

Einführung von lärmabhängigen Trassenpreisen
Anlage zu
“UIC-Sachstandbericht und Hintergrundin-
formationen zu lärmabhängigen Trassenpreisen”

Autor: Peter Hübner, dipl. Ing ETH, CH-8706 Feldmeilen; e-mail: peter.huebner@bluewin.ch in enger Zusammenarbeit mit der UIC-CER-EIM-Arbeitsgruppe Lärm

Inhaltsverzeichnis	Seite
0. Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
1.1 Hintergrund	
1.2 Erhebung von NRTAC	
1.3 Zweck des Berichts	
2. Bestehende Verfahren und Anwendungen zur Erhebung von (lärmabhängigen) Trassenpreisen	6
2.1 Schweizer Modell - Selbstdeklaration	
2.2 Niederländisches Modell - Selbstdeklaration	
2.3 Die niederländische RFID-Pilotanwendung im Rahmen des Innovationsprogramms	
2.4 Lärmmessstellen in den Niederlanden	
2.5 Niederländische Pilotanwendung für die Lärmmessung durch Messung der Radqualität	
3. Mögliche Instrumente und/oder Prozesse zur Erhebung von NRTAC	10
3.1 Aktueller gemeinsamer Datenaustausch zwischen den EVU	
3.11 HERMES-System	
3.12 Informationsaustausch in der RAILDATA-Gruppe	
3.13 Schlussfolgerungen zum bestehenden Datenaustausch	
3.2 Frachtbriefdaten	
3.3 Wagenregister und Wagenbewegungsdaten	
3.3.1 Allgemeine Bemerkungen, Bestimmungen der Richtlinie 2008/57/EG vom 17. Juni 2008 (TSI)	
3.3.2 Vorhandene Wagenregister und Wagenbewegungsdaten	
3.3.3 Fazit: Wagenregister und Wagenbewegungsdaten	
3.4 Technologien für die Wagenverfolgung	
3.4.1 RFID-Technologien (Radio frequent identification technologies)	
3.4.2 Global Positioning Systems (GPS)	
3.4.3 Videotechnologien	
3.4.4 Verwendung der 'Technischen Spezifikationen für Telematikanwendungen im Güterverkehr (TAF TSI)	
3.5 Schlussfolgerungen zu möglichen Instrumenten und Prozessen für die Erhebung von NRTAC	
4. Kostenprognosen und -erwägungen	19
4.1. Einleitung	
4.2. Technische Kosten	
4.2.1 Allgemeines	
4.2.2 Fahrzeuge: Umrüstungskosten	
4.2.3 Fahrzeuge: Planungskosten für Umrüstung & Wagenzulassung, Organisationskosten des Umrüstungsverfahrens	
4.2.4 Fahrzeuge: Betriebskosten	
4.3. Transaktionskosten	
4.3.1 Allgemeines	

4.3.2	Investitionskosten	
4.3.3	Kosten durch Datenerhebungs- und Abrechnungsverfahren	
4.4	Schlussfolgerungen zu den Kosten	
5.	Bei einem Lärmbonus zu berücksichtigende Elemente zur Schaffung von Umrüstungsanreizen	27
5.1.	NRTAC in den Geschäftsverfahren des Schienengüterverkehrs	
5.2.	Höhe des Lärmbonus	
5.3.	Anwendungsregeln	
5.4.	Bonus vs. Malus	
6.	Übersicht und Empfehlungen	30
6.1.	Übersicht der analysierten Lösungen	
6.2.	Empfehlungen für die ersten 5 Jahre	
6.3.	Empfehlungen nach den ersten 5 Jahren	
7.	Abschlussbemerkungen und Schlussfolgerungen	33

Anlagen:

- A) UIC-CER-EIM-Expertengruppe Lärm – Beteiligte an den Arbeiten zum vorliegenden Bericht
- B) Nationale Beispiele für Wagenregister und Wagenbewegungsdaten
- C) Frachtbrief
- D) Beispiel: ARTIS-Daten für Güterzüge

0. Zusammenfassung

Die Reduzierung des Schienenverkehrslärms steht auf der politischen Agenda. Die im Juli 2008 im Rahmen des Grünen Transportpakets (Greening Transport Package) veröffentlichte Mitteilung der EU-Kommission über Schienenverkehrslärm bestätigt, dass die Umrüstung der bestehenden Güterwagenflotte mit geräuscharmen Verbundstoffbremssohlen anstelle der Grauguss-Bremsklötze die effizienteste Maßnahme zur Lärmreduzierung im Schienenverkehr ist. Die Kommission will die Umrüstung durch die Einführung lärmabhängiger Trassenpreise (noise related track access charges - NRTAC) – zunächst auf freiwilliger Basis dann durch eine verbindliche Verordnung - beschleunigen. Die lärmabhängige Trassenpreiskomponente wird zunächst in Form eines Bonus für lärmarme Züge oder Fahrzeuge eingeführt, der später durch einen Malus für laute Züge oder Fahrzeuge ergänzt werden kann.

Dies setzt die Verfügbarkeit einer sicheren und wirtschaftlichen Bremstechnologie voraus. Der Stand entsprechender Entwicklungen ist in mehreren UIC-Publikationen dokumentiert, so z.B. dem UIC-Sachstandsbericht „Lärmbekämpfung im europäischen Schienengüterverkehr“ (2008) mit regelmäßigen Updates im UIC-Newletter 'Focus' (Feb. 2009). Sämtliche einschlägigen Informationen sind auch auf der UIC-Webseite abrufbar: <http://www.uic.org/spip.php?article1718>.

2007 veröffentlichte die UIC einen Bericht über NRTAC (<http://www.uic.org/spip.php?article1721>), der die Voraussetzungen und die Komplexität einer Einführung von NRTAC beschreibt. Die Einführung von NRTAC bedingt neue Prozesse und vielleicht neue technische Mittel zur Verfolgung von Einzelwagen bzw. der Erfassung der Laufleistung auf den verschiedenen Netzen. Dieses gemeinsam von CER, UIC und EIM erarbeitete Papier ist eine Anlage zu diesem Bericht und gibt einen Überblick der verschiedenen Möglichkeiten zur Implementierung von NRTAC sowie der damit einhergehenden technischen und finanziellen Auswirkungen. Ferner ist es ein Beitrag zu einer von der GD TREN bei einer Beratergruppe in Auftrag gegebenen Studie, deren Ergebnisse bis Herbst 2009 vorzulegen sind.

Diese Anlage gibt zunächst einen Überblick zwei konkreter Beispiele für die Umsetzung von NRTAC (Schweiz und Niederlande) sowie aktueller Pilotanwendungen zur Lärmüberwachung in den Niederlanden. Anschließend beschreibt und bewertet sie die Instrumente und Prozesse, die im Rahmen von NRTAC eingesetzt werden können. Die untersuchten Lösungen beinhalten eine Bestandsaufnahme des aktuellen internationalen Datenaustausches zwischen den Bahnen, eine Beurteilung der Verwendung von Frachtbriefdaten, eine Analyse der derzeit verwendeten Wagenregister sowie eine Bewertung der Technologien zur Wagenverfolgung einschließlich RFID, GPS und Video. Dabei wird insbesondere beurteilt, ob die im Rahmen der TAF TSI angebotene Technologie verwendet werden sollte. Es folgen Kostenerwägungen und ein Überblick der fahrzeugseitigen Kosten (Umrüstungskosten, Konzeptions- und Zulassungskosten sowie Betriebskosten) und der Transaktionskosten (Investitionskosten und durch die Datenerfassung und Abrechnung bedingte Kosten).

Fazit des Berichtes: Die Verfügbarkeit von LL-Sohlen ist eine Grundvoraussetzung für die schnelle Umsetzung von NRTAC. Selbst wenn zugelassene LL-Sohlen verfügbar sind, sind die Gesamtkosten für die Umrüstung so hoch, dass sie der Bahnsektor nicht alleine finanzieren kann. Nationale Lösungen und die Umsetzung der für diese Systeme erforderlichen Prozesse sind weitere Voraussetzungen für die Einführung von NRTAC. Da die EVU und IB die erforderlichen Informationen nicht mit bestehenden Systemen austauschen können, könnte die in der Schweiz und den Niederlanden praktizierte Selbstdeklaration der Laufleistung lärmarmen Wagen auf „Strecken mit lärmabhängigen Trassenpreisen“ eine schnelle Lösung darstellen. Später könnte die automatische Verfolgung durch die Umsetzung der TAF TSI unterstützt werden, dies setzt jedoch eine nationale Implementierung und erhebliche Änderungen der unternehmensinternen Geschäftsprozesse und IT-Systeme voraus.

Die Einführung von NRTAC ist ein aufwendiges Unterfangen; dabei müssen Mess- und Abrechnungssysteme (insbesondere wenn die Selbstdeklaration nicht akzeptiert wird) sowie Finanzströme organisiert und geschützt werden. Es ist besonders darauf zu achten, dass NRTAC in der Praxis tatsächlich einen Umrüstungsanreiz darstellen. Je nachdem, welche Technik verwendet wird, könnten die Transaktionskosten die Größenordnung der Umrüstungskosten erreichen oder diese sogar noch übersteigen. In diesem Zusammenhang sollten andere Szenarien, welche im 'Impact assessment' der GD TREN aufgezeigt sind, insbesondere Direktzuschüsse für die Umrüstung anstelle oder zusätzlich zu den NRTAC, nicht ausgeschlossen werden.

1. Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Reduzierung des Schienenverkehrslärms steht auf der politischen Agenda. Die effizienteste Maßnahme zur Reduzierung des Eisenbahnlärms ist die Umrüstung der bestehenden Güterwagenflotte mit geräuscharmen Verbundstoffbremssohlen anstelle der Grauguss-Bremsklötze, sofern eine entsprechende sichere und wirtschaftliche Technologie verfügbar ist. Die Mitteilung der EU-Kommission über Eisenbahnlärm vom Juli 2008 bestätigt dies, denn sie weist die Umrüstung der aktuellen europäischen Güterwagenflotte auf geräuscharme Technologien als vorrangige Maßnahme aus. Als Anreiz für die Umrüstung schlägt die Kommission vor, die NRTAC zunächst auf freiwilliger Basis einzuführen und in einigen Jahren eine entsprechende verbindliche Verordnung herauszugeben. Die lärmabhängige Trassenpreiskomponente wird zunächst in Form eines Bonus für lärmarme Züge oder Fahrzeuge eingeführt, der später durch einen Malus für laute Züge oder Fahrzeuge ergänzt werden kann.

2007 veröffentlichte die UIC den **‘UIC-Sachstandsbericht und Hintergrundinformationen zu NRTAC’**, der das Schienengüterverkehrssystem in allen Einzelheiten beschreibt, insbesondere alle Akteure, das Güterverkehrs- und Güterwagengeschäft sowie die vertraglichen Beziehungen zwischen beiden. Er gibt ferner einen Überblick der gängigen Trassenpreissysteme sowie der in den Niederlanden und in der Schweiz praktizierten NRTAC. Des Weiteren erläutert er die Voraussetzungen für NRTAC wie beispielsweise Interoperabilität, harmonisierte Ansätze, etc. sowie den mit der Einführung von NRTAC verbundenen Aufwand. Der Bericht behandelt jedoch keine konkreten Implementierungsszenarien oder – fragen.

Die vorliegende Anlage legt den Schwerpunkt auf die Umsetzung von NRTAC. Die Schlussfolgerungen aus dem Hauptbericht sind jedoch nach wie vor zutreffend: Man sollte auch Direktzuschüsse für die Umrüstung in Betracht ziehen, da diese voraussichtlich wesentlich niedrigere Transaktionskosten verursachen.

1.2 Erhebung von NRTAC

NRTAC können grundsätzlich für ganze Züge oder Einzelwagen erhoben werden. Wichtig bei der Beurteilung der beiden Optionen ‚wagenbezogener‘ versus ‚zugbezogener Trassenpreis‘ ist die Tatsache, dass ein einziger (umgerüsteter) leiser Wagen in einem ganzen Zug nur eine geringfügige Lärmreduktion erzielt. Eine erhebliche Lärmreduktion kann nur erzielt werden, wenn der Zug zum Großteil aus – umgerüsteten oder neuen – lärmarmen Wagen besteht. Auf ganze Züge bezogenen NRTAC könnten folglich zu einer größeren Lärmreduktion führen, da sie nicht nur die Umrüstung der Wagen voraussetzen, sondern auch einen Anreiz darstellen, Züge zu bilden, die zum Großteil aus umgerüsteten bzw. leisen Wagen bestehen. In der Praxis ist diese Lösung jedoch äußerst problematisch: Erstens kann der Wageneigner die Zugbildung und demzufolge den Lärm bzw. die Anwendung eines Bonus auf den betreffenden Zug nicht beeinflussen. Daher kann man die Finanzierung der Umrüstung dieser Wagen nicht als gegeben voraussetzen. Zweitens hat das EVU im Einzelwagenverkehr nur sehr wenig Einfluss auf die Zugbildung und damit die entsprechenden Lärmemissionen bzw. den etwaigen Bonus.

Da die NRTAC einen Anreiz zur Wagemrüstung bilden sollen, scheint daher ein wagenbezogenes Preisbildungssystem das richtige Instrument zu sein. Eine zugbezogene Preisbildung hat folglich nur theoretisch einen größeren Lärmeinfluss als wagenbezogene Trassenpreise, da der Anreiz zur Bildung leiser Züge höher ist: In der Praxis lässt die Zugbildung dies jedoch meistens nicht zu.

Wagenbezogene NRTAC setzen voraus, dass die Laufleistung jedes Wagens auf den einzelnen Netzen bzw. Netzteilen, auf welchen NRTAC angewendet werden, erfasst wird; für diese Aufzeichnungen sollten die Standard-Buchführungsregeln eingehalten werden.¹ Demzufolge müs-

¹ Die Aufzeichnungen sollten wie andere finanziellen Daten auch nach einer gewissen Zeit transparent und reproduzierbar sein.

sen normale Abrechnungsprozesse eingeführt werden. Bei Trassenpreissystemen ohne NRTAC werden hauptsächlich die Soll- und Ist-Zugkilometer für die Berechnung der Trassenpreise zugrunde gelegt. Für diesen Prozess gibt es gängige Instrumente und Abrechnungsverfahren. Für die Erhebung einer lärmabhängigen Trassenpreiskomponente für Einzelwagen ist es erforderlich, die von den einzelnen Wagen zurückgelegte Laufleistung den verschiedenen befahrenen Netzen bzw. Netzteilen zuzuordnen; dafür sind derzeit keine entsprechenden Systeme bekannt bzw. im Einsatz. In der Praxis bedeutet dies, dass vor der Einführung von NRTAC für alle Netze einschlägige Berechnungsverfahren sowie Tools zur Erfassung und Speicherung der von den Wagen auf dem Netz oder Netzabschnitt mit NRTAC zurückgelegten Laufleistung entwickelt bzw. eingeführt werden müssen. Wenn der Bonus der NRTAC dem Wageneigner gewährt wird, setzt dies außerdem ein Abrechnungsverfahren zwischen den betroffenen Parteien² voraus, die im Rahmen des normalen Beförderungsprozesses keine vertraglichen Beziehungen haben.

Bei der Konzeption eines lärmabhängigen Trassenpreissystems ist ein maßgeblicher Faktor zentral: Damit die NRTAC wirklich einen Anreiz zur Umrüstung bilden, sollte der Lärmbonus höher sein als die auf die Wageneigner entfallenden Kosten, einschl. der Umrüstungskosten, Transaktionskosten und anderer negativer Auswirkungen des Einsatzes von K- oder LL-Sohlen auf die Lebenszykluskosten der Wagen.

1.3 Zweck des Berichts

Wie bereits vorstehend erläutert, erfordert die Einführung von NRTAC neue Prozesse und – vielleicht – neue technische Mittel für die Verfolgung von Einzelwagen und die Erfassung der Laufleistung auf den verschiedenen Netzen. Die vorliegende Anlage zum UIC-Bericht³ soll einen technischen Überblick der verschiedenen Optionen zur Einführung von NRTAC sowie der technischen und finanziellen Auswirkungen geben. Sie beschreibt die bereits vorhandenen Systeme und Prozesse und beinhaltet eine technische Analyse möglicher künftiger Lösungen. Die günstigsten Optionen müssen in einer späteren Phase eingehender untersucht werden.

² Infrastrukturbetreiber und Wageneigner

³ UIC-Sachstandsbericht und Hintergrundinformationen zu lärmabhängigen Trassenpreisen

2. Bestehende Verfahren und Anwendungen zur Erhebung von (lärmabhängigen) Trassenpreisen

In der Schweiz (seit ~2002) und in den Niederlanden (Juli 2008) wurden bereits NRTAC eingeführt. Außerdem wird in den Niederlanden ein System zur Wagenverfolgung sowie die mögliche Nutzung von Lärmmessstellen erprobt. Diese Anwendungen werden nachstehend beschrieben.

2.1 Schweizer Modell - Selbstdeklaration

Zur Unterstützung des schweizerischen Lärmsanierungsprogramms⁴ sieht das schweizerische Gesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen⁵ vor, dass alle (einschl. der ausländischen) Schienenfahrzeuge, die den neuen Standards der Lärmsanierung entsprechen, bei der Bemessung des Deckungsbeitrages bevorzugt behandelt werden. Seit ~2002 gewährt der schweizerische Infrastrukturbetreiber Fahrzeugen, die nicht mit Grauguss-Bremssohlen ausgerüstet sind, einen Bonus von 0.01 CHF pro Achskilometer⁶.

Die praktische Umsetzung basiert auf einem Verfahren der kontrollierten Selbstdeklaration. Das Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) richtet einen Lärmbonusantrag mit Detailangaben⁷ an das Bundesamt für Verkehr (BAV). Nach Bestätigung der Anspruchsberechtigung durch das BAV kann das EVU beim zuständigen Infrastrukturbetreiber eine Rückerstattung beantragen. Dies verringert zwar die Einnahmen des Infrastrukturbetreibers, aber der Steuerzahler trägt sämtliche nicht durch Einnahmen abgedeckten Infrastrukturkosten, einschließlich der durch den Lärmbonus entstehenden Einnahmenverluste. Das Gesetz sagt nichts darüber aus, ob und wie die EVU den Bonus an die Wageneigner weitergeben.

