113,7	147,6	30,8	<b>292,1</b>
EVU	8,2	17,2	186,9	<b>212,3</b>
Vermieter	2,2	5,7	22,0	<b>29,9</b>
Sonstige Marktakteure	6,9	7,3	66,3	<b>80,4</b>
Versender	1,9	5,5	68,9	<b>76,3</b>
Öffentliche Hand	0,0	0,0	0,5	<b>0,5</b>
<b>Gesamt</b>	<b>132,9</b>	<b>183,2</b>	<b>375,5</b>	<b>691,6</b>

Quelle: Eigene Darstellung

## Kosten je Akteur

### *EIU*

Der Löwenanteil der Transaktionskosten fällt wenig überraschend beim Portalbetreiber für die RFID-Erfassung an, der hier dem EIU-Cluster 1 zugewiesen wurde.

### *EVU*

Die Gesamtbelastung für EVU ist etwas geringer als im Modell ohne RFID-Erfassung. Dies lässt sich mit dem weitgehenden Wegfall des Austauschs mit dem EIU erklären. Fällt dieser Aufwand bei Ausfall der RFID-Erfassung an, ist der Aufwand vorrangig manuell, d.h. die IT ist etwas kostengünstiger. Hier müssen Wagen und Loks mit RFID-Chips ausgerüstet werden, wobei diese Kosten vergleichsweise gering sind aufgrund relativ niedriger Einzelkosten.

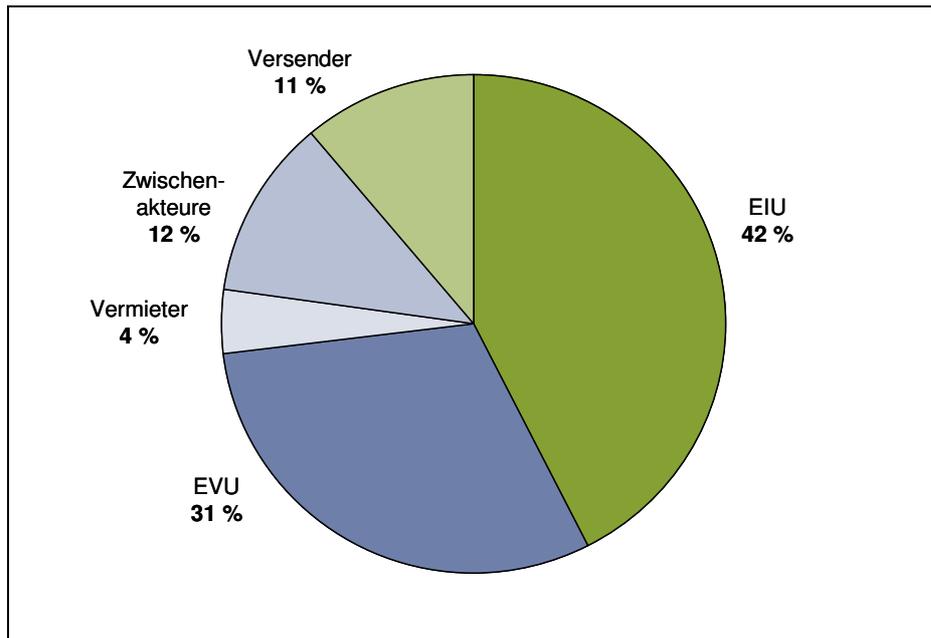
### *Nachgelagerte Akteure*

Zusammenfassend lässt sich für die nachgelagerten Akteure konstatieren, dass sich ihre Kosten im Vergleich zu den LaTPS ohne RFID nicht wesentlich ändern, da der Weiterverrechnungsprozess ab dem EVU zu Vermietern, Ver-

sendern usw. analog zum LaTPS ohne RFID-Erfassung verläuft. Hinzu kommt die Ausrüstung der Wagen mit RFID-Chips.

### Öffentliche Hand

Die öffentliche Hand ist analog zum LaTPS (Bonus) als Rückerstatter der ausbezahlten Boni für die EIU eingebunden und folglich mit vergleichsweise geringen Kosten belastet.

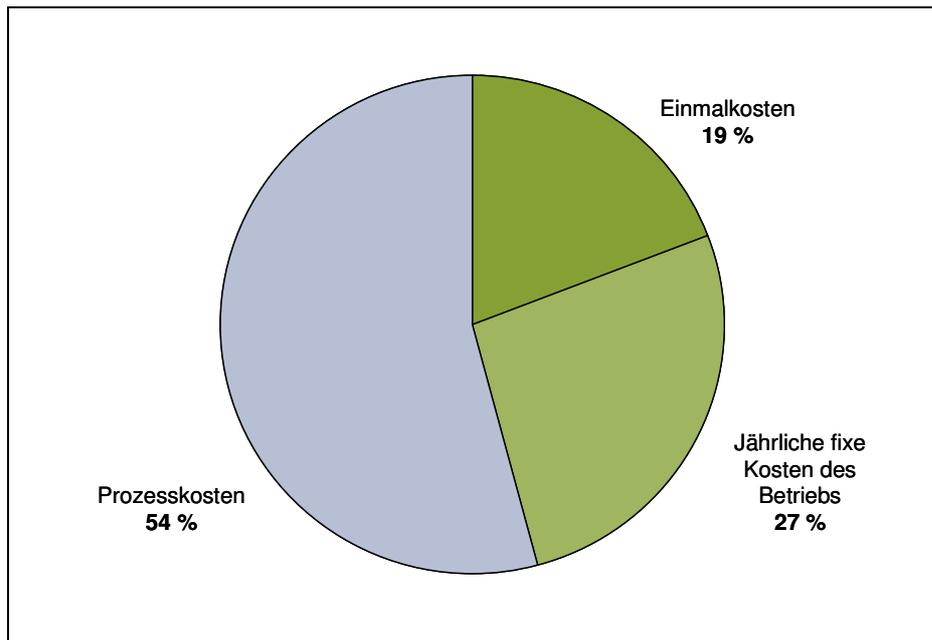


**Abbildung 21:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Akteursgruppen im  
LaTPS (RFID [Bonus])

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### Kostenverteilung

Die Einrichtungskosten der Infrastruktur mit Erfassungsportalen sowie – zu einem deutlich geringeren Anteil – der Fahrzeuge wirkt sich in der Zuweisung nach Kostenarten deutlich aus. Der Anteil der Einmalkosten verdreifacht sich im Vergleich zum LaTPS (Bonus) ohne RFID-Erfassung. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass dies v.a. in der absoluten Kostensteigerung des Modells begründet liegt. Die Prozesskosten sinken im Vergleich zum entsprechenden Modell ohne RFID-Erfassung um knapp 20 Mio. Euro, verteilt auf die Marktakteure und acht Jahre.



**Abbildung 22:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Kostenkategorien im  
LaTPS (RFID [Bonus])

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

### Bandbreite

Die ermittelte Spannweite der Kosten reicht von rund 641 Mio. Euro bis zu fast einer dreiviertel Milliarde Euro als Gesamttransaktionskosten in acht Jahren. Bei Berücksichtigung der jeweiligen Mindest- und Maximalwerte der Anreizmodelle 2.1 und 3.1 kann das reine Bonus-LaTPS im betrachteten Gesamtzeitraum demnach fast 280 Mio. Euro teurer sein.

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
EIU	264,5	292,1	319,8
EVU	200,4	212,3	224,2
Vermieter	28,0	29,9	31,8
Sonstige Marktakteure	75,7	80,4	85,2
Versender	72,1	76,3	80,5
Öffentliche Hand	0,4	0,5	0,5
<b>Gesamt</b>	<b>641,2</b>	<b>691,6</b>	<b>742,0</b>

**Tabelle 22:**  
Bandbreitenübersicht  
der  
Transaktionskosten im  
LaTPS (RFID [Bonus])

Quelle: Eigene Darstellung

### LaTPS (RFID [Bonus-Malus])

Die Kosten des LaTPS (RFID [Bonus]) werden, wie zu erwarten ist, durch die Bonus-Malus-Variante noch weit übertroffen. Mit knapp einer Milliarde Euro kumulierter Transaktionskosten in acht Jahren liegen diese unter allen untersuchten Anreizmodellen am höchsten. Neben den Treibern Wagen und Zugfahrt sind es, wie in den RFID-Modellen insgesamt, die Ausrüstung der

Strecke sowie damit zusammenhängende betriebsfixe Kosten, welche die wesentlichen Kostentreiber sind.

**Tabelle 23: Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) in Mio. Euro**

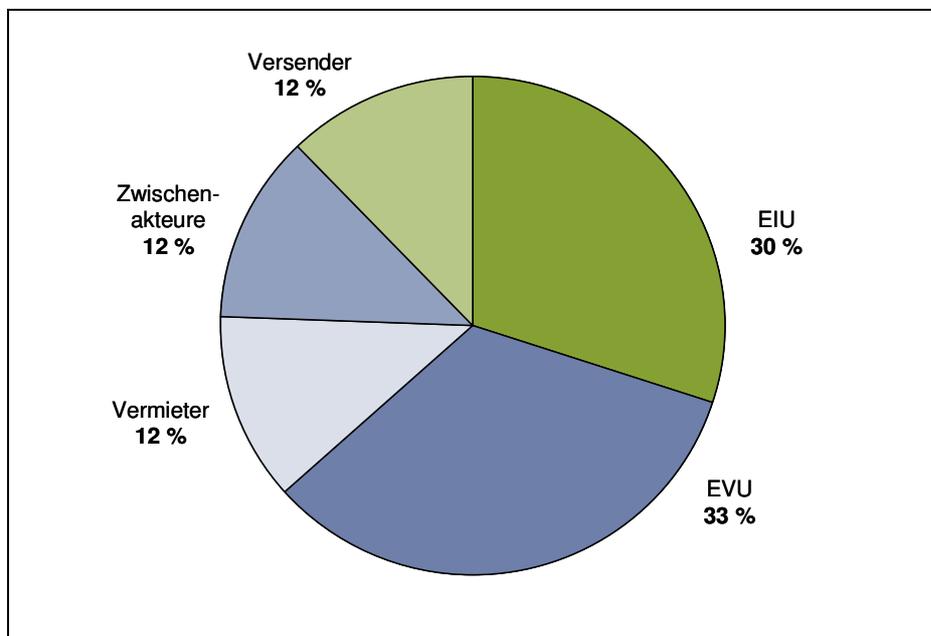
	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
<b>EIU</b>	115,0	150,1	35,2	<b>300,3</b>
<b>EVU</b>	13,6	30,5	289,1	<b>333,3</b>
<b>Vermieter</b>	4,0	10,1	106,6	<b>120,7</b>
<b>Sonstige Marktakteure</b>	9,0	12,1	101,7	<b>122,8</b>
<b>Versender</b>	2,5	7,1	111,7	<b>121,3</b>
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Gesamt</b>	<b>144,2</b>	<b>210,0</b>	<b>644,4</b>	<b>998,5</b>

Quelle: Eigene Darstellung

### Kosten je Akteur

Im Vergleich zum LaTPS (RFID [Bonus]) sinkt zwar der relative Kostenanteil der EIU, in absoluten Zahlen steigen die Kosten der EIU aufgrund der etwas komplexeren IT dennoch leicht an.

Für die anderen Marktakteure sind im Wesentlichen die bereits im LaTPS (Bonus-Malus) wirksamen Treiber maßgeblich für die Kostenentwicklung.

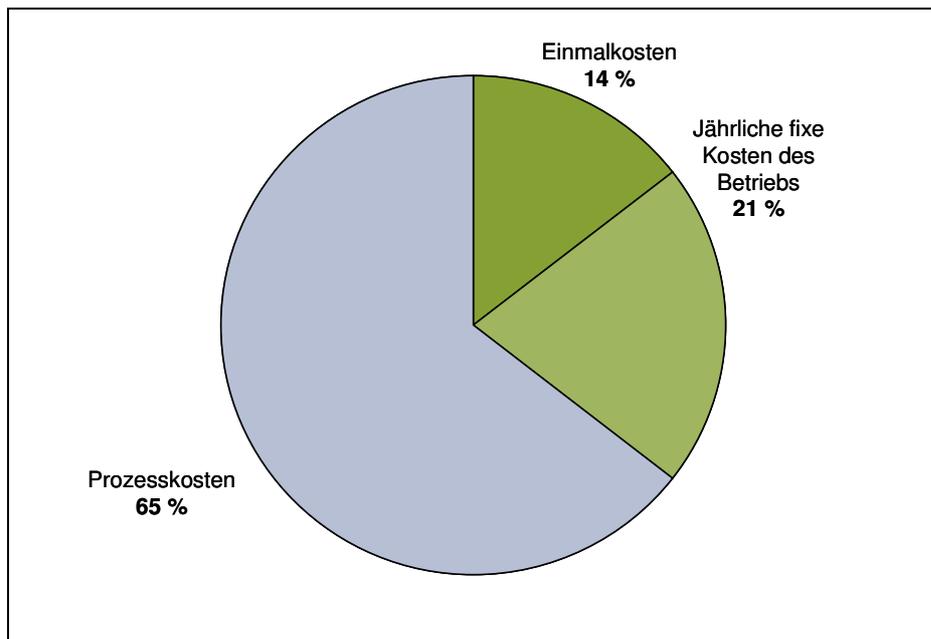


**Abbildung 23: Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (RFID [Bonus-Malus])**

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

## Kostenverteilung

Ebenfalls sorgen die höheren Kosten auf Ebene der EVU und der diesen nachgelagerten Akteuren dafür, dass der Anteil der Prozesskosten ansteigt, während die Einmalkosten leicht sinken. Auch hier sei noch einmal darauf verwiesen, dass in allen Kostenblöcken die Gesamtkosten höher als im LaTPS (RFID [Bonus]) sind.



**Abbildung 24:**  
Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (RFID [Bonus-Malus])

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

## Bandbreite

Wurde die Milliardengrenze auf Grundlage des Kostenmodells noch knapp unterschritten, ist unter Annahme von potenziellen Kostensteigerungen bei der Bandbreitenbildung zu erwarten, dass diese Grenze deutlich überschritten wird. Dies würde im Maximalfall mehr als 130 Mio. Euro jährliche Transaktionskosten in diesem Anreizmodell bedeuten.

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
<b>EIU</b>	272,1	300,3	328,6
<b>EVU</b>	314,4	333,3	352,1
<b>Vermieter</b>	114,0	120,7	127,5
<b>Sonstige Marktakteure</b>	115,6	122,8	130,0
<b>Versender</b>	114,8	121,3	127,9
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>930,9</b>	<b>998,5</b>	<b>1.066,1</b>

**Tabelle 24:**  
Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (RFID [Bonus-Malus])

Quelle: Eigene Darstellung

## LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung])

Im LaTPS (RFID) mit Trassenpreisanhebung fallen nach Auswertung der Ergebnisse des Kostenmodells fast 817 Mio. Euro Transaktionskosten im Zeitraum von acht Jahren an. Diese verteilen sich auf die Akteursgruppen und Kostenblöcke wie folgt:

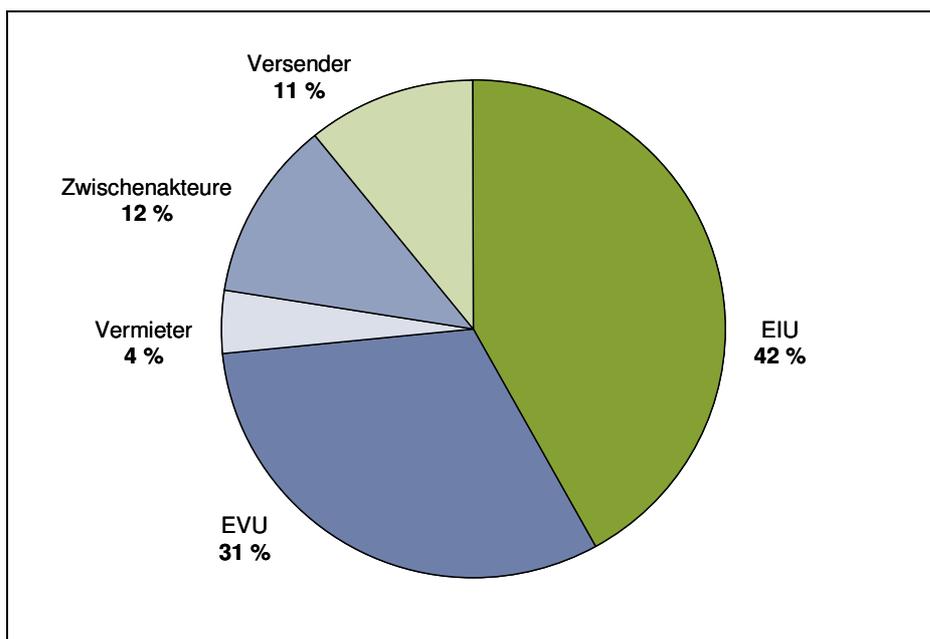
**Tabelle 25: Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung]) in Mio. Euro**

	Einmalkosten	Betriebsfixe Kosten	Prozesskosten	Gesamtkosten in 8 Jahren
EIU	114,7	148,9	32,7	296,2
EVU	10,3	21,3	214,6	246,2
Vermieter	2,3	5,7	86,4	94,4
Sonstige Marktakteure	7,0	7,2	84,2	98,4
Versender	2,0	5,8	73,6	81,4
Öffentliche Hand	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>136,4</b>	<b>188,9</b>	<b>491,5</b>	<b>816,8</b>

Quelle: Eigene Darstellung

## Kosten je Akteur

Der Kostenanteil der EIU ist im Vergleich zum LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) wieder ansteigend und entspricht im Wesentlichen dem LaTPS (RFID [Bonus]). Auch hier ist mit einer nur geringen Gesamttransaktionskostenerhöhung zu rechnen, die der aus dem LaTPS (Trassenpreisanhebung) entspricht, wengleich auf einem höheren Gesamtniveau.

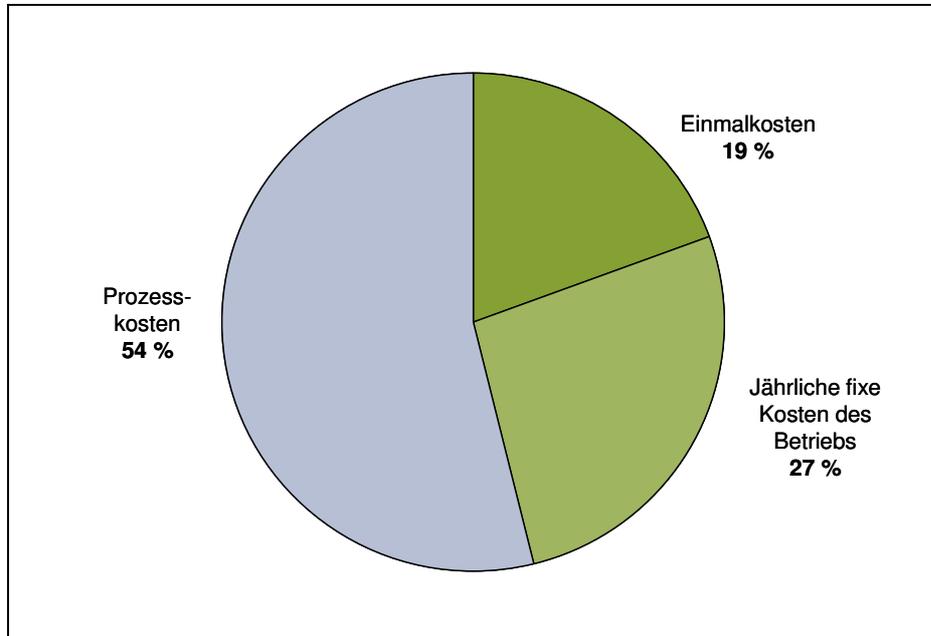


**Abbildung 25: Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung])**

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

## Kostenverteilung

Und schließlich ist auch die Aufteilung nach Kostenarten wieder ähnlich dem LaTPS (RFID [Bonus]).



**Abbildung 26:**  
Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung])

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

## Bandbreiten

Die Berücksichtigung von Spannbreiten zeigt, dass in diesem Modell mit einer Breite von ca. 114 Mio. Euro zu rechnen ist, innerhalb der es hinsichtlich der gesamte Transaktionskosten zu Schwankungen kommen kann. Den größten Block, wie bei den anderen beiden RFID-Modellen auch, machen die EIU aus, und hier insbesondere die möglichen Kostenschwankungen bei der Einrichtung der streckenseitigen Erfassungsportale.

	Gesamtkosten in 8 Jahren		
	Untere Spanne	Kostenmodell	Obere Spanne
<b>EIU</b>	268,3	296,2	324,2
<b>EVU</b>	232,3	246,2	260,1
<b>Vermieter</b>	89,3	94,4	99,5
<b>Sonstige Marktakteure</b>	92,8	98,4	104,1
<b>Versender</b>	76,9	81,4	85,8
<b>Öffentliche Hand</b>	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>759,7</b>	<b>816,8</b>	<b>873,9</b>

**Tabelle 26:**  
Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung])

Quelle: Eigene Darstellung

### 6.3.4 Ergebnisse für die Direktförderung

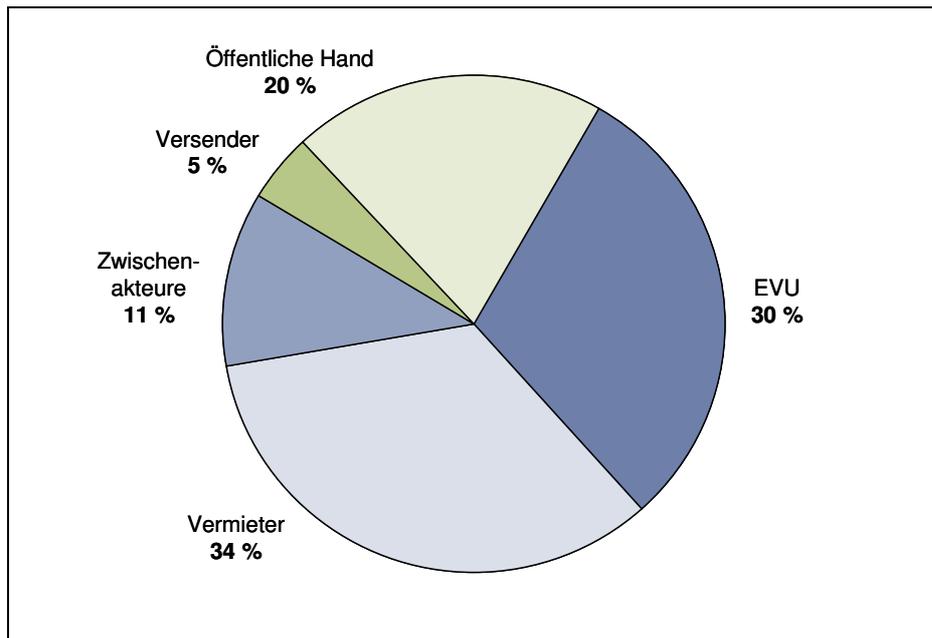
Die Ergebnisse für die Direktförderung wurden aufgrund des Fehlens von IT nicht in Kostenblöcke unterteilt. Es kann unterstellt werden, dass fast ausschließlich variable, mengentreiberabhängige Prozesse anfallen, die jedoch mit bestehenden IT-Strukturen unterstützt werden könnten. Es zeigt sich deutlich, dass die Kosten der Direktförderung bei weitem nicht die Kosten der anderen Anreizmodelle erreichen. Angesichts der Einfachheit des Systems ist auch nicht mit Spannweiten zu arbeiten bzw. deren Auswirkungen sind mit höchstens geringen sechsstelligen Abweichungen in acht Jahren zu vernachlässigen. Auch diese gesamthaften Transaktionskosten sind wie im LaBonusmodell abschließend, da das System nach Ablauf der Programmlaufzeit höchstwahrscheinlich beendet sein wird.