In der Praxis übermitteln die EVU dem BAV die aus dem Wagenmanagementsystem abgeleitete Laufleistung der Wagen. Die Kontrollmöglichkeiten des BAV sind allerdings de facto sehr begrenzt und beschränken sich auf Plausibilitätskontrollen. Diese Methode gilt als machbares Verfahren für die Beantragung des Bonus für homogene Züge, die durch die Schweiz fahren. Das einzige Kriterium für die Rückerstattung ist der Bremstyp. So ist die Rückerstattung für achtsachsige Niederflurwagen mit Scheibenbremsen aufgrund der hohen Achszahl entsprechend hoch. Für gemischte Züge (mit Wagenladungsverkehr) ist der Rückerstattungsbetrag weniger attraktiv, da die Aufwendungen für die Beantragung der Rückerstattung für einen Einzelwagen etwa gleich hoch sind wie der eigentliche Rückerstattungsbetrag. Ferner ist die Methode zu kompliziert, um sie auf gemischte Züge im schweizerischen Binnenverkehr anzuwenden. In der Schweiz wird der gesamte Prozess dadurch vereinfacht, dass sowohl die EVU als auch die Infrastrukturbetreiber die gleiche Software und die gleichen Datenbanken für Wagendaten verwenden; das ‚Cargo Information System (CIS)‘.

2.2 Niederländisches Modell - Selbstdeklaration

Die Niederlande führten am 1. Juli 2008 im Rahmen ihrer Leistungsregelung einen Lärmbonus ein. Dies wurde durch eine sehr spezifische Auslegung von Artikel 11 der Richtlinie 2001/14 über leistungsabhängige Entgeltregelungen ermöglicht. Der Einsatz leiser Fahrzeuge wird als Steigerung der Leistungsfähigkeit des Schienennetzes betrachtet, die mit einem Bonus belohnt werden sollte. Der Bonus wird für Fahrzeuge (Güter- und Reisezugwagen) gewährt, die mit lärmarmen Technologien umgerüstet wurden. Neue lärmarme Fahrzeuge haben keinen Anspruch auf den Bonus; sie werden lediglich als TSI-konform eingestuft. Folglich könnte der Bonus grundsätzlich auf 4 Reisezugwagenbauarten (im Eigentum des etablierten Eisenbahnverkehrsunternehmens NS) und auf alte Güterwagen angewandt werden.

⁴ Das Programm umfasst die Nachrüstung des gesamten schweizerischen Rollmaterials, den Bau von Lärmschutzwänden gemäß einem Kosten-Nutzen-Verhältnis und den Einbau von Schallschutzfenstern in Fällen, in denen andere Lärminderungsmaßnahmen nicht wirksam genug sind.

⁵ Artikel 5.2 des Bundesgesetzes über die Lärmsanierung der Eisenbahnen vom 24. März 2000.

⁶ Die Einführung des Lärmbonus war eine politische Entscheidung des Parlaments, insbesondere um Umrüstungsanreize für ausländische Wageneigner zu schaffen. Die Umrüstung der schweizerischen Schienenfahrzeuge wird von der Eidgenossenschaft im Rahmen des schweizerischen Lärmsanierungsprogramms finanziert, da die Umrüstung der Fahrzeuge kostengünstiger ist als der Bau von Lärmschutzwänden (die ebenfalls vom Staat finanziert werden). Die Fahrzeuge schweizerischer Wageneigner haben außerdem Anspruch auf den Lärmbonus, um die höheren Betriebskosten zu decken.

⁷ Angabe der Fahrzeugart, des tatsächlichen Geräuschpegels und der Laufleistung (Anteil der Achskilometer dieser Zugkategorie).

Der Bonus wurde auf 0,04 €/Wagenkilometer festgelegt. Der Gesamtbonus pro Fahrzeug war zuerst für Reisezugwagen auf 4.800 €/Fahrzeug (auf der Grundlage einer Laufleistung von 120.000 km innerhalb von 2 Jahren) und für Güterwagen auf 2400 €/Wagen (auf der Grundlage einer Gesamtlauflistung von 60.000 km bzw. 25.000 km/Jahr innerhalb von 3 Jahren) begrenzt. Im Nachgang zu Beschwerden der Cargobahnen, dass derartige Unterschiede zwischen Reisezugwagen und Güterwagen diskriminierend seien, forderte die niederländische Bahnbehörde eine Überarbeitung des Bonusverfahrens. Daraufhin wurde im Entwurf des Bonusprogramms 2009 der Höchstbonus für Güterwagen auf der gleichen Höhe wie für Reisezugwagen angesetzt. Der Höchstbetrag des Bonus beträgt nun sowohl für Reisezug- als auch für Güterwagen 4.800 € (maximale Laufleistung von 120.000 km innerhalb von 2 Jahren).

Da es kein Tracking- und Tracing-System für einzelne Wagen bzw. keine Angaben zu ihrer Lärmleistung gibt (siehe Kapitel 2.3), kann der Bonus derzeit nur auf der Grundlage einer Selbstdeklaration der Eisenbahnverkehrsunternehmen gewährt werden. Dazu müssen die EVU den bereits für Gefahrgut existierenden verbindlichen Bericht verwenden. Hier werden für jeden registrierten Wagen die Laufleistung in den Niederlanden und die Detailangaben der Zugfahrt erfasst, mit Datum, Zugnummer und Laufleistung. ProRail kann willkürliche Kontrollen der Wagenumrüstung und der angegebenen Laufleistung vornehmen. Nur EVU haben Anspruch auf den Bonus. Man geht davon aus, dass die wirtschaftlichen Grundsätze und der Druck seitens der EVU für den Wageneigner Anreiz genug für eine Umrüstung sind. Bis März 2009 haben zwei Personenverkehrsbetreiber das Bonussystem akzeptiert, während die Cargounternehmen weiterhin den Standpunkt vertreten, der Bonus sei zu niedrig, um einen Anreiz zu bilden.

2.3 Die niederländische RFID⁸-Pilotanwendung im Rahmen des Innovationsprogramms

Im Rahmen des Innovationsprogramms wurden auf 200 Wagen Geräte zur Erfassung der Laufleistung der einzelnen Wagen getestet. Eine spätere Ausdehnung des Systems auf das gesamte Netz würde Zusatzinvestitionen erfordern.

Systemarchitektur

Die lärmabhängige Trassenpreiskomponente richtet sich nach den auf dem niederländischen Schienennetz zurückgelegten Wagenkilometern. Zur Erfassung der Wagenkilometer werden die bereits bestehenden Systeme Quo Vadis und Gotcha verwendet. Quo Vadis misst die fahrende Achslast während Gotcha zur Radfehlerortung dient. Es besteht aus etwa 40 Überwachungsanlagen auf dem niederländischen Schienennetz. Die Messung des Zuggewichts und die entsprechenden Daten werden derzeit zur Berechnung der Tonnenkilometer pro Zug sowie zur entsprechenden Abrechnung der gewichtsabhängigen Trassenpreise mit den EVU herangezogen. Mit den 40 Anlagen werden über 95 % der Züge erfasst. Der Kern des Systems besteht aus 8-16 an der Schiene befestigten Glasfasersensoren, einem Messschrank für die lokale Datenverarbeitung, einem fakultativen Tag-Lesegerät und einem zentralen Computerserver, der alle Messdaten zusammenstellt. Aus Datensicherheitsgründen werden die Daten außerdem in einem redundanten System gespeichert. Das System verwendet zwei Methoden für die Zugerkenntung:

- Vergleich der Messdauer der fahrenden Achslast mit Quo Vadis mit der Zeit, die der betreffende Zug für das Befahren des gleichen Gleisabschnitts brauchte, oder
- Lesen der an den Zügen bzw. Fahrzeugen befestigten RFID-Tags. Bei der Verwendung von RFID kann die Fahrzeugnummer bestimmt werden, sofern die einschlägigen Informationen in der lokalen Datenbank enthalten sind.

Die Fahrzeugausrüstung besteht lediglich aus einem ständig magnetisierten RFID-Tag, der ohne Stromzufuhr funktioniert. Die derzeit gültige TSI Güterwagen (§ 4.2.5.2) schreibt vor, welche RFID-Tags zu verwenden sind; die eigentliche Verwendung der Tags ist jedoch nicht verbindlich vorgeschrieben. Für eine korrekte Fahrzeugidentifizierung ist eine Datenbank erforderlich, die die Verbindung zwischen der Tag- und der Fahrzeugnummer herstellt. Eine Ausdehnung des Systems auf das gesamte Netz würde Zusatzinvestitionen erfordern. Eine Anlage kostet etwa

⁸ RFID- (Radio frequent identification)-Technologien siehe auch Kapitel 3.7

100.000 €, 5000 € davon entfallen auf das Tag-Lesegerät und wurden von ProRail bezahlt. Die RFID-Tags, die zwischen 20 und 40 € kosten, wurden von den EVU finanziert. Im Rahmen des Innovationsprogramms wurden 200 Wagen mit derartigen Tags ausgerüstet. Es gibt noch keine Datenbank zur Erfassung aller Fahrzeuge des Güterverkehrs, eine Machbarkeitsstudie zeigte jedoch, dass die Einrichtung einer derartigen Datenbank nicht schwierig ist.

Möglicher Einsatz des Quo Vadis-Systems zur Lärmüberwachung

Ab 2011 könnten die mit dem Quo Vadis-System erhaltenen Daten zur Bestimmung der Laufleistung umgerüsteter lärmarmer Schienenfahrzeuge verwendet werden. Voraussetzung dafür ist die Aktualisierung der Software und der Einbau von Tag-Lesegeräten in alle Überwachungsanlagen und auf beiden Seiten des Gleises. Dies wird als machbar eingestuft.

Kosten-/Bonusabrechnung

Der Lärmbonus wird mit den Trassenpreisen abgerechnet. Die Regierung erstattet ProRail die durch den Lärmbonus entstandenen Zusatzkosten; über 3 Jahre belaufen sich diese Ausgleichszahlungen auf etwa 15 Mio. €. Dies soll als Anreiz für die Umrüstung der Wagen dienen, auf die 50% der in den Niederlanden zurückgelegten Güterverkehrskilometer entfallen. Niederländische Binnenzüge und Shuttle-Züge werden vorrangig behandelt.