**Tabelle 27: Übersicht der Transaktionskosten der Direktförderung**

	Gesamtkosten in 8 Jahren
EVU	1,8
Vermieter	2,0
Sonstige Marktakteure	0,7
Versender	0,3
Öffentliche Hand	1,2
<b>Gesamt</b>	<b>5,9</b>

Quelle: Eigene Darstellung

Nachstehende Abbildung zeigt die Verteilung der Kosten auf die einzelnen Akteursgruppen. Wenig überraschend ist, dass angesichts der hohen Treiberfunktion der Wagenanzahl die Akteursgruppen EVU und Vermieter mit einem hohen Kostenanteil versehen sind, da diese den Großteil der Flotte halten. Auch die öffentliche Hand muss aufgrund der Prüfung aller Wagen anteilig hohe Kosten tragen. Versender sind hingegen aufgrund der geringen Anzahl an selbst gehaltenen Wagen nur gering belastet. Bei Berücksichtigung einer unterstellten Zahl von 300 Versendern mit eigenen Wagen relativiert sich diese Zahl noch weiter.



**Abbildung 27:**  
Verteilung der  
Transaktionskosten  
auf die  
Akteursgruppen bei  
der Direktförderung

Quelle: Eigene Darstellung, Werte gerundet

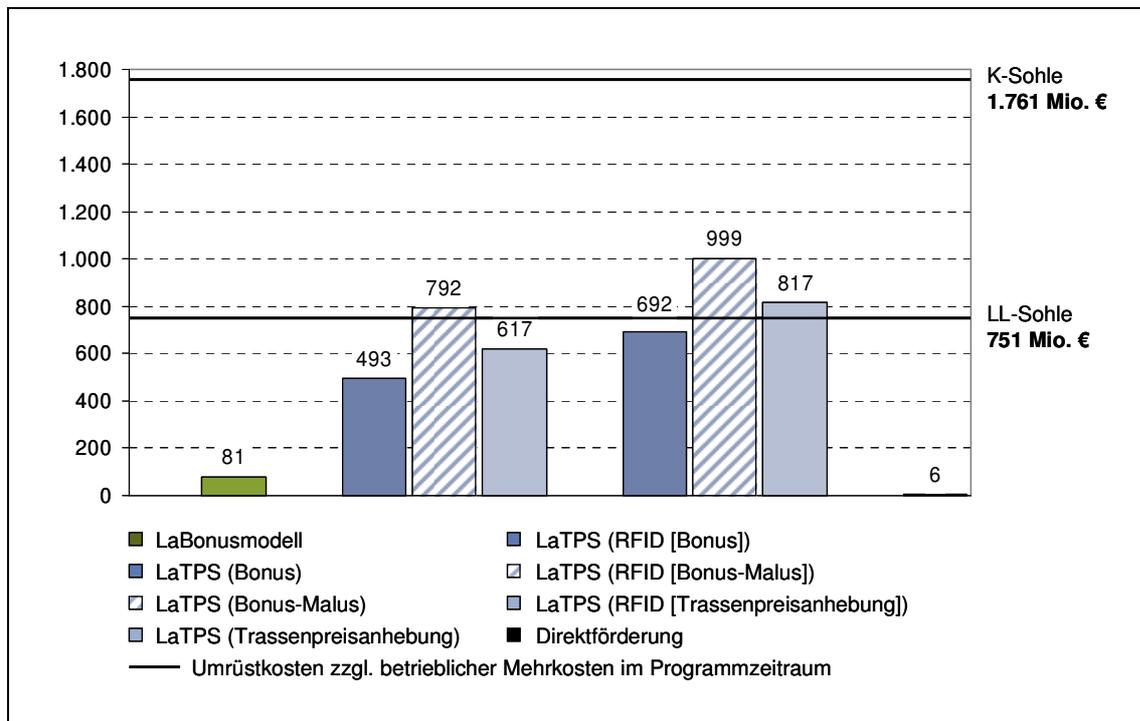
### 6.3.5 Modellvergleich

Die abschließende Grafik zeigt die vier Kostenmodelle (inkl. der untersuchten Untervarianten) im Vergleich nebeneinander. Zusätzlich werden ihr Verhältnis zu den entstehenden Umrüstkosten sowie zusätzliche Betriebskosten dargestellt, die bei einer Umrüstung der zur Umrüstung vorgesehenen Wagen entstehen.<sup>72</sup>

Es werden die signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Modellen deutlich. Dabei ist jedoch hinzuweisen, dass sich die Kostenunterschiede auch aufgrund der unterschiedlichen Zielsetzungen der Anreizmodelle erklären lassen.

<sup>72</sup> Es ist darauf hinzuweisen, dass die Darstellung für das Bonusmodell und die Direktförderung gleichzeitig auch das Verhältnis zu den ausbezahlten Boni bzw. Förderungen an die Wagenhalter aufzeigt. Für alle LaTPS kommen zusätzlich Boni für TSI Noise-Wagen sowie die Boni für die Verkehrssteuerung hinzu, d.h. hier ist das Verhältnis Transaktionskosten zu Umrüstboni schlechter als das Verhältnis Transaktionskosten – ausbezahlte Boni. Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass die Umrüstkosten aus dem Pilotprojekt „Leiser Rhein“ nur die Umrüstkosten für Vierachser ausweisen, d.h. eine Differenzierung der Flotte in Zwei- und Vierachser wird in der Darstellung der gesamten Umrüstkosten nicht vorgenommen.

**Abbildung 28: Kumulierte Transaktionskosten der vier untersuchten Anreizmodelle für 8 Jahre im Vergleich (in Mio. Euro)**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Kostenermittlung durch KCW sowie Daten der Auftraggeber

## 7 Abschätzung der Transaktionskosten bei Anwendung der Anreizmodelle in weiteren europäischen Ländern

Hauptuntersuchungsgegenstand der vorliegenden Studie ist die Ermittlung anfallender Transaktionskosten bei der Einführung von verschiedenen Anreizmodellen zur Förderung der Umrüstung der auf deutschen Schienenwegen verkehrenden Güterwagenflotte. Die Ergebnisse dafür sind im vorherigen Kapitel 6.3 dargestellt.

In diesem Kapitel werden die Transaktionskosten der untersuchten Anreizmodelle für weitere europäische Länder hochgerechnet. Dies kann bei weitem nicht so detailliert durchgeführt werden wie die Ergebnisermittlung für Deutschland. Die Validität der Ergebnisse kann letztlich nur mittels einer Kostenmodellierung auf dem Detailgrad wie für Deutschland hergestellt werden. Hierfür wäre jedoch eine entsprechend umfassende Markterhebung in allen Betrachtungsländern erforderlich. Daher wird vereinfachend auf Basis von Analogieschlüssen eine näherungsweise Abschätzung der Transaktionskosten in anderen europäischen Ländern durchgeführt, die aus Sicht der Bearbeiter einer Tendenz der Transaktionskosten entspricht, die im Rahmen einer vertieften Untersuchung für diese Länder ermittelt würde.

Die Untersuchung erfasst ausgewählte EU-Mitgliedstaaten und die Schweiz<sup>73</sup>:

- Belgien,
- Bulgarien,
- Dänemark,
- Frankreich,
- Italien,
- Luxemburg,
- Niederlande,
- Österreich,
- Polen,

---

<sup>73</sup> Auf Malta und Zypern existieren keine Eisenbahnsysteme. Großbritannien und Irland wurden aufgrund ihres Inselcharakters ausgenommen. Auch die baltischen Staaten werden nicht betrachtet. Die hier stattfindenden Verkehre sind nahezu ausschließlich Verkehre von und nach Russland. Es ist wenig wahrscheinlich, dass die EU bereit sein wird, die Umrüstung russischer Güterwagen zu fördern. Des Weiteren wurden Finnland, Portugal und Spanien aufgrund der Breitspur außen vor gelassen. Auch Griechenland ist angesichts des Verkehrsaufkommens vernachlässigbar.

- Rumänien,
- Schweden,
- Schweiz,
- Slowakei,
- Slowenien,
- Tschechische Republik,
- Ungarn.

## 7.1 Vergleichsparameter

Die Ermittlung von Transaktionskosten auf Basis einer Approximation bedarf zunächst der Identifizierung der wesentlichen Mengentreiber der für Deutschland ermittelten Transaktionskosten. In die Herleitung werden einbezogen:

- Anzahl der Marktakteure auf den jeweiligen Bahnmärkten,
- Anzahl der täglichen Zugfahrten,
- Anzahl der untersuchungsrelevanten Güterwagen.

Weitere potenzielle Kostenfaktoren, die am Ende nur gering ins Gewicht fallen, werden nicht einbezogen (z.B. die Kosten der öffentlichen Hand). Auch wird die Validität von Faktoren und Quoten in den anderen Ländern nicht überprüft, d.h. eine Höher- oder Minderbewertung wird nicht berücksichtigt. Eine Indexierung ist ebenfalls nicht Teil der Untersuchung, d.h. die Ausgangsbasis der Werte sind die kumulierten Transaktionskosten für Deutschland.

### Anzahl der Marktakteure

Die Marktakteure sind für die Bestimmung der Einmalkosten und davon abgeleitet auch der jährlichen betriebsfixen Kosten die relevanten Größen. Die Bestimmung der untersuchungsrelevanten Akteure basiert auf von den Auftraggebern dieser Studie bereitgestellten Daten. Auf eine Clusterung wird weitgehend verzichtet, da dies für eine Approximation nicht erforderlich ist. Eine Ausnahme bilden die EIU und EVU, da hier i.d.R. ein nationaler Incumbent, ähnlich der DB Netz AG bzw. der DB SR in Deutschland, angenommen wird. Die Endergebnisse werden nicht akteursspezifisch ausgewiesen. Die Akteure werden lediglich für die Ermittlung der Einmal- und betriebsfixen Transaktionskosten zugrunde gelegt.

Hinsichtlich der betrachteten Akteursebenen wird analog zu Deutschland unterschieden nach:

- EIU: Die Vielzahl der in Deutschland aktiven Netzbetreiber wird im Ausland bei Weitem nicht erreicht. Hier gibt es i.d.R. einen großen Netzbetreiber und z.T. wenige kleine.
- EVU: Auch die Anzahl der aktiven EVU im Land ist in Deutschland einzigartig hoch. Dennoch steigt in vielen Ländern die Anzahl der national tätigen EVUs – insbesondere bei einem hohen Anteil grenzüberschreitenden Verkehrs.
- Vermieter: Theoretisch kann jeder Vermieter in jedem europäischen Land agieren. Allerdings wird vereinfacht angenommen, dass die Maximalzahl von 165 Vermietern in keinem anderen europäischen Land erreicht wird, sondern es eine Abstufung je nach Größe des Eisenbahnmarktes vorgenommen wird.
- Sonstige Marktakteure (Zwischenakteure): Analog zu den Vermietern wird auch bei den Operateuren die Zahl der Akteure abgestuft. Die Zahl der sogenannten "2. EVU" wird jedoch bei 15 belassen.
- Versender: Die Zahl der Versender, welche Wagen bereitstellen, unterscheidet sich zwischen einzelnen Ländern. Deren Anzahl wird auf Basis einer Abschätzung in Abhängigkeit von der Größe des Eisenbahnmarktes bestimmt.

### **Anzahl der täglichen Zugfahrten**

Die Zugfahrten sind für die laufeleistungsabhängigen Anreizmodelle, im Wesentlichen der LaTPS (mit und ohne RFID-Erfassung) eine signifikante Kostengröße. Diese Größe lässt sich nicht wie in Deutschland basierend auf Zahlen des größten Netzbetreibers sowie einer Plausibilisierung für andere Netze durchführen. Stattdessen werden ausgehend von der Transportleistung in Deutschland (in Mio. Tonnen) auf Basis von Analogieschlüssen die Werte für die anderen Länder zugrunde gelegt. Ausgangspunkt ist die Schienentransportleistung in den untersuchten Ländern, die ins Verhältnis zu den Werten in Deutschland gesetzt wird.<sup>74</sup>

### **Anzahl der zur Umrüstung berücksichtigten Güterwagen**

Neben den Zugfahrten ist die Anzahl der Güterwagen der zweite wesentliche Mengentreiber für die prozessualen Transaktionskosten. Die Ableitung der Transaktionskosten in anderen europäischen Ländern berücksichtigt nur die

---

<sup>74</sup> Quelle: Eurostat (2011): Eisenbahnverkehr – Beförderte Güter nach Beförderungsart. Das Transportvolumen in Tonnen ist aussagekräftiger und weniger anfällig für Fehlschlüsse als die oftmals in Tonnenkilometer angegebene Verkehrsleistung, da zu befürchten ist, dass im Zusammenspiel zwischen Transportmenge und Transportweite jene Fehlschlüsse erfolgen. Der alleinige Bezug zur Transportmenge ist unproblematischer, da die Annahme gleicher Transportmengen je Zug zwar nicht zwingend ist, aber im Mittel durchaus plausibel erscheint.

bonusrelevanten Wagen sowie im Falle der Malusmodelle auch die malusrelevanten Wagen. Eine nochmalige Unterteilung der bonusrelevanten Wagen, wie für Deutschland, wird nicht vorgenommen.

Untersuchungsrelevant sind, ähnlich wie für Deutschland, einerseits die im Inland zugelassenen Wagen sowie die Wagen, die im Ausland registriert sind, jedoch Laufleistung im Inland erbringen. Dies bedeutet, dass eine Kumulation der Wagen in allen Ländern deutlich mehr Güterwagen ergibt, als insgesamt in Europa zugelassen.<sup>75</sup>

## 7.2 Methodik der Ermittlung der Transaktionskosten

Mit Hilfe der in Kapitel 7.1 beschriebenen Mengentreiber wird die Approximation der Transaktionskosten für die anderen europäischen Länder durchgeführt. Hierfür ist zunächst der Hinweis wichtig, dass diese Untersuchung davon ausgeht, dass in allen europäischen Ländern ein weitgehend einheitliches System eingeführt wird.<sup>76</sup> Alle in diesem Kapitel ermittelten Werte basieren demnach auf den Ergebnissen des Kostenmodells für die Implementierung und Durchführung der Anreizmodelle in Deutschland.

Die Kostenermittlung erfolgt zunächst je Land nach Kostenblöcken (Einmalkosten, betriebsfixe Kosten, variable Prozesskosten) getrennt. Anschließend wird eine Bandbreite je Kostenblock implementiert, um die Unsicherheiten der Kostenermittlung zu minimieren, die sich maßgeblich aus der vereinfachten Kostenabschätzung zwangsläufig ergeben. Abschließend werden die Ergebnisse der jeweiligen Kostenblöcke aufsummiert und eine Gesamtbandbreite je Land und Anreizmodell ausgewiesen.<sup>77</sup> Die gewählte Bandbreite beträgt auf das Endergebnis je Land jeweils zehn Prozent nach oben und unten. Die gewählte Spanne ist somit etwas gröber und auch weiter als in der Untersuchung für Deutschland, lässt sich aber mit der vereinfachten Untersuchung für die anderen Länder rechtfertigen.

### Einmalkosten

Die Einmalkosten werden zunächst akteurspezifisch, entsprechend der aufgeführten Akteure ermittelt. Hierfür werden die Werte der jeweiligen Akteursklassen in Deutschland übertragen bzw. aufgrund der Clusterung in Deutsch-

---

<sup>75</sup> So ist z.B. ein Wagen, der von Rotterdam nach Mailand fährt, in den Niederlanden, in Deutschland, in der Schweiz und in Italien zu erfassen, wenn er leise ist. Für diesen Wagen kann demnach in allen vier Ländern ein Bonus beantragt werden.

<sup>76</sup> Diese Position ist angesichts der vielfach zu beobachtenden Uneinheitlichkeit im europäischen Raum durchaus optimistisch, wobei die Ursachen hierfür weniger auf europäischer, denn auf nationalstaatlicher Ebene zu suchen sein dürften. Für eine einheitliche Regelung plädiert auch: KCW, SDG, TU Berlin (2009): Analyses of preconditions for the implementation and harmonisation of noise-differentiated track access charges.

<sup>77</sup> Auf konkrete Einzelwerte wird aufgrund der gewählten Methodik (Approximation) zur Kostenermittlung verzichtet.

land auf Basis eines gewählten Mittelwertes bestimmt. Diese Überlegungen werden für alle laufeistungabhängigen Anreizmodelle durchgeführt, da hier in jedem Fall Einmalkosten entstehen. Da die Untersuchungsbasis ein weitgehend einheitliches System ist, werden die Kosten für einige Akteure nicht in vollem Umfang mehrfach anfallen. Andererseits ist nicht damit zu rechnen, dass überhaupt keine Zusatzkosten entstehen. In der vorgenommenen Approximation wurden für EIU, EVU und Versender jeweils die Kosten aus Deutschland analog übertragen. Für Vermieter, Operateure und 2.EVU wurden nur 25% der Kosten der deutschen Werte angenommen, um die Möglichkeit von Synergien abzudecken.<sup>78</sup> Die Annahmen bergen zwar durchaus Risiken (z.B. zu hohe Werte ausländischer Incumbents, Unsicherheiten zu Synergieeffekten), können jedoch auf der Untersuchungsebene als hinreichend angenommen werden. Bessere Werte lassen sich nur mittels detaillierter Marktanalyse in allen Betrachtungsländern erzielen, was nicht Gegenstand dieser Untersuchung ist.

Für die RFID-Modelle werden zudem die Kosten für die RFID- Infrastruktur auf Basis der konkreten Netzlänge im Verhältnis zu den Werten in Deutschland kalkuliert. Nicht berücksichtigt werden Wagen und Lokomotiven. Die Kosten einer Ausrüstung der Wagen und Lokomotiven sind vergleichsweise gering und dürften in ganz Europa über acht Jahre im unteren zweistelligen Millionenbereich liegen.

### **Jährliche fixe Kosten des Betriebs**

Analog zu den Kosten in Deutschland werden die fixen Kosten des Betriebs ausgehend von den Einmal-IT-Kosten abgeleitet sowie ein Aufwand für Verwaltung zugrunde gelegt. Die Transaktionskosten für die europäischen Länder werden daher analog zu den Einmalkosten ausgehend von den deutschen Werten vorgenommen.

### **Prozesskosten**

Für die Kalkulation der Prozesskosten in anderen europäischen Ländern, sind die beiden wesentlichen Treiber dieses Kostenblocks – tägliche Zugfahrten und anreizrelevante Wagen – die relevanten Eingangsgrößen. Deren jeweilige Anteile werden für die deutschen Ergebnisse der Prozesskosten je Anreizmodell zunächst ins Verhältnis gesetzt. Anschließend werden die Werte entspre-

---

<sup>78</sup> Diese Annahme berücksichtigt notwendige Sprachmodule für die Software sowie ggf. notwendige Anpassungen für länderspezifische Besonderheiten, die ggf. dennoch auftreten können. Im Übrigen ist nicht auszuschließen, dass damit auch bei uneinheitlichen Systemen die entstehenden Kosten abgedeckt werden könnten. Zumindest dürften die Akteure daran interessiert sein, ihre IT so anzupassen, dass hiermit verschiedene Anreizmodelle in unterschiedlichen Ländern durchgeführt werden können.

chend der Häufigkeit des Mengentreibers im Untersuchungsland in Relation zu Deutschland gewichtet.<sup>79</sup>

Nachfolgende Tabelle 28 stellt die Ergebnisse für sieben der acht Anreizmodelle dar. Auf eine Darstellung der Direktförderung wird an dieser Stelle verzichtet, da insgesamt mit europaweiten Transaktionskosten im unteren zweistelligen Millionenbereich zu rechnen ist. Angesichts nicht detailliert vorliegenden Erkenntnisse über Wagenhalter und Wagenverteilung in Europa bzw. den einzelnen Ländern, ist eine approximierte Transaktionskostenermittlung nicht analog zu den anderen sieben Anreizmodellen möglich.

Die Abbildung zeigt die Werte für die Länder Frankreich, Italien, Niederlande, Österreich und die Schweiz im Vergleich zu Deutschland. Die rechte Spalte weist die kumulierten Werte für alle untersuchten Länder (mit Deutschland) aus.