2.4 Lärmmessstellen in den Niederlanden⁹

Im Rahmen des Innovationsprogramms wurden in den Niederlanden fünf Lärmmessstellen installiert. Sie bestehen aus einem Einzelrechner, zwei Mikrofonen, zwei Beschleunigungsmessern, einer Wetterstation und einem Datenübertragungssystem.

Diese Messstellen nutzen die im vorstehenden Kapitel beschriebenen vorhandenen Systeme Quo Vadis und Gotcha hinsichtlich Zugidentifizierung und Stromversorgung.

Für jede Zugdurchfahrt messen die Lärmmessstellen den Schallpegel wie folgt:

- Lärm: A-bewerteter Schallereignispegel (SEL) - Oktavenband 63 Hz – 8 kHz und
- Schwingungspegel der Schiene (analog zu SEL, vertikale Schwingungen des Schienenfußes) + Oktavenband 31,5 Hz – 8 kHz (noch abzuklären)

Da der Schallpegel von Oberbaugüte sowie Windgeschwindigkeit und -richtung abhängt, werden diese Einflussgrößen durch die Verwendung von Korrekturfaktoren auf ein Mindestmaß reduziert. Nachts werden die Daten an eine zentrale Datenbank übermittelt, die über eine Internetanwendung zugänglich ist. Mit dem Ende des Innovationsprogramms 2007 wurde beschlossen, eine feste und eine mobile Lärmmessstation weiter zu betreiben. Sie werden regelmäßig verwendet und ihre Messungen sind genauso akkurat wie manuelle Messungen. An diesen Messstellen wird der Lärm ganzer Züge erfasst. Derzeit werden Tests durchgeführt, um zu prüfen, in welcher Entfernung zum Gleis das Mikrofon angeordnet werden sollte, um mit hoher Genauigkeit laute von leisen Güterwagen unterscheiden zu können. Diese Untersuchungen laufen noch; dies ist ein Grund dafür, dass das niederländische NRTAC-Verfahren derzeit ausschließlich auf der Selbstdeklaration durch das EVU beruht.

Es ist aber darauf hinzuweisen, dass die Messung des Betriebslärms als Grundlage für NRTAC die Grundsatzfrage aufwirft, ob es überhaupt richtig ist, Betriebslärmemissionsdaten anstelle von Zulassungs- oder fahrzeugausrüstungsspezifischen Daten zu verwenden.

2.5 Niederländische Pilotanwendung für die Lärmmessung durch Messung der Radqualität

Eine weitere Meßmethode zur Unterscheidung zwischen lauten und leisen Güterwagen besteht in der Messung der Radqualität. Schwingungen verursachen Lärm, und raue Räder erzeugen derartige Schwingungen. Daher kann die Messung der Radrauhigkeit als alternative Methode für die Messung des Rollgeräuschs verwendet werden. Das bestehende (Gotcha) System kann

⁹ Näheres unter: http://www.dbvision.nl/publicaties/2007/S5.1_Edwin_Verheijen.pdf und <http://www.noiseinnovationprogramme.eu/data/files/algemeen/32%20-%20Van%20den%20Brink%20-%20Noise%20Monitoring%20Stations.pdf>

die Schienenschwingungen nicht in dem Frequenzspektrum messen, dass den Lärm erzeugt. Daher sind Versuche mit einem verbesserten System mit anderen Schwingungsmessern geplant. Bei dieser Methode werden direkte Lärmmessungen vorgenommen, da Einbau und Instandhaltung der entsprechenden Schwingungsmesser günstiger sind. ProRail hält diese Innovation für äußerst vielversprechend. Die Schlussfolgerungen aus dem vorstehenden Kapitel haben jedoch nach wie vor Bestand: Die Messung des Betriebslärms als Grundlage für lärmabhängige Trassenpreise ist fraglich, solange die Umweltwirkungen der konkurrierenden Verkehrsträger nicht auch im Betrieb erfasst werden. Eine mögliche Differenzierung um einen Bonus pro Wagen zu gewähren könnte in Zukunft verwendet werden. In ihrer Mitteilung über Lärmschutzmaßnahmen von 2008 hat die EU-Kommission eine Lärmmessung ausdrücklich nicht vorgeschrieben.

3. Mögliche Instrumente und/oder Prozesse zur Erhebung von NRTAC

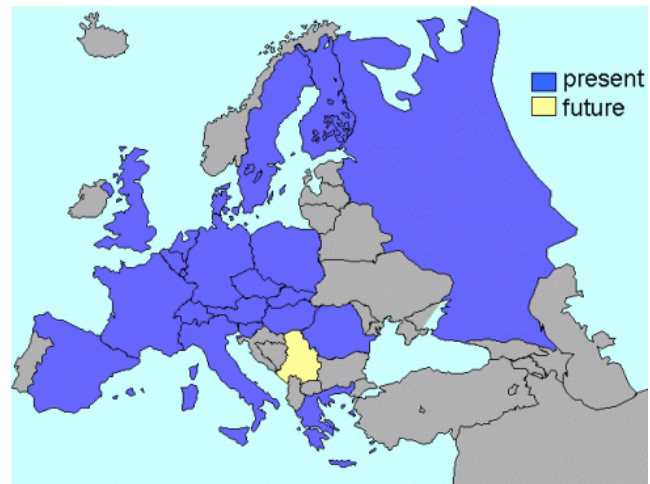
Zur Erhebung von NRTAC sind zwei Angaben erforderlich: Erstens, sind Wagen mit lärmarmen Technologien (Bremsystemen) ausgerüstet und – je nach Trassenpreissystem – sind es Neuwagen mit K-Sohlen oder Scheibenbremsen oder ältere Fahrzeuge, die mit Verbundstoffbremssohlen umgerüstet wurden? Zweitens, die Laufleistung des Wagens auf dem Netz oder Netzabschnitt, für den NRTAC gelten. Um die zweite Information zu erhalten, könnte man entweder Daten aus den Beförderungsmeldungen oder den wagen- bzw. streckenseitigen Verfolgungssystemen verwenden, zusammen mit der zur Analyse dieser Daten erforderlichen Software. Vorliegendes Kapitel gibt einen Überblick des aktuellen Datenaustauschs zwischen den EVU und untersucht, ob Daten aus dem Frachtbrief oder dem Wagenregister genutzt werden können. Es folgt eine Bestandsaufnahme der gängigen Tracking- und Tracing-Systeme, und abschließend wird die mögliche Verwendung der TAF TSI¹⁰ geprüft.

3.1 Aktueller gemeinsamer Datenaustausch zwischen EVU

Heute sind insbesondere speziell für den internationalen Verkehr bereits mehrere Systeme für den Austausch von Beförderungsmeldungen zwischen den EVU im Einsatz.

3.1.1 HERMES-System

Bereits 1978 führten sechs Bahnen (BR, DB, FS, SBB, SNCB und SNCF) unter der Schirmherrschaft der UIC (Internationaler Eisenbahnverband) das Hermes-Projekt ein, um ein hochwertiges Datenkommunikationsnetz über die Bahngrenzen hinweg für einen vielfältigen strukturierten Informationsaustausch zwischen im Personen- und Güterverkehr eingesetzten IT-Plattformen zu entwickeln, die ohne dieses Netz nicht kompatibel wären. HERMES wurde kontinuierlich weiterentwickelt und an neue Technologien angepasst (letztmalig im Mai 2007). 2009 verbindet das Hermes-Netz die Bahnen der zwanzig in der Karte gekennzeichneten Länder. HERMES ist grundsätzlich ein System der EVU für den Austausch von Vorab- und Echtzeitinformationen über den Zugbetrieb.



In der Praxis ist zwischen dem HERMES-Netz und den HERMES-Applikationen und -meldungen zu unterscheiden: Das HERMES-Telekomnetz wird von einer eigenständigen Gesellschaft bewirtschaftet (HITRAIL¹¹), deren Aktionäre ausschließlich EVU und IB sind. Das HERMES-Telekomnetz wird von allen Akteuren des Bahnsektors genutzt (Cargounternehmen, Personenverkehrsbetreiber und IB). Dieses Netz erstreckt sich über ganz Europa und ist völlig unabhängig von der UIC. Um das Netz zu nutzen, müssen die IB und EVU eine Gebühr entrichten. Die HERMES-Applikationen und -meldungen sind Eigentum der UIC und werden ausschließlich von UIC-Mitgliedern im Rahmen von UIC-Merkblättern verwendet, für die die 'Group of Network Users' unter der Federführung der IT-Studiengruppe Güterverkehr zuständig ist. Eine wichtige Anwendung der Mitglieder ist die "Applikation 30", die sog. Vormeldung.

Es gibt jedoch einige länderspezifische Anwendungen, die den Datenaustausch mit Systemen der IB ermöglichen (z.B. ARTIS in Österreich und CIS in der Schweiz). Die Datenqualität von HERMES hängt von den Anlagen und der Technologie des betreffenden EVU ab; manchmal sind nur ansatzweise Daten verfügbar. Allerdings werden laufend eindeutig Fortschritte erzielt.

¹⁰ Technische Spezifikationen für die Interoperabilität für Telematikanwendungen im Güterverkehr

¹¹ Näheres unter: <http://www.hitrail.com/?q=hermes-network>

Über Hermes werden z.B. die Wagenummer und Angaben zum Bremssystem übermittelt. Die über Hermes übermittelten Daten können ausführlicher als die in den nationalen Systemen verwendeten Daten sein, da Umfang und Qualität der Daten in den nationalen Systemen von nationalen Anforderungen abhängen, was manchmal zwischen den verschiedenen verwendeten Systemen zu unkohärenten Daten führt. Die über Hermes übermittelten Angaben zur Bremsausrüstung entsprechen den Vorgaben des UIC-Merkblatts 404-2; für nationale Zwecke reicht womöglich ein niedrigerer Standard aus, z.B. ist in Österreich nur eine sehr grobe Klassifizierung der Bremsausrüstung erforderlich.

3.1.2 Informationsaustausch in der RAILDATA-Gruppe¹²

RAILDATA ist eine Sondergruppe des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC), welche sich für ihre Mitglieder und andere Nutzer für Weiterentwicklung, Betrieb und Instandhaltung internationaler Güterverkehrsinformationssysteme einsetzt und dabei maximale Synergien und möglichst geringe Kosten erzielen will. Derzeit sind zwei Anwendungen in der Produktion:

- ORFEUS – CIM-Frachtbrief¹³ Datenaustausch
- ISR (International Service Reliability) – Informationen über den Wagenzustand

ORFEUS ist ein zentrales System für den internationalen Informationsaustausch, das den Austausch von CIM-Frachtbrief- sowie von CUV¹⁴-Wagenbriefdaten zwischen kooperierenden EVU gewährleistet; damit erübrigt sich die Erfassung von Frachtbrief- oder Wagenbriefdaten an der Grenze. Das Versand-EVU liefert die Daten an ORFEUS, von dort werden sie an die anderen am Transport beteiligten EVU verteilt. Das System soll vor allem den internationalen Schienengüterverkehr beschleunigen, dessen Zuverlässigkeit steigern und erhebliche Kosteneinsparungen ermöglichen. ORFEUS ist ein Echtzeitsystem, das in der täglichen Produktion eingesetzt wird. Die ORFEUS-Mitglieder verwenden die Frachtbriefdaten für die Abwicklung des eingehenden Verkehrs. Nachstehende Bahnunternehmen nehmen jetzt an der Produktion teil: SNCB/B-Cargo (Belgien), CFL (Luxemburg), Green Cargo (Schweden), Rail Cargo Austria (Österreich), Railion Scandinavia (Dänemark), Railion Deutschland (Deutschland), Railion Nederland (Niederlande), SBB Cargo (Schweiz), SNCF Fret (Frankreich), Trenitalia Cargo (Italien).

International Service Reliability (ISR) ist ein gemeinsames Instrument der europäischen Güterverkehrsbetreiber für die Bündelung und den Austausch von Informationen zu internationalen Güterwagenbewegungen über eine zentrale Plattform. Dieses System ermöglicht die Verfolgung leerer und beladener Wagen sowie von Sendungen in einem Großteil Europas. Es liefert nicht nur Informationen über Zustand und Position der Wagen sondern gewährt einen chronologischen Überblick des Wagenzustands bzw. der Güterverkehrsflüsse sowie der voraussichtlichen Ankunftszeit auf der Grundlage von Verkehrsstatistiken. Mit ISR aufbereitete Informationen tragen zu einer erheblichen Verbesserung des Kundendienstes und entscheidenden Kosteneinsparungen bei. Die meisten EVU melden ISR folgende Grundereignisarten: Versandauftrag (Frachtbrief), Abfahrt vom Versandbahnhof, Ankunft im Zwischenbahnhof (in der Regel ein Rangierbahnhof), Abfahrt vom Zwischenbahnhof, (Ist- und Soll-) Grenzübergang, Ankunft am Bestimmungsbahnhof. ORFEUS liefert die Informationen über den Versandauftrag, die intern an ISR weitergeleitet werden, das die Verbindung zwischen der kommerziellen Information und der Produktion darstellt. Die Anzahl der erfassten Wagenereignisse ist beeindruckend: Im November 2008 meldeten die 15 ISR-Mitglieder im Rahmen der aktuellen Anwendungen und Informationsvorgaben z.B. 7,2 Millionen Wagenereignisse. Folgende Bahnunternehmen beteiligen sich in unterschiedlichem Umfang an der Ereignismeldung:

- Meldung aller Ereignisarten: B-Cargo, SNCF Fret, Railion Deutschland, FS Trenitalia, CFL, Green Cargo

¹² Näheres unter <http://www.raildata.cz/default.htm>

¹³ CIM: Vertrag über die internationale Eisenbahnbeförderung von Gütern

¹⁴ CUV: Verträge über die Verwendung von Wagen im internationalen Eisenbahnverkehr

- Meldung aller Ereignisarten außer Versandauftrag: CD Cargo, MAV Cargo, ZSSK Cargo
- Meldung aller Ereignisarten außer dem voraussichtlichen Grenzübergang: Railion Niederlande, SBB Cargo, Rail Cargo Austria
- Die slowenischen Bahnen (SZ) melden alle Ereignisarten außer Versandauftrag und voraussichtlicher Grenzübergang; RENFE meldet lediglich den voraussichtlichen Grenzübergang.

3.1.3 Schlussfolgerungen zum bestehenden Datenaustausch

Zwischen den meisten europäischen Güterverkehrsbetreibern besteht bereits ein Datenaustausch mittels leistungsstarker Datennetze und –systeme. Dieser Datenaustausch soll den internationalen Verkehr verbessern, die Kosten reduzieren und den Austausch von Beförderungsinformationen zwischen den verschiedenen Beteiligten verbessern. Der Schwerpunkt beim Datenaustausch liegt auf Zugbewegungen, er beinhaltet jedoch auch Daten zu den Wagen und ihrer Ausrüstung. Im Mittelpunkt des Datenaustausches stehen jedoch die Geschäftsanforderungen des Güterverkehrs. Die für die Erhebung einer NRTAC erforderlichen Informationen sind im Rahmen der vorhandenen Systeme nicht verfügbar, können allerdings mit einem vertretbaren Aufwand hinzugefügt werden. Das System kann nur funktionieren, wenn sich alle EVU beteiligen.

3.2 Frachtbriefdaten

Bei Verwendung von Frachtbriefdaten für lärmrelevante Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass gewisse Vertraulichkeitsprobleme zu lösen sind, da detaillierte Informationen über die Wagen bzw. Wagenläufe für Dritte einen Wettbewerbsvorteil darstellen könnten. Die Frachtbriefdaten enthalten keine Angaben zur Bremsausrüstung der Wagen und ermöglichen folglich keine Unterscheidung zwischen lauten und leisen Fahrzeugen. Der Frachtbrief enthält Angaben zu den Wagennummern und Zügen. Daten bezüglich der Wagenbauart oder die auf der betreffenden Infrastruktur zurückgelegte Entfernung können diesem Frachtbrief nicht entnommen werden, da diese Informationen für den Kunden irrelevant sind. Folglich fehlen im Frachtbrief die beiden wichtigsten Angaben für NRTAC (Bremstyp und Laufleistung); sie müssten aus anderen Datenbanken übermittelt und hinzugefügt werden.

In Europa könnte die Verwendung von Frachtbriefdaten bzw. der darin enthaltenen Wagennummern zweckdienlich sein, vorausgesetzt, es besteht Zugang zu einer Datenbank mit aktuellen Daten über die Bremsausrüstung.

Im Grunde genommen ist die Verwendung dieser Daten einer Selbstdeklaration lärmarmen Fahrzeuge ähnlich. Da die beiden Grundangaben für die NRTAC jedoch nicht in den Frachtbriefdaten enthalten sind, wäre es wesentlich sinnvoller, sie – wie in Kapitel 3.5 vorgeschlagen – direkt zu kombinieren, anstatt sie einer Datenbank hinzuzufügen, in der sie keinen Mehrwert bringen.

3.3 Wagenregister und Wagenbewegungsdaten

3.3.1 Allgemeine Bemerkungen, Bestimmungen der Richtlinie 2008/57/EG vom 17. Juni 2008 (TSI)

Im Rahmen der Überarbeitung der Richtlinie über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft erließ die EU-Kommission im Juli 2008 eine Gesetzesvorschrift über die Registrierung von Schienenfahrzeugen. Aus Sicherheitsgründen sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, jedem in Betrieb genommenen Fahrzeug (Lokomotive und Wagen) einen Kennzeichnungscode zuzuweisen und die Fahrzeuge in nationale Einstellungsregister aufzunehmen. Diese Register müssen allen Mitgliedstaaten und bestimmten Wirtschaftsakteuren der Gemeinschaft auf Abfrage zugänglich sein. Sie sollten ein einheitliches Datenformat aufweisen und folglich gemeinsamen funktionellen und technischen Spezifikationen unterliegen. Um die Inbetriebnahme von Fahrzeugen zu erleichtern und den Verwaltungsaufwand zu mindern, sollte ein Verfahren

für die Genehmigung von Fahrzeugtypen hinzugefügt werden und die Europäische Eisenbahnagentur (ERA) ein europäisches Register genehmigter Fahrzeugtypen einrichten bzw. führen. Dieses europäische Wagenregister sollte die technischen Merkmale aller Fahrzeugtypen gemäß den einschlägigen TSI enthalten. Es ist davon auszugehen, dass die für die Unterscheidung zwischen lauten und leisen Fahrzeugen erforderlichen Informationen in den technischen Merkmalen gemäß § 4.8.2 der aktuellen TSI Lärm enthalten sind und mit vertretbarem Aufwand übernommen werden können.