**Tabelle 28: Abschätzung der Transaktionskosten für ausgewählte europäische Länder (in Mio. Euro)**

	Deutschland	Frankreich	Italien	Niederlande	Österreich	Schweiz	Europa gesamt
<b>Bonusmodell</b>	76 - 87	35 - 43	38 - 47	39 - 48	29 - 36	39 - 47	<b>418 - 505</b>
<b>LaTPS (Bonus)</b>	464 - 523	178 - 217	170 - 208	134 - 163	167 - 204	160 - 196	<b>2.288 - 2.811</b>
<b>LaTPS (Bonus-Malus)</b>	746 - 838	317 - 387	304 - 372	242 - 296	279 - 341	287 - 350	<b>3.894 - 4.686</b>
<b>LaTPS (Trassenpreiserhöhung)</b>	581 - 654	209 - 255	196 - 240	140 - 172	212 - 259	180 - 210	<b>2.771 - 3.425</b>
<b>LaTPS RFID (Bonus)</b>	641 - 742	322 - 394	250 - 305	141 - 172	199 - 243	172 - 210	<b>3.185 - 3.851</b>
<b>LaTPS RFID (Bonus-Malus)</b>	931 - 1.066	469 - 574	395 - 482	266 - 325	313 - 383	311 - 380	<b>4.791 - 5.783</b>
<b>LaTPS RFID (Trassenpreiserhöhung)</b>	760 - 874	357 - 436	279 - 341	151 - 185	244 - 298	195 - 239	<b>3.724 - 4.497</b>

Quelle: Eigene Darstellung

Die Ergebnisse der einzelnen Länder ähneln in ihrer Tendenz den deutschen Werten, auch wenn graduelle Unterschiede in der Differenz zwischen einzel-

<sup>79</sup> Diese Ermittlung anhand der Referenzwerte aus Deutschland ist als vereinfachte Kostenermittlung angemessen, wengleich darauf hinzuweisen ist, dass dies methodisch in zweifacher Hinsicht nicht völlig unproblematisch ist. Zum einen werden nationale Besonderheiten ausgeblendet, die u.U. kostenverändernd sein können. Zum anderen bleiben nationale Lohnkostenunterschiede außen vor. Beide Sachverhalte können für den angestrebten Detailgrad der Untersuchung vernachlässigt werden, wären aber im Rahmen einer detaillierten Analyse für die einzelnen Länder zwingend zu berücksichtigen. Insbesondere für die Anreizmodelle mit einem hohen Anteil prozessabhängiger Kosten können sich im Zweifelsfall große Unterschiede zu den hier ermittelten Ergebnissen ergeben.

nen Ländern augenscheinlich sind. Dies lässt sich jedoch mit unterschiedlicher Gewichtung der einzelnen Mengentreiber erklären. Es sei an dieser Stelle noch einmal verdeutlicht, dass die Werte mit Ausnahme von Deutschland auf Basis eines vereinfachten Analogieschlussverfahrens ermittelt sind. Nationale Besonderheiten (Marktstruktur, detaillierte Marktkennziffern etc.) bleiben außen vor, können aber real die Ergebnisse unterschiedlich stark beeinflussen. Auch ist keine Aussage darüber möglich, inwieweit grenzüberschreitend tätige Akteure, ihre internen Systeme zu harmonisieren versuchen und was dies letztendlich für die gesamten Transaktionskosten in Europa bedeutet. Dies gilt im Übrigen selbst dann, wenn in allen europäischen Ländern unterschiedliche Systeme eingeführt würden. Für den Fall ist zwar mit einer zusätzlichen Kostensteigerung zu rechnen, eine Aussage zu deren Höhe kann jedoch nicht getroffen werden.

## 8 Qualitative Bewertung der Anreizmodelle

Abschließend folgt eine kurze Bewertung der einzelnen Anreizmodelle. Diese stellt keine detaillierte Analyse dar, soll aber die Kernpunkte einer qualitativen Bewertung herausarbeiten. Die Bewertungskriterien wurden gemeinsam mit den Auftraggebern erarbeitet. Auf dieser Grundlage erfolgt die nachfolgende Bewertung. Für die Anreizmodelle 2 und 3 wird zur Übersichtlichkeit weitgehend auf das reine Bonusmodell abgehoben und für die zwei weiteren Varianten werden ergänzende Bewertungen vorgenommen.

Die Bewertung der Anreizmodelle erfolgt im Hinblick auf folgende Kriterien:

- Anreizwirkung: Bewertung der Wirkung der Anreize (Boni, Mali) auf das Anreizziel (Umrüstung der Wagen, ggf. Verkehrssteuerung).
- Umsetzbarkeit und Praktikabilität: Bewertung der Erreichbarkeit einer Umsetzbarkeit bis 2013 sowie Kurzanalyse genereller Umsetzungsschwierigkeiten und deren praktische Folgen.
- Markteffekte: Abschätzung des mutmaßlichen Effekts auf den SGV-Markt
- Transaktionskosten: Bewertung der absoluten Transaktionskosten sowie Skizzierung von Mengentreibern und deren Auswirkung auf die Effektivität des Mitteleinsatzes.

### 8.1 Anreizwirkung

#### 8.1.1 LaBonusmodell

Der Umrüst-Anreiz (Bonus) setzt direkt beim Wagenhalter an, also dem Akteur, der das ökonomische Risiko der Umrüstung trägt. Dadurch ergibt sich eine vergleichsweise hohe Anreizwirkung für die Erreichung des Anreizziels einer schnellen Umrüstung.

Die Kopplung des Bonus an die tatsächlichen Kosten der neuen Bremssohlen sorgt für einen wirkungsvollen Anreiz für Wagenhalter. Für Wagen mit hoher Laufleistung dürfte eine minimale Einschränkung der Anreizwirkung aufgrund der Bonusobergrenze bzw. Laufzeitbegrenzung gegeben sein.<sup>80</sup>

Eine weitere Einschränkung ergibt sich von aufgrund Planungsunsicherheiten für einzelne Akteure. Insbesondere wenn das Anreizmodell nur national gültig ist, sind Akteure mit hohem internationalem Anteil des Wageneinsatzes, wie

---

<sup>80</sup> Allerdings könnte dieser Einschätzung auch eine Kostenentwicklung der neuen Bremssohlentechnologien entgegenstehen. Die Aussagen der Industrie bezüglich der Preisentwicklung sind derzeit noch zu ungenau.

auch in den anderen Modellen, u.U. im Nachteil, aufgrund einer geringen Planbarkeit des Wageneinsatzes.<sup>81</sup>

### 8.1.2 LaTPS

#### LaTPS (Bonus)

Der wesentliche Kritikpunkt an LaTPS liegt in einer unnötigen Vermischung von unterschiedlichen Anreizzielen: Minderung von Lärm durch betriebliche Maßnahmen und schnelle Umrüstung der Bestandsflotte mit Verbundstoff-Bremssohlen.

Beide Ziele sind im Ergebnis zwar ähnlich, sprechen aber unterschiedliche Akteure an. Der Umrüstanreiz sollte beim Wagenhalter ankommen und ist angesichts fixer Kosten je Wagen-km nicht differenzierbar. Die Lärminderung im Betrieb hingegen setzt beim Dispositionsverantwortlichen an, wobei eine Differenzierung (räumlich, zeitlich) ausdrücklich gewünscht wird. Das Verkehrssteuerungsziel ist zwar im Recast der Europäischen Kommission explizit erwähnt, aber tatsächliche Effekte auf Dispositionsentscheidungen sind fraglich.

Trennt man die beiden Anreizziele gedanklich, ist dem Umrüstbonus trotz des Ansetzens beim EVU und nicht beim Wagenhalter durchaus eine hohe Anreizwirkung zu attestieren, sofern die unterstellte Weiterleitung funktioniert. Da es hier keine Bonusobergrenze gibt, ist der Anreiz theoretisch sogar höher als im LaBonusmodell, das eine Begrenzung der öffentlichen Mittel vorsieht.

Analog zum LaBonusmodell sind alle LaTPS von Einsatzunsicherheiten der Akteure betroffen, die keinen Einfluss auf den Wageneinsatz haben. Auch die Bewertung hinsichtlich einer rein nationalen Lösung ist ähnlich.

Selbst der dispositive Bonus kann theoretisch wirken, wenn er wie beschrieben weiterverrechnet wird. Jedoch müsste er in seiner absoluten Höhe über den Kosten liegen, die eine Ausrichtung der betrieblichen Belange der Dispositions-Verantwortlichen am LaTPS verursacht. Das sind zum einen die Transaktionskosten, zum anderen aber die Abhängigkeiten von Produktions- und Logistikketten, die kaum ein Akteur bereit sein wird zu ändern.<sup>82</sup>

Während also dem Umrüstbonus eine hohe Anreizwirkung bei Funktionieren aller Prozessketten unterstellt wird, ist dies beim Dispositionsbonus nicht ein-

---

<sup>81</sup> Tendenziell trifft die Planungsunsicherheit Vermieter stärker als EVU oder Versender, da Letztere am ehesten ihren Wageneinsatz planen können.

<sup>82</sup> Siehe hierzu auch die weiterführenden Überlegungen in Kapitel 8.2.

mal dann gegeben und schafft daher keinen ausreichenden Anreiz für die Akteure.<sup>83</sup>

### **LaTPS (Bonus-Malus)**

Umrüstbonus und dispositiver Bonus werden in der Bonus-Malus-Ausgestaltung um negative Elemente (Mali) ergänzt. Es ergibt sich demnach ein „Push-and-Pull“-Effekt, d.h. ein positiver Anreiz auf leise Wagen und ein negativer Anreiz auf laute Wagen. Das kann theoretisch zu einer nochmals verstärkten Anreizwirkung führen.<sup>84</sup> Die innersektorale Finanzierung des Systems wirkt demgegenüber anreizmindernd, da bei diesem Anreizmodell keine finanziellen Mittel von außen zugeführt werden. Neben den Transaktionskosten müssen auch die Boni mittels Mali innerhalb des Sektors vollständig gegenfinanziert werden.<sup>85</sup>

Hinsichtlich des Dispositionsbonus gilt das Gleiche wie in der reinen Bonusausgestaltung, d.h., die Anreizwirkung wird als tendenziell niedrig eingeschätzt.

### **LaTPS (Trassenpreisanhebung)**

In weiten Teilen lassen sich Aussagen zur Anreizwirkung für das reine Bonus-LaTPS übertragen. Infolge der Refinanzierung der Boni durch den Sektor über die Trassenpreisabrechnung sowie deren Weiterverrechnung sinkt die Anreizwirkung jedoch erheblich. Dieser Effekt ist sogar noch etwas stärker als im Bonus-Malus-Modell, da die Finanzierung und Weiterverrechnung unabhängig vom Bremsstatus des Wagens (leise, laut) zunächst das EVU und dann den wagenbereitstellenden Akteur trifft und sie demnach mit leisen Wagen nicht besser gestellt wären.

### **8.1.3 LaTPS (RFID)**

Für alle drei RFID-Modelle lassen sich die Aussagen der äquivalenten Modelle ohne RFID übertragen, da die Weiterverrechnung der Boni an die Wagenhalter identisch zu den einfachen LaTPS ist.

---

<sup>83</sup> Zwar sind keine konkreten Dispositionsbonusbeträge in der öffentlichen Diskussion, doch ist davon auszugehen, dass sie sich nicht entscheidend von den Umrüstboni unterscheiden werden bzw. sogar darunter liegen dürften.

<sup>84</sup> Wobei auch dies nur für den Fall gilt, dass die unterstellte Bonusverrechnung real erfolgen wird.

<sup>85</sup> Gewinner sind einzig Akteure, die ausschließlich leise Wagen haben bzw. disponieren. Dies dürfte jedoch, zumindest in der Anfangsphase, allenfalls eine kleine Anzahl Akteure betreffen.