3.3.2 Vorhandene Wagenregister und Wagenbewegungsdaten

Es gibt bereits zahlreiche Wagenregister, für die derzeit die verschiedenen Stakeholder verantwortlich zeichnen, d.h. Wageneigner, EVU oder Bahnbehörden. Ausführliche Beschreibungen einiger nationaler Anwendungen sind in der Anlage beigefügt. Nachstehend ein kurzer Überblick des aktuellen Stands anhand konkreter Beispiele:

In Österreich führt die ÖBB Infrastruktur Betriebs-AG die Wagenregisterdaten im sog. ARTIS-System, das alle auf dem ÖBB-Netz verkehrenden Güterwagen umfassen muss. Die Wagendaten in ARTIS umfassen u.a. Angaben zur Bremsausrüstung und den Lärmemissionen der Wagen. Diese Daten werden 3 Monate aufbewahrt.

In Frankreich ist die französische Sicherheitsbehörde für die Registrierung der Wagen und Pflege des französischen Einstellungsregisters zuständig. Die Datenbank enthält alle in der Entscheidung 2007/756 der EU-Kommission verbindlich vorgeschriebenen Felder, aber keine Angaben zum Bremstyp. Derzeit hat die SNCF (wie die meisten anderen EVU) keine Software, die die Laufleistung der Wagen in ihren Zügen außerhalb Frankreichs automatisch berechnet. Im Rahmen von RAILDATA laufen Diskussionen, die ISR-Applikation weiterzuentwickeln, um eine Berechnung der Laufleistung der Wagen zu ermöglichen; bisher wurde allerdings noch keine Entscheidung getroffen.

In Deutschland wird das nationale Einstellungsregister vom Eisenbahnbundesamt verwaltet. Es enthält nicht nur allgemeine Angaben wie Wageneigner, Wagenhalter und Fahrzeugnummer, sondern auch ausführliche technische Daten der Güterwagen, einschl. Bremstyp und Bremssohlenart. Die Wageneigner liefern die Informationen in elektronischer Form (CD/DVD) an die für das nationale Einstellungsregister zuständige Behörde. In Deutschland dürfen nur Fahrzeuge verkehren, die in diesem Register eingetragen sind. In der Regel sind Informationen über das nationale Einstellungsregister nicht in den Systemen der Infrastrukturbetreiber verfügbar.

In Großbritannien werden die Wagendaten in der sog. 'Rolling Stock Library (RSL)' erfasst. In der RSL gibt es Datenfelder für Angaben wie Kennzeichnungscode, Zustand (betriebsbereit/nicht-betriebsbereit), Ablauf der Registrierung, Trassenverfügbarkeit, Höchstgeschwindigkeit, Abmessungen, etc. RSL liefert außerdem Daten (z.B. über die Zugsbildungsformation) an das Paladin-System (**Performance And Loading Analysis Database of Information**), das die historischen Zugbewegungen (Ist- und Solldaten) Wagenanordnung sowie Angaben zu Beladung und Verspätungen zentral speichert. Es ist allerdings unklar, ob die gesamten Zugbildungsdaten für einen Zug routinemäßig geliefert werden. Das britische System könnte ohne großen Aufwand geändert werden, um die Erfassung der Laufleistung nach Fahrzeugart (leise oder laut) aufzunehmen.

In der Schweiz müssen alle Zugbetreiber sämtliche für den Betrieb erforderlichen Daten vor der Zugabfahrt an das Cargoinformationssystem (CIS Infra) des schweizerischen Infrastrukturbetreibers übermitteln. Dazu gehören allgemeine technische Daten und insbesondere Angaben zur Bremsausrüstung der Wagen. Technische Wagendaten werden zusätzlich in einer Datenbank von CIS Infra gespeichert und für weitere Beförderungen mit dem betreffenden Wagen genutzt. Auf Bestellung können in diese Datenbank technische Zusatzinformationen von den EVU und/oder Wageneignern aufgenommen werden.

3.3.3 Fazit: Wagenregister und Wagenbewegungsdaten

Wagenregisterdaten wie z.B. die Daten in den nationalen Einstellungsregistern sind die bedeutendste Informationsquelle für die Ermittlung des Stands der Wagenausrüstung. Hindernisse für eine schnelle europaweite Einführung sind die in zahlreichen Datenbanken fehlenden einschlägigen Informationen über die Bremsausrüstung sowie die vielfältigen Ausprägungen von Dateneigentum und Verantwortung für Datenmanagement. Eine Harmonisierung der für die Lärmfrage relevanten Datenfelder (Angabe der Bremsausrüstung) ist eine Grundvoraussetzung für eine einfache Implementierung und die Erhebung der erforderlichen Daten. Wagenbewegungsdaten liegen nicht in harmonisierter Form vor; evtl. sind Tracking- und Tracing-Systeme erforderlich, um automatisierte Prozesse zu ermöglichen.

Ein Instrument für die Erhebung von NRTAC könnte geschaffen werden durch die Kombination der Informationen aus den nationalen Einstellungsregistern über den Umrüstungsstand der Wagen mit den Informationen über die Laufleistung der Wagen. Diese Daten können die EVU liefern. Im Rahmen des bereits bestehenden Allgemeinen Vertrages über die Verwendung von Güterwagen (AVV), dem europaweit bereits über 600 IB und EVU beigetreten sind, sind die EVU dazu verpflichtet, den Wageneignern auf Anfrage die Laufleistung ihrer Wagen mitzuteilen. Für die NRTAC müssten die Wageneigner die jährliche Laufleistung ihrer Wagen über die betreffenden EVU und Netze hinweg aggregieren, den Umrüstungsstand gemäß dem nationalen Einstellungsregister hinzufügen und diesen Datensatz an die für die NRTAC zuständige Stelle übermitteln. Dieser NRTAC-Ansatz – nationales Einstellungsregister + AVV-Laufleistungsmodell - würde eine kurzfristige kosteneffektive Lösung bieten, die europaweit ausgedehnt werden könnte.

3.4 Technologien für die Wagenverfolgung

3.4.1 RFID (Radio frequent identification technologies)-Technologien

In Kapitel 2.3 werden die niederländischen Erfahrungen mit RFID anhand des Quo Vadis-Systems zur Berechnung der Laufleistung eines bestimmten Wagens beschreiben. Sind Wagen mit einem Tag ausgerüstet können die 40 Quo-Vadis-Anlagen (in Kombination mit dem zugseitigen Messsystem), die von einem spezifischen (d.h. umgerüsteten) Wagen auf dem niederländischen Schienennetz zurückgelegten Kilometer zu erfassen. Um eine möglichst hohe Präzision zu gewährleisten, müssen auf beiden Seiten des Gleises Messgeräte angebracht werden, was Zusatzinvestitionen bedeutet. Bis eine diesbezügliche Entscheidung getroffen wird, greift man auf die Selbstabrechnungsmethode auf der Grundlage des Formats der Gefahrguttransporte zurück (siehe Kap. 2.2).

Die Kosten des RFID-Systems hängen maßgeblich davon ab, ob ein System verfügbar ist, auf welchem man aufbauen kann. Den niederländischen Erfahrungen zufolge belaufen sich die Kosten für die Wagentags zwischen 20 und 40 € pro Wagen und die Kosten für die Tag-Lesegeräte auf ca. 5000 €/Lesegerät. Im Rahmen des deutschen Projektes 'leiser Rhein' wurden die Kosten für eine einfache Pilotanwendung mit der Ausrüstung von ca. 5000 Wagen und 8 Streckenabschnitten entlang des Rheins auf 200.000 – 450.000 € geschätzt. Um die europaweit erforderlichen Gesamtinvestitionen abzuschätzen, könnte man folgende Daten heranziehen: Infrastruktur: Die Ausrüstung von 75 000 km Bahnstrecken des TEN-T¹⁵ mit jeweils zwei Lesegeräten etwa alle 30 km würde ca. 25 - 30 Mio. € kosten; je nach der für die Erfassung erforderlichen Genauigkeit könnten die Gesamtinvestitionen jedoch auch wesentlich höher liegen.¹⁶ Für die Investitionen in die Wagen könnte man 7.5 -15 Mio. € veranschlagen, wenn z.B.

¹⁵ ohne Hochgeschwindigkeitsstrecken

¹⁶ In der Regel ist für RFID der Einbau von Lesegeräten an allen relevanten Netzknoten auf beiden Seiten des Gleises erforderlich, um insbesondere auf dichten Netzen eine hohe Leseprecision zu gewährleisten. Die DB schätzt die Anzahl der für das deutsche Netz erforderlichen Lesegeräte auf 8000. Bei 2 Lesegeräten pro Anlage zu je 5.000 € belaufen sich die Gesamtinvestitionen für Deutschland somit auf 80 Mio. €. Daher sind die für RFID-gestützte Systeme erforderlichen Investitionen voraussichtlich wesentlich höher.

nur die 370.000¹⁷ am meisten benutzten Wagen der gesamten europäischen Wagenflotte von insgesamt 600.000 Wagen ausgerüstet würden. Diese Investitionskosten enthalten nicht die – schwer zu schätzenden – Kosten für die Entwicklung und Pflege der für die Berechnung der Wagenlaufleistung erforderlichen Software sowie für die sichere Speicherung der Ergebnisse für Abrechnungszwecke gemäß den einschlägigen Buchführungsregeln. Voraussichtlich muss für jedes Netz eine spezifische Softwareversion entwickelt werden. Anzumerken ist, dass RFID-gestützte Systeme für die Abrechnung zwischen wirtschaftlich voneinander unabhängigen Marktakteuren verwendet werden. Die Abrechnung muss einwandfrei und unanfechtbar sein und somit den einschlägigen kommerziellen und steuerlichen Normen entsprechen.

3.4.2 Global Positioning Systems (GPS)

Grundsätzlich gibt es zwei Ortungssysteme, Galileo und GPS; beide gelten hinsichtlich der technischen Anwendung als kompatibel. Ein GPS-gestütztes Fahrzeugverfolgungssystem besteht aus zwei Hauptteilen: Fahrzeugseitig eine Telematikeinheit, welche GPS zur Bestimmung der Fahrzeugposition benutzt, plus ein Modem zur Informationsübertragung (Angabe des Fahrzeugs, der betreffenden Strecke und des Zeitpunkts); die Stromversorgung der Telematikeinheit läuft über das Modem. Man kann Energie sparen, indem man die Daten beispielsweise nur einmal wöchentlich übermittelt. DB Schenker betreibt 14 000 mit derartigen Systemen ausgerüstete Wagen, die 6 – 7 Jahre ohne Batteriewechsel funktionieren. Streckenseitig ist ein Portal/eine Zentrale für die Datensammlung und deren kundenspezifische Verarbeitung erforderlich. Diese Daten können über Internet zugänglich gemacht werden.

Die Verfolgung der Fahrzeuge macht nur einen kleinen Teil des möglichen Funktionsumfangs von GPS-Systemen aus: Sensordaten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Laufleistung und Instandhaltungsdaten könnten für die Instandhaltungskontrolle verwendet werden. Außerdem könnten Angaben über die Beladung und andere Zustände für jedes Fahrzeug zentral vorgehalten werden. Angesichts der für Fahrzeugtracking und –tracing erforderlichen Funktionalitäten wird GPS als zu kostenaufwendig eingestuft. Im deutschen Projekt "leiser Rhein" wurden die Kosten für ein GPS-System auf 200.000 €/Monat (5000 Wagen, 8 Netzabschnitte, auf denen die Fahrzeuge verfolgt werden) geschätzt. Die Telematikeinheiten kosten etwa 800 – 1200 €/Stück; dieser Preis hängt stark von der eingekauften Stückzahl ab. Im Rahmen des deutschen Projekts hielt selbst der Telematikanbieter GPS für zu kostspielig, da ein RFID-System eine kostengünstigere Lösung darstellen könnte, die nur die erforderliche Funktionalität bietet. Außerdem ist bei den GPS-Telematikeinheiten das Diebstahlrisiko sehr hoch. Wenn man europaweit die am meisten eingesetzten bestehenden Wagen (ca. 370.000) mit Telematikeinheiten (800 € pro Stück) ausrüsten würde, beliefen sich die Kosten auf etwa 300 Mio. €, mindestens doppelt so viel wie die Kosten für eine Umrüstung mit LL-Sohlen. Dazu kämen nach Schätzungen des deutschen Projekts noch Betriebskosten in Höhe von ca. 15 Millionen €/Monat. Wie bei RFID gilt auch hier, dass in diesen Investitionskosten die – schwer zu schätzenden – Kosten für die Entwicklung und Pflege der erforderlichen Software für die Berechnung der Wagenlaufleistung sowie für die sichere Speicherung der Ergebnisse für Abrechnungszwecke gemäß den einschlägigen Buchführungsregeln nicht enthalten sind.

3.4.3 Videotechnologien

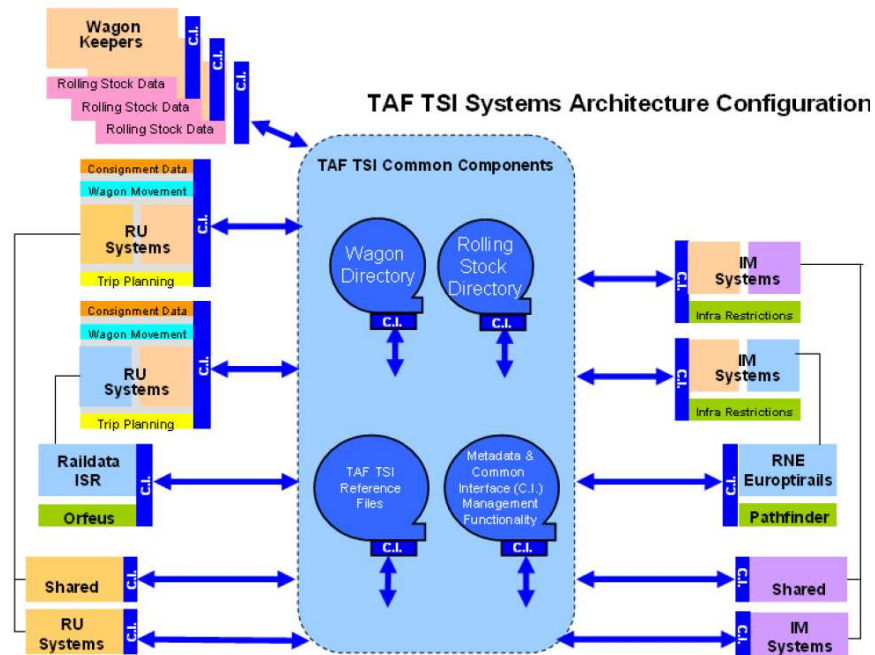
Eine weitere verfügbare Technologie zur Fahrzeugerkennung ist die Videotechnik. Die Wagenerkennung erfolgt durch eine an einem Mast neben dem Gleis angebrachte Kamera. Diese Kamera liest die 12-stellige Wagennummer mit der alle Wagen gekennzeichnet sind. Das System macht verzerrungsfreie Einzelphotos. Es generiert Dateien mit der Wagennummer, dem Ort und dem Zeitpunkt der Vorbeifahrt. Derzeit liegen keine Informationen über die Höchstgeschwindigkeit der Wagen beim Einsatz dieser Technologie oder die Auswirkungen schlechter Sichtverhältnisse auf die Verfügbarkeit vor.

¹⁷ 370.000 Wagen: von der Kommission in ihrer Mitteilung über Lärmschutzmaßnahmen angenommene Zahl

Für jedwede Identifizierung wäre eine Schnittstelle zu einer Datenbank mit den Wageninformationen und eine weitere Schnittstelle zu den Zuglaufinformationen zur Identifizierung von Zugnummer und Zugtrasse erforderlich. Ein derartiges System ist zwar aus technischer Sicht verfügbar, wird aber von keinem IB in Europa benutzt. Zuverlässige Kostangaben liegen nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Kosten wesentlich höher sind als für die RFID-Technologie (siehe Kapitel 3.4.1), die ähnliche Ergebnisse erzielt. Aus diesem Grund wurden diesbezüglich keine weiteren Untersuchungen angestellt.

3.4.4 Verwendung der ‚Technischen Spezifikationen für Telematikanwendungen im Güterverkehr‘ (TAF TSI)

Die TAF TSI ist eine Verordnung zur Steigerung der Interoperabilität des internationalen Schienengüterverkehrs in Europa durch eine verbesserte Kommunikation zwischen den EVU bzw. zwischen den EVU und den IB. Beide Parteien müssen diese neue Plattform für die betriebliche Kommunikation zum Austausch von Daten in einem vorgegebenen Format nutzen. Die über eine gemeinsame Schnittstelle übermittelten Meldungen betreffen hauptsächlich den Zugbetrieb, die Vorbereitung der Zugtrassen und deren betriebliche Umsetzung. Einige vordefinierte Meldungen sind verbindlich, andere wiederum fakultativ. Unabhängig von der



Meldungsart, liegt der Schwerpunkt der Kommunikation zwischen EVU und IB beim Verfahren zur Trassenbeantragung und auf kurzfristigen Informationen. Bei der TAF TSI geht es in dieser Hinsicht folglich nicht um langfristige Erwägungen oder Planung. Die auf den bestehenden IT-Systemen basierenden gemeinsamen Komponenten und von den EVU und/oder den IB verwendeten bzw. generierten Daten bilden das Rückgrat der TAF TSI. Die beigefügte Abbildung zeigt die allgemeine Systemarchitektur der TAF TSI.

Die TAF TSI-Verordnung soll klare Standards für den Meldungs austausch zwischen EVU und IB setzen, indem sie gemeinsame Referenzdateien und Codierungsmethoden definiert, um Einheiten, Objekte und Orte eindeutig zu identifizieren. Die TAF TSI ist nicht für Verfahren zur Erhebung von Infrastrukturentgelten ausgelegt. Gemäß Anlage II (§ 2.5) der Richtlinie 2001/16/EG und heute der 2008/57/EG sollte das Teilsystem TAF künftig Anwendungen des Güterverkehrs, einschl. Informationssysteme (Echtzeitüberwachung der Güter und der Wagen) Rangierdienste, Zuteilungssysteme, Reservierung, Zahlung und Fakturierung umfassen. Die TAF TSI-Verordnung sagt nichts über die Erhebung von Daten aus; sämtliche Daten sind mittels anderer dezentralisierter Verfahren oder Instrumente zu generieren. Die TAF TSI ist eine Verordnung und keine 'Hardware'. Sie beschreibt keine Lösungen oder Prozesse, sondern ermöglicht es den verschiedenen Stakeholdern, über eine gemeinsame Schnittstelle ausgetauschte Daten für ihre Prozeduren zu nutzen. Betreffend der Erhebung der NRTAC unter Nutzung der TAF TSI müssen durch die verschiedenen EVU und IB zuerst im Rahmen der NRTAC-System die Verfahren entwickelt und umgesetzt werden.