### 8.1.4 Direktförderung

Die Anreizwirkung der Direktförderung ist im Vergleich aller Anreizmodelle am höchsten, da sie dem Wagenhalter vor der Umrüstung den Förderbetrag gewährt, während in den anderen Modellen zunächst vorfinanziert werden muss. Daher sind Planungsunsicherheiten minimiert, auch wenn sie aufgrund von Nachweispflichten über Mindestlaufzeiten/-laufleistungen nicht vollständig entfallen.

## 8.2 Umsetzbarkeit und Praktikabilität

### 8.2.1 LaBonusmodell

Die einfache Ausgestaltung des Systems begünstigt dessen schnelle Einführung. Auch aufgrund des relativ einfachen IT-Standards liegen kaum Risiken vor, die eine technische Umsetzung verzögern. Vorteilhaft für die Umsetzbarkeit ist zudem das Aufsetzen auf vorhandenen Strukturen (AVV, NVR). Des Weiteren basiert das Antragsystem auf Freiwilligkeit, d.h. Wagenhalter können bei internen Verzögerungen auch später einsteigen.

Einziger negativer Aspekt ist die derzeit teilweise unbefriedigende Laufleistungsübermittlung durch einzelne EVU, die für Wagenhalter dann problematisch sein kann, wenn ihnen signifikante Laufleistungsdaten fehlen. Der positiven Einschätzung der Auftraggeber hinsichtlich einer anzunehmenden Verbesserung wurde von einigen Interviewpartnern widersprochen, auch wenn die Autoren die Einschätzung der Auftraggeber in dieser Hinsicht weitgehend teilen.<sup>86</sup>

Die Umsetzung des LaBonusmodells für den im Kostenmodell anvisierten Zeitraum ab 2013 ist daher problemlos möglich.

Außerdem bietet gerade der Bezug der Datenbereitstellung zu einem auf der europäischen Ebene praktizierten Vertragswerk (AVV) Voraussetzungen für eine Erweiterung des LaBonusmodells hin zu einer gesamteuropäischen Lösung.

---

<sup>86</sup> Neben der Besserung im Rahmen von Sicherheitsanforderungen ist auch ein Markteffekt wahrscheinlich, d.h. EVU, welche notorisch fehlende oder ungenaue Laufleistungen liefern, könnten zukünftig Probleme bei der Nutzung fremder Wagen haben. Sollte die derzeitige Diskussion zwischen Marktakteuren die Laufleistungsübermittlung nach AVV als Bringschuld der EVU interpretieren, wäre dies ein zusätzlicher Druck auf die EVU.

## 8.2.2 LaTPS

### LaTPS (Bonus)

Verglichen mit dem LaBonusmodell ist die Komplexität dieses Modells erheblich höher. So liegen u.U. rechtliche Hindernisse vor (z.B. SNB-Anpassung). Zudem stellt die erforderliche IT bzw. deren Vernetzung zwischen den Akteuren ein Risiko dar. Für die einzelnen Akteure erscheint der Grad der IT zwar technisch umsetzbar, wie in den Gesprächen mit Marktakteuren deutlich wurde. Jedoch müssen Systeme der einzelnen Akteure auch untereinander harmonisieren, was erheblich schwieriger umzusetzen ist. Da das Anreizsystem aufgrund der Zugerfassung eine Freiwilligkeit nicht zulässt, müssen zudem alle Akteure ihre Systeme entsprechend einsatzbereit haben.

Ein wesentliches Hindernis ist zudem die betriebliche Praxis. So sind den Bonusdifferenzierungen sowie dispositiven Anreizen Grenzen gesetzt. Die Planbarkeit der betrieblichen Praxis anhand möglicher Bonuszahlungen ist für den überwiegenden Teil der Verkehre auszuschließen, da die Dispositionsentscheidung von anderen Aspekten stärker beeinflusst wird.<sup>87</sup>

Insgesamt ist das System in der geplanten Ausgestaltung nicht praxistauglich und für die Akteure viel zu teuer in der Unterhaltung. Daher ist nach Auffassung der Autoren zu erwarten, dass die nachgelagerten Akteure Alternativen zur Weiterverrechnung suchen werden, da sich diese Akteure aufgrund der Systemstruktur theoretisch der Weiterverrechnung entziehen können. Diese Möglichkeit haben EIU und EVU nicht, wobei zumindest die EVU offen für Alternativen hinsichtlich der Weiterverrechnung sein dürften, wenn sich damit Kostensenkungen erreichen lassen. Diese Überlegungen haben sich nach den Gesprächen mit Marktakteuren aus der betrieblichen Praxis verfestigt, da diese die hohen Kosten für Prüfungen und Reklamationen scheuen und einfachere Lösungen anstreben. Sofern also die Weiterverrechnung nicht rechtsverbindlich wird, werden die Akteure angesichts der hohen Transaktionskosten der hier unterstellten LaTPS Wege suchen, diese Kosten zu senken.<sup>88</sup>

---

<sup>87</sup> Nur beispielhaft zu nennen: Restriktionen verfügbarer Trassen am Tag, die den SGV zum „Nachsprung“ nötigen, Einbindung der Transporte in Logistikketten, Zwangshalte des SGV zugunsten des Personenverkehrs, Abhängigkeit von Routen und Abfahrtszeiten vom Versender. Es muss an dieser Stelle zudem noch einmal auf die Problematik für Gelegenheits-trassen hingewiesen werden, deren Charakteristika bereits ihre Vorabplanung schwierig machen.

<sup>88</sup> Eine Marktlösung könnte in einer Einpreisung der Boni in Versender- oder Mietpreise bestehen, d.h. es würden z.B. leise Wagen einen höheren Mietpreis haben, im Gegenzug darf das EVU die Boni einbehalten. Diese Einschätzung wurde auch von Gesprächspartnern im Rahmen der durchgeführten Interviews geäußert. Branchenüblich werden nicht alle bisher in die Kalkulation der Akteure einfließenden Kosten untereinander spitz abgerechnet, vielmehr berechnen EVU auch heute bereits ihren Kunden einen Transportpreis auf Grundlage einer Mischkalkulation, in die u.a. anteilige Trassenpreise, Fahrzeugkosten, Traktionsenergie, Personal etc. sowie Risikozuschlag und Gewinnmarge einfließen. Die Einpreisung möglicher Boni würde diese Kalkulation grundsätzlich um eine weitere Komponente ergänzen. Auch hierfür entstünden im Vergleich zu heute jedoch erhebliche zusätzliche administ-

Auch darf die Tendenz zur Arbeitsteilung in der Wertschöpfungskette nicht unterschätzt werden, wonach sich Versender explizit von wesentlichen Transportproblemen entlastet sehen wollen.

Aus rechtlicher und auch technischer Sicht ist eine Umsetzung des Anreizsystems bis 2013 ambitioniert, theoretisch aber machbar. Jedoch wird unabhängig davon die tatsächliche Umsetzbarkeit des Anreizsystems unter den hier unterstellten Prämissen in Zweifel gezogen.

### **LaTPS (Bonus-Malus)**

Im Wesentlichen kann auf die im vorherigen Abschnitt getroffenen Feststellungen verwiesen werden, wobei die Einführung eines Malus die Umsetzung in die Praxis zusätzlich verkompliziert. Die IT-Kosten sind höher und aufgrund der Malus-Erfassung sind erheblich mehr Fördersubjekte inkludiert, was eben jene höheren Anforderungen an ein Funktionieren der IT stellt. Je höher die Komplexität, desto größer das Risiko, dass dies eben nicht vollständig umsetzbar ist. Entweder es fallen die hohen ermittelten Transaktionskosten an oder die Akteure suchen eine Alternativlösung der Weiterverrechnung. Wobei aufgrund der höheren Komplexität durch die Maluserhebung auch eine Marktlösung entsprechend höhere Folgekosten als im reinen Bonusmodell nach sich ziehen wird.

### **LaTPS (Trassenpreisanhebung)**

Auch in Bezug auf das LaTPS mit Trassenpreisanhebung sind die vorangegangenen Aussagen zutreffend. Die spitze Verrechnung der Trassenpreiserhöhung an die Wagenbereitsteller ist ebenfalls nur die zweitbeste Lösung, hinter einer Einpreisung der Erhöhung bzw. ggf. auch allein vom EVU zu tragenden Preissteigerung.<sup>89</sup>

### **8.2.3 LaTPS (RFID)**

Die Aussagen zur Umsetzung in Hinblick auf Verrechnung der Anreize (Boni, Mali) für die LaTPS gelten im Allgemeinen auch für die RFID-Varianten. Daher wird hierzu auf die vorherigen Aussagen für die LaTPS verwiesen.

Hinsichtlich der Umsetzbarkeit ergibt sich für RFID-gestützte Modelle jedoch das zusätzliche Hindernis der strecken- und fahrzeugseitigen technologischen

---

rative Kosten. Hinzuweisen ist darauf, dass auch mit einer "Marktlösung" die grundsätzlichen Schwächen von LaTPS, z.B. verfehlte Anreizwirkung, nicht behoben werden können. Zudem würde so die Zielstellung derartiger Anreizmodelle – Beanreizung des konkreten Wagens im konkreten Zug – unterlaufen, weshalb dieser Ansatz in der vorliegenden Studie nicht weiter vertieft wurde.

<sup>89</sup> In diesem Fall liegt prinzipiell keine andere Sachlage als bei anderen Trassenpreiserhöhungen vor. Letztlich entscheidet die Marktmacht des einzelnen Akteurs darüber, inwieweit derartige Preissteigerungen vom EVU weitergereicht werden können oder nicht.

Ausrüstung. Letztere ist vergleichsweise einfach, da etwa Standzeiten für die RFID-Ausrüstung der Wagen genutzt werden können. Die Ausrüstung der Strecke ist ungleich komplizierter, da hierfür tausende Portale errichtet werden müssen, was mehrere Jahre in Anspruch nehmen würde.<sup>90</sup> Zudem wird ein Testbetrieb für das System notwendig sein, um auftretende Fehler vor der Einführung abzuschalten. Eine Einführung dürfte daher selbst bei zügiger Ankündigung nicht vor 2015, vermutlich jedoch noch später erfolgen.<sup>91</sup> Unsicherheit besteht zudem bei der Abrechnung ausländischer Wagen, die kein RFID haben. Dies ist bei einem reinen Bonusmodell zu vernachlässigen, aber im Malusmodell problematisch, da ein erheblich höherer manueller Erfassungsaufwand entsteht.

#### **8.2.4 Direktförderung**

Da die Direktförderung die einfachste Ausgestaltung hat, ohne spezielle Anforderungen an IT, ist ihre Umsetzung bis 2013 problemlos möglich. Sie ist zudem aus Akteurssicht die optimale Lösung, würde daher auch von allen Akteuren ohne Verzögerungen umgesetzt werden können.<sup>92</sup>

### **8.3 Markteffekte**

#### **8.3.1 LaBonusmodell**

Aufgrund der insgesamt und verteilt auf die Akteure niedrigen Transaktionskosten, sind keine Markteffekte im Sinne von intermodalen Verschiebungen zu erwarten. Mögliche Preiserhöhungen für Versender dürften allenfalls gering ausfallen.

Positiv auf den Sektor wirkt auch die Finanzierung der Boni durch die öffentliche Hand, d.h. hier treten allenfalls Belastungen infolge der Vorfinanzierung der Umrüstung auf.<sup>93</sup>

---

<sup>90</sup> Wesentlicher Grund hierfür ist die erforderliche Streckensperrung, um die Portale sicher zu installieren. Dies wird im Übrigen Opportunitätskosten infolge der Kapazitätseinschränkung mit sich bringen.

<sup>91</sup> Fraglich ist, ob ein solches System dann überhaupt noch erforderlich ist, da ein Teil der Wagen bereits umgerüstet sein dürfte bzw. durch Neuwagen ersetzt wurde. Auch steht ein deutlich späterer Starttermin dem politischen Willen nach schneller Lärmsenkung entgegen.

<sup>92</sup> Es scheint jedoch ebenso klar, dass die Direktförderung in der öffentlichen Wahrnehmung, zumindest bei den politischen Entscheidern, auf starke Bedenken stößt. Trotz ihrer unbestreitbaren Vorteile und Umsetzung in der Schweiz ist ihre Umsetzung in Deutschland daher politisch sehr unwahrscheinlich.

<sup>93</sup> Selbst dieses Problem kann z.B. durch Kredite oder Bürgschaften der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gelöst werden, wie z.B. vom Land Rheinland-Pfalz für dessen ähnliches Anreizmodell vorgeschlagen.

### 8.3.2 LaTPS

#### LaTPS (Bonus)

Auch hier gilt zunächst einmal, dass durch die Übernahme der Bonuszahlungen durch die öffentliche Hand ein großer Teil der Belastungen nicht durch den Sektor zu tragen ist. Dies gilt natürlich nicht für die hohen Transaktionskosten, die in jedem Fall der Sektor tragen muss. Dies bedeutet u.E. in jedem Fall eine allgemeine Verschlechterung der intermodalen Marktposition des Eisenbahnsektors.<sup>94</sup>

#### LaTPS (Bonus-Malus)

Neben den im Vergleich zum LaTPS (Bonus) nochmals höheren Transaktionskosten muss der Sektor über die Mali zusätzlich die Belastungen aus den Bonuszahlungen selbst tragen. Dass dies ohne eine noch stärkere intermodale Schlechterstellung der Schiene geschehen wird, ist auszuschließen. Demnach ist in besonders umkämpften Märkten die Wettbewerbsfähigkeit der Bahn akut gefährdet. Da sich die Belastungen ungleich verteilen und insbesondere Akteure treffen, die mit lauten Wagen fahren, sind diese Akteure etwas stärker von den Marktverwerfungen betroffen als etwa Akteure, deren Wagenpark moderner ist.

#### LaTPS (Trassenpreisanhebung)

Die Auswirkungen auf den SGV-Markt entsprechen weitgehend denen aus dem LaTPS, in dem Bonus und Malus erfasst werden. Kommt die Weiterverrechnung so, wie in der Untersuchung unterstellt, werden alle wagenbereitstellenden Akteure gleichermaßen belastet, unabhängig davon, wie das Verhältnis leise zu lauten Wagen bei ihnen ist.

### 8.3.3 LaTPS (RFID)

Es wird im Wesentlichen auf die Aussagen zu den LaTPS verwiesen, d.h. auch bei RFID-Erfassung wird es zu einer verschlechterten Wettbewerbsfähigkeit des Eisenbahnsektors kommen, insbesondere wenn, wie in den Anreizmodellen 3.2 und 3.3, der Sektor selbst die Lasten der Umrüstung zu tragen hat.

Eine weitere potenzielle Auswirkung wird dem Betrieb der RFID-Portale zuzuschreiben sein. Sofern ein externer Anbieter dies übernimmt, wird dieser den Betrieb in irgendeiner Form refinanzieren müssen. Wird die Erfassung

---

<sup>94</sup> Dies kann im Einzelfall unterschiedlich starke Auswirkungen haben. Es gilt der Grundsatz, dass dort, wo die Schiene bereits heute in einer schwachen Stellung ist, sich diese zusätzlich verschlechtert.

von einem oder mehreren EIU organisiert, kann dies wahrscheinlich über den Trassenpreis umgelegt werden.<sup>95</sup>

### **8.3.4 Direktförderung**

Bei Umsetzung der Direktförderung sind keine negativen Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit des Bahnsektors zu erwarten.

## **8.4 Transaktionskosteneinsatz**

### **8.4.1 LaBonusmodell**

Das laufleistungs- und lärmabhängige Bonusmodell hat die geringsten Transaktionskosten aller laufleistungsabhängigen Anreizsysteme. Da der Großteil der Kosten auf Wagenbasis abhebt, fallen die Kosten nur an, solange ein Wagen bonusberechtigt ist. Der Einsatz der Mittel für Boni ist im Verhältnis zu den Transaktionskosten daher sehr effektiv.

### **8.4.2 LaTPS**

#### **LaTPS (Bonus)**

Die kumulierten Transaktionskosten in der reinen Bonusvariante liegen um gut das Sechsfache über denen des LaBonusmodells. Zudem ist ein hoher Anteil der Kosten zugbasiert, d.h., diese Kosten fallen auch dann an, wenn keine oder nur wenige bonusfähige Wagen im Zug fahren.

Sofern das Modell nach den definierten acht Jahren fortgeführt wird, laufen betriebsfixe und prozessabhängige Kosten stetig weiter. Da der Nutzen dann aber kaum noch gegeben ist, sind auch die Transaktionskosten zunehmend unnötig. Dies gilt nicht für die Verkehrssteuerung, wobei hier jedoch Kosten und Nutzen generell nicht im angemessenen Verhältnis zueinander stehen.

#### **LaTPS (Bonus-Malus)**

Das Bonus-Malus-Modell ist in Hinblick auf die Transaktionskosten im Vergleich zur reinen Bonusvariante noch einmal rund 300 Mio. Euro teurer. Die oben beschriebenen Nachteile des reinen Bonusmodells liegen hier ebenfalls vor. Zwar bleibt die Wagenbasis als Hauptkostentreiber gleich, rettet die Effektivität dieses Systems jedoch nicht.

---

<sup>95</sup> Hierfür ist eine rechtliche Prüfung notwendig, um die Frage zu klären, ob der Betrieb eines solchen Erfassungssystems vom Netzbetreiber als Bestandteil des Trassenpreises den EVU in Rechnung gestellt werden kann. Ist dies zulässig, wird dem SGV eine zusätzliche Belastung auferlegt.

## **LaTPS (Trassenpreisanhebung)**

Es wird auf die Aussagen zum LaTPS (Bonus) verwiesen.

### **8.4.3 LaTPS (RFID)**

#### **LaTPS (RFID [Bonus])**

Das Bonusmodell in der RFID-Variante ist knapp 200 Mio. Euro teurer als ohne RFID. Es sind v.a. die hohen Zusatzkosten für die Infrastrukturbetreiber hervorzuheben, die jedoch überhaupt nicht ins Anreizsystem einbezogen sind. Dies bedeutet einen hinsichtlich der Zielerreichung (Lärmsenkung) erheblich ineffektiveren Mitteleinsatz.

Hinzu kommt in allen RFID-Modellen eine Kostenunsicherheit, die sich bei vielen Großprojekten erkennen lässt, bei denen Vorabkostenschätzungen letztlich nicht eingehalten werden konnten. Diese Unsicherheit bezieht sich u.E. allein auf die mit der RFID-Erfassung verbundenen Erfordernisse.<sup>96</sup>

Darüber hinaus ist die Einschätzung aller LaTPS auf RFID-Basis in weiten Teilen identisch mit den LaTPS ohne RFID.

#### **LaTPS (RFID [Bonus-Malus])**

Die Ausgestaltung des RFID-LaTPS mit Bonus-Malus-Erhebung wird nach den Berechnungen mit rund einer Milliarde Euro besonders teuer sein. Diese hohen Transaktionskosten sind besonders ineffektiv eingesetzt, da sie die Umrüstkosten (LL-Sohle, inkl. Betriebskosten) selbst bei der untersten Bandbreitenannahme überschreiten.

#### **LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung])**

Es wird auf die Aussagen zum LaTPS (RFID [Bonus]) verwiesen. Analog zur Bonus-Malus-Variante des RFID-LaTPS werden auch hier die entstehenden Kosten der Umrüstung in jedem Fall durch die Transaktionskosten überschritten.

### **8.4.4 Direktförderung**

Die Direktförderung wird die mit weitem Abstand geringsten Transaktionskosten der hier untersuchten Anreizmodelle verursachen. Durch den Wagenbe-

---

<sup>96</sup> Zwar sind in allen LaTPS darüber hinaus IT-Anpassungen vorzunehmen, jedoch verteilen sich diese auf viele Akteure, d.h., die IT-Kosten je Akteur sind insoweit überschaubar, dass exorbitante Kostensteigerungen nicht zu erwarten sind. Anders ist dies bei RFID, da ein einzelner Akteur eine großtechnische Lösung implementieren muss.

zug werden die Mittel effektiv eingesetzt, jedoch mit etwas geringerer Wirkung als etwa im LaBonusmodell, da der direkte Laufleistungsbezug fehlt.<sup>97</sup>

## 8.5 Zusammenfassung

In der nachfolgenden Übersicht sind die oben skizzierten Bewertungen für die einzelnen Anreizmodelle dargestellt.

**Tabelle 29: Qualitative Bewertung der untersuchten Anreizmodelle**

	Bonusmodell	LaTPS Bonus	LaTPS Bonus-Malus	LaTPS TP-Anhebung	LaTPS (RFID) Bonus	LaTPS (RFID) Bonus-Malus	LaTPS (RFID) TP-Anhebung	Direktförderung
<b>Anreizwirkung</b>	sehr gut	mittel	mittel	mittel	gut	mittel	gut	sehr gut
<b>Umsetzbarkeit/Praktikabilität</b>	sehr gut	mittel	sehr schlecht	schlecht	schlecht	sehr schlecht	sehr schlecht	sehr gut
<b>(Negative) Markteffekte</b>	sehr gering	mittel	sehr hoch	sehr hoch	mittel	sehr hoch	sehr hoch	sehr gering
<b>Transaktionskosteneinsatz</b>	sehr effektiv	teilweise effektiv	ineffektiv	teilweise effektiv	sehr ineffektiv	sehr ineffektiv	sehr ineffektiv	effektiv

Quelle: Eigene Darstellung

Ausgehend von den Transaktionskosten und der vereinfachten Bewertung der Anreizmodelle ist das LaBonusmodell am besten geeignet, die Ziele der Lärminderung infolge einer schnellen Umrüstung von Güterwagen auf leise Bremssohlentypen zu erreichen. Im Gegensatz zu den LaTPS wurde hier bewusst eine Endlichkeit des Anreizmodells festgelegt, um eine stringente und schnelle Zielerreichung ohne Marktverwerfungen zu erlangen.

Es gibt für alle untersuchten Anreizmodelle Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung, um deren Wirkung, Effektivität und Transaktionskosten zu optimieren. Insbesondere erlauben alle Anreizmodelle kombinierte Finanzierungen der öffentlichen Hand und des Sektors, um den haushaltspolitischen Anforderungen der öffentlichen Hand angemessen Rechnung tragen zu können. Wie dies konkret aussehen könnte, muss jedoch weiteren Untersuchungen bzw. Diskussionen der betroffenen Akteure vorbehalten bleiben.