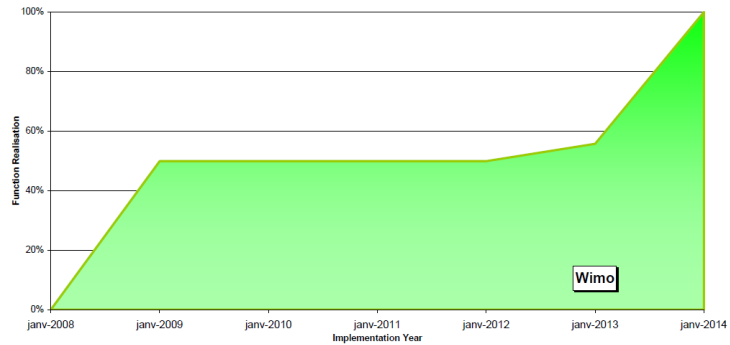
Entwicklung und Umsetzung der TAF TSI

TAF TSI-Anwendungen und die gemeinsamen Komponenten werden gemäß einem strategischen europäischen Deploymentplan für 2008-2014 eingeführt. Für die NRTAC sind wahr-

scheinlich die sog. 'WIMO-Module' (einschl. der Funktion für Wagenbewegungen) maßgeblich (siehe Graphik rechts). Dieses wird erst 2013/14 vollständig eingeführt. Die Deploymentpläne für die TAF TSI enthalten derzeit nicht alle für die Erhebung einer NRTAC erforderlichen Daten und Prozesse.

Tauglichkeit der TAF TSI für die NRTAC

Die Einführung lärmabhängiger Trassenpreise setzt eine Methode zur Erfassung der Lärmklassen von Zügen bzw. Wagen voraus. In ihrem 'Grünen Paket' nannte die GD TREN die TAF TSI als eine mögliche technische Lösung für die Erhebung und den Austausch der für die NRTAC erforderlichen Daten zwischen IB und EVU. Dabei vernachlässigt sie die Tatsache, dass die TAF TSI überhaupt keine Datenerhebung vorsieht. Die Tauglichkeit der TAF TSI im Rahmen der Einführung lärmabhängiger Trassenpreise muss auf der Basis einer grundlegenden Analyse der TAF TSI bewertet werden.



Auf den ersten Blick sieht die Situation einfach aus: Das Hinzufügen eines Datenfeldes scheint ausreichend zu sein. Bei lärmabhängigen Trassenpreisen müsste die Erkennung der lärmrelevanten Merkmale der einzelnen Wagen und der von diesen Wagen benutzten Trassen jedoch durch vorhandene TAF TSI-Funktionen abgedeckt sein, um den Anforderungen an ein derartiges Trassenpreissystem zu entsprechen. Für diesen Zweck scheint die zwischen EVU und IB ausgetauschte fakultative Zugbildungsmeldung die relevanteste Meldungsart zu sein. Diese Meldung enthält Informationen über die eindeutige Kennnummer aller Wagen innerhalb eines bestimmten Zuges. Zurzeit kann diese Meldung jedoch keine Angaben zum verwendeten Bremssystem oder dem Lärmpegel der einzelnen Wagen bzw. des gesamten Zuges machen, da diese Informationen derzeit noch nicht in der Wagendatenbank vorgehalten werden¹⁸. Daher ist die Verwendung der Zugbildungsmeldungen für NRTAC nur nach umfassenden Anpassungen der TAF TSI-Leitlinien und der vollständigen Implementierung der gemeinsamen TAF TSI-Schnittstelle und der dahinterliegenden Datenbanken möglich. Ferner muss die Zugbildungsmeldung für alle EVU verbindlich vorgeschrieben werden, und alle EVU müssen in der Lage sein, diese Meldungsart, einschl. der zusätzlichen Lärmdaten zu übermitteln.

Selbst wenn diese Anforderungen erfüllt werden können, ermöglicht dies lediglich das Sammeln von Informationen über den Status bezüglich Lärmreduktion des einzelnen Wagen. Es lägen jedoch noch keine Angaben zu der von einem Wagen oder Zug auf einem Netz zurückgelegten Laufleistung vor. Das Hauptproblem bei der Erhebung von Daten für die NRTAC besteht darin, dass die Fahrzeugbetriebsdatenbank nur die Laufleistung seit der letzten Revision enthält; die TAF TSI beschreibt nicht, wie diese Information in der Fahrzeugdatenbank erfasst wird. Des Weiteren gibt es heute keine Meldung, die die Laufleistung bzw. die auf einem spezifischen Netz zurückgelegte Laufleistung erfasst. Daher müssten die TAF TSI-Meldungen mit einem Baustein zur Laufleistungsberechnung¹⁹ ergänzt werden, entweder durch Einführung einer neuen Kilometerreferenzdatei oder die Ergänzung vorhandener Meldungen (Zuglaufprognose, Zuglaufangaben, Trassenangaben). Dieser Baustein sollte die von einem Wagen auf einem bestimmten Netz zurückgelegte Laufleistung erfassen können. Bisher wurde im Rahmen der TAF TSI hierfür noch keine Lösung gefunden. Dies müsste nach der Umsetzung der aktuellen TSI-Vorgaben zusätzlich zu den für die Zugbildungsmeldung erforderlichen Anpassungen erfolgen.

¹⁸ Die einschlägige TSI Güterwagen für den konventionellen Schienenverkehr gilt für neue, umgebaute und modernisierte Güterwagen, die nach Inkrafttreten dieser TSI in Betrieb genommen wurden.

¹⁹ Ein derartiger Baustein muss außerhalb der TAF TSI spezifiziert, entwickelt und umgesetzt werden, da es bei der TAF TSI um Datenaustausch und Referenzdaten geht.

Um die vorstehend genannten neuen Aspekte abzudecken, müssen neue Funktionalitäten entwickelt und in die TAF TSI-Verordnung aufgenommen werden. Dieser Prozess ist nicht nur zeit- sondern auch sehr kostenintensiv. Ferner müssten die Produktionsprozesse der EVU und die Abrechnungsverfahren der IB erhebliche Änderungen erfahren und neue Anforderungen bewältigen. Beispielsweise rechnen einige IB in Europa die Kilometerleistung auf der Grundlage des Fahrplans ab, während andere die tatsächlich zurückgelegten Kilometer in Rechnung stellen. Jeder in einem TAF TSI-System erfasste Trassenkilometer führt zur Inkompatibilität mit den aktuellen Abrechnungssystemen einiger IB.

Fazit: Die Verwendung der TAF TSI wirft zwei Hauptprobleme auf: Der aktuelle rechtliche und technische Rahmen der TAF TSI sieht keinerlei Meldungsart vor, welche die Implementierung von NRTAC ermöglichen würde. Der Rahmen der TAF TSI wird voraussichtlich nicht vor 2014 umgesetzt. Die Anpassung der TAF TSI setzt eine überarbeitete TSI voraus. Dies wäre mit erheblichen Zusatzkosten und einem zusätzlichen Zeitaufwand von 1 – 3 Jahren verbunden. Außerdem müsste man zur Berücksichtigung dieser Implementierungskosten den Bonus zur Finanzierung der Umrüstung der Wagen mit LL-Sohlen erheblich anheben.

3.5 Schlussfolgerungen zu möglichen Instrumenten und Prozessen für die Erhebung von NRTAC

Die Daten aus den nationalen Einstellungsregistern stellen auf jeden Fall die wichtigste Quelle für Wageninformationen dar, die als Basiskomponente zur Erhebung von NRTAC zu erfassen sind. Diese Informationen sind jedoch in die verschiedenen vorhandenen Datenbanken aufzunehmen und ggf. mit aktuellen Informationen (Wagendaten, einschl. Angaben zur Bremsausrüstung) zu ergänzen. Außerdem müssen die Daten regelmäßig aktualisiert werden, entweder vom EVU, dem Wageneigner, Infrastrukturbetreiber, einer Bahnorganisation oder Bahnagentur. Derzeit sind die Dateneigentumsverhältnisse in Europa sehr unterschiedlich. Mindestanforderung ist die Einführung der für die Erhebung einer lärmabhängigen Trassenpreiskomponente erforderlichen Merkmale als verbindliche Angaben bei der Zug-/Wagendatenerhebung und ihre verbindliche Weiterleitung gemäß der internationalen TSI sowie eine geeignete Kennzeichnung der Wagen. Der Ausgangspunkt für ein derartiges Verfahren muss eine international abgestimmte Definition für leise Wagen sein.

Damit der IB die NRTAC erheben kann, muss die Laufleistung eines Wagens auf einem bestimmten Netz aus anderen Quellen hinzugefügt werden. Selbst wenn jeder Infrastrukturbetreiber über diese Information verfügt, ist davon auszugehen, dass es europaweit 25 verschiedene Lösungsansätze geben wird. In der Regel verfügt der Infrastrukturbetreiber über Informationen zum Zug (aber nicht immer zu den Wagen). Die EVU und IB brauchen ja schon aus Sicherheitsgründen auf jeden Fall Informationen über die Wagen; diese Informationen müssen kombiniert werden.

RFID könnte beispielsweise zumindest auf nationaler Ebene eine Lösung für das automatische Tracking und Tracing von Fahrzeugen darstellen. Der allgemeine Einsatz derartiger Technologien wurde bereits in der Vergangenheit diskutiert und geprüft, aber selbst als es noch integrierte Bahnunternehmen gab, konnte man nicht zu einer positiven Einigung gelangen. Die Trennung zwischen IB und EVU wird die Einführung eines solchen Systems noch komplexer gestalten.

Andererseits bietet die Kombination vorhandener Daten aus den nationalen Einstellungsregistern und dem Allgemeinen Vertrag über die Verwendung von Güterwagen eine einfache, praktikable Lösung mit einem eindeutigen Kostenvorteil gegenüber der Einführung kostspieliger, hochentwickelter Systeme für NRTAC. Außerdem ist diese Lösung europaweit