<sup>97</sup> Die Frage, wie effektiv die Mittel letztlich eingesetzt werden, hängt stark davon ab, wie hoch die nachzuweisende Laufleistung ist. Zwar wird der SGV durch eine Komplettumrüstung insgesamt leiser, wenn es aber eine Reihe von Wagen betrifft, deren Laufleistung unterhalb der entstehenden (laufleistungsabhängigen) Kosten liegt, sind u.E. die Mittel wenig effektiv eingesetzt.

## 9 Anhang

### 9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht der Dispositionsverantwortlichkeiten bei Transportplanung und Transportdurchführung.....	19
Abbildung 2:	Bonusarten in den untersuchten Anreizmodellen .....	21
Abbildung 3:	Anreizmodell 1: LaBonusmodell (Schema) .....	22
Abbildung 4:	Anreizmodell 2.1: LaTPS (Bonus), (Schema) .....	26
Abbildung 5:	Anreizmodell 3.1: LaTPS (RFID [Bonus]); (Schema) .....	32
Abbildung 6:	Anreizmodell 4: Direktförderung (Schema) .....	34
Abbildung 7:	Marktstrukturmodelle im Schienengüterverkehr.....	45
Abbildung 8:	Prüfebene bei der Bonusreklamation zwischen EIU und EVU im LaTPS.....	60
Abbildung 9:	Aufteilung der Zugfahrten nach Verantwortlichkeit für die Disposition (in %) .....	63
Abbildung 10:	Prüfebene bei der Bonusreklamation zwischen EVU und Dispositionsverantwortlichen im LaTPS.....	65
Abbildung 11:	Bestandteile des analytischen Kostenmodells.....	71
Abbildung 12:	Entwicklung der untersuchungsrelevanten Wagen im Programmzeitraum.....	85
Abbildung 13:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaBonusmodell .....	93
Abbildung 14:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaBonusmodell.....	94
Abbildung 15:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (Bonus).....	96
Abbildung 16:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (Bonus) .....	97
Abbildung 17:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (Bonus-Malus) .....	99
Abbildung 18:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (Bonus-Malus) .....	100
Abbildung 19:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (Trassenpreisanhebung) .....	101
Abbildung 20:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (Trassenpreisanhebung).....	102

Abbildung 21:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (RFID [Bonus]) .....	104
Abbildung 22:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (RFID [Bonus]) .....	105
Abbildung 23:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) .....	106
Abbildung 24:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) .....	107
Abbildung 25:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen im LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung]) .....	108
Abbildung 26:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Kostenkategorien im LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung]) .....	109
Abbildung 27:	Verteilung der Transaktionskosten auf die Akteursgruppen bei der Direktförderung.....	111
Abbildung 28:	Kumulierte Transaktionskosten der vier untersuchten Anreizmodelle für 8 Jahre im Vergleich (in Mio. Euro).....	112

## 9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Systemeigenschaften LaBonusmodell .....	23
Tabelle 2:	Systemeigenschaften LaTPS (Bonus).....	27
Tabelle 3:	Systemeigenschaften LaTPS (Bonus-Malus) .....	29
Tabelle 4:	Systemeigenschaften LaTPS (Trassenpreisanhebung) .....	30
Tabelle 5:	Systemeigenschaften LaTPS (RFID [Bonus]) .....	33
Tabelle 6:	Systemeigenschaften Direktförderung .....	34
Tabelle 7:	Phasen der Entwicklung des analytischen Kostenmodells.....	70
Tabelle 8:	Marktakteure je Cluster im Bezugsjahr 2010 .....	82
Tabelle 9:	Annahmen über die Konfiguration der Wagenflotte im Bezugsjahr 2010.....	83
Tabelle 10:	Entwicklung der Anzahl der Zugfahrten über den Programmzeitraum .....	86
Tabelle 11:	Sonderfaktoren für die Nutzung der Infrastrukturen verschiedener Netzbetreiber .....	88
Tabelle 12:	Kosten für die Umrüstung auf Verbundstoffsohlen .....	90
Tabelle 13:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaBonusmodell (in Mio. Euro).....	92
Tabelle 14:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaBonusmodell .....	94
Tabelle 15:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (Bonus) in Mio. Euro .....	95
Tabelle 16:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (Bonus) .....	97
Tabelle 17:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (Bonus-Malus) in Mio. Euro .....	98
Tabelle 18:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (Bonus-Malus) .....	100
Tabelle 19:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (Trassenpreisanhebung) in Mio. Euro .....	101
Tabelle 20:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (Trassenpreisanhebung).....	102
Tabelle 21:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (RFID [Bonus]) in Mio. Euro.....	103

Tabelle 22:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (RFID [Bonus]).....	105
Tabelle 23:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) in Mio. Euro.....	106
Tabelle 24:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (RFID [Bonus-Malus]) .....	107
Tabelle 25:	Ermittelte Transaktionskosten für das LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung]) in Mio. Euro .....	108
Tabelle 26:	Bandbreitenübersicht der Transaktionskosten im LaTPS (RFID [Trassenpreisanhebung]).....	109
Tabelle 27:	Übersicht der Transaktionskosten der Direktförderung .....	110
Tabelle 28:	Abschätzung der Transaktionskosten für ausgewählte europäische Länder (in Mio. Euro).....	118
Tabelle 29:	Qualitative Bewertung der untersuchten Anreizmodelle .....	130

### 9.3 Abkürzungsverzeichnis

AAE	Ahaus-Alstätter Eisenbahn Cargo AG
Abs.	Absatz
AVV	Allgemeiner Vertrag zur Verwendung von Güterwagen
BdS	Betreiber der Schienenwege
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNetzA	Bundesnetzagentur
BZ	Betriebszentrale
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DB SR	DB Schenker Rail GmbH
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EG	Europäische Gemeinschaft
EIBV	Verordnung über den diskriminierungsfreien Zugang zur Eisenbahninfrastruktur und über die Grundsätze zur Erhebung von Entgelt für die Benutzung der Eisenbahninfrastruktur
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERFA	European Rail Freight Association
EU	Europäische Union
EVB	Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser GmbH
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
etc.	et cetera
ff.	folgende
ggf.	gegebenenfalls
HGK	Häfen und Güterverkehr Köln AG
HVLE	Havelländische Eisenbahn AG
GIS	Geoinformationssystem
i.d.R.	in der Regel
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere

IT	Informationstechnik
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
K-Sohle	Komposit-Bremssohle
LaTPS	lärmabhängiges Trassenpreissystem
LeiDis-NK	Leitsystem zur Netzdisposition Kunde
LL-Sohle	low low-Bremssohle
Mio.	Millionen
MWB	Mittelweserbahn
NVR	National vehicle register
o.Ä.	oder Ähnliches
o.g.	oben genannt
OHE	Osthannoversche Eisenbahnen AG
p.a.	pro Jahr (per annum)
rd.	rund
RFID	Radio frequency identification
SGV	Schienen Güterverkehr
SNB	Schienenennetznutzungsbedingungen
tlw.	teilweise
TSI Noise	Technische Spezifikation für die Interoperabilität zum Teilsystem Fahrzeuge – Lärm des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems
u.E.	unseres Erachtens
UIC	International Union of Railways
u.U.	unter Umständen
v.a.	vor allem
VDV	Verband deutscher Verkehrsunternehmen e.V.
VPI	Vereinigung der Privatgüterwagen-Interessenten
z.B.	zum Beispiel

## 9.4 Literaturverzeichnis

**Anderson, Ögren** (2007): Noise charges in railway infrastructure – A pricing schedule based on the marginal cost principle. In: Transport Policy 14 (2007), S. 204-213.

**Bundesrats-Drucksache 553/10** (2010): Entwurf einer...Verordnung zur Änderung der Eisenbahninfrastruktur-Benutzungsverordnung (EIBV).

**Bundesrats-Drucksache 834/09** (2009): Entschließung des Bundesrates zu Verbesserungen beim Verkehrslärmschutz.

**BVU/ITP** (2007): Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

**DHV BV, TU Berlin, IGES, Universität Würzburg** (2007): Der Weg zum leiseren Schienengüterverkehr. Anreize für die Umrüstung von Güterwagen auf Flüstersohlen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

**Eßling, Heinrich** (2009): Betrachtung „Transaktionskosten“ von Modellen zur Lärmreduktion.

**ETH, IVT** (2009): Ein Trassenpreissystem aus Umweltsicht unter besonderem Augenmerk des Lärms.

**Hecht, Markus** (2009): Technische Lärminderung – Grenzen und Möglichkeiten.

**Hübner, Peter** (2010): Lärmabhängige Trassennutzungsgebühren – Anreiz oder Reizwort? In: Eisenbahn-Revue 122010, S. 616-620.

**International Union of Railways** (2007): Sachstandbericht und Hintergrundinformationen über lärmabhängige Trassenbenutzungsgebühren.

**International Union of Railways** (2009): Einführung von lärmabhängigen Trassenpreisen. Anlage zu „UIC-Sachstandbericht und Hintergrundinformationen zu lärmabhängigen Trassenpreisen“.

**Jäcker-Cüppers, Michael** (2010): Modelle für die Gestaltung lärmabhängiger Trassenpreise. Im Rahmen der AG 3 des Projekts „Leiser Rhein“.

**Jäcker-Cüppers, Michael** (2006): Modelle für die Gestaltung lärmabhängiger Trassenpreise. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

**KCW, SDG, TU Berlin** (2009): Analyses of preconditions for the implementation and harmonisation of noise-differentiated track access charges. Im Auftrag der EU-Kommission.

**KCW** (2009): Wettbewerber-Report Eisenbahn 2008/2009. Im Auftrag des Netzwerkes Privatbahnen und von mofair mit Unterstützung der Bundesarbeitsgemeinschaft der BAG-SPNV.

**KOM (2010) 475 endg.:** Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rats zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums (Neufassung).

**KOM (2008) 432 endg.:** Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat. Lärmschutzmaßnahmen am aktuellen Schienenfahrzeugbestand.

**NEA, T-Bridge, R+R Burger und Partner, TU Berlin** (2010): Study noise on the corridor Rotterdam – Genoa. Im Auftrag der Verkehrsministerien der Niederlande, Deutschlands, der Schweiz und Italiens.

**Pache, Eckhard** (2007): Minderung der Umweltbelastungen im Schienenverkehr durch emissionsabhängige Trassenpreise. Im Auftrag des Umweltbundesamtes.

**PWC, University of Rome** (2007): Impact Assessment Study on Rail Noise Abatement Measures Addressing the Existing Fleets. Im Auftrag der EU-Kommission.

**Statistisches Bundesamt** (2008): Eisenbahnverkehr. Betriebsdaten des Schienenverkehrs.

**Umweltbundesamt** (2009): Strategie für einen nachhaltigen Güterverkehr.

**VDV, VPI, DB Schenker Rail GmbH, DB Netz AG** (2010): Positionspapier des Eisenbahnsektors. Minderung der Lärmemissionen des Schienengüterverkehrs.

**VDV, VPI, UIC, ERFA, DB Schenker Rail GmbH, DB Netz AG** (2010): Hinweise des Eisenbahnsektors zur generischen Übersicht von möglichen Modellen und zur validen Ermittlung der Transaktionskosten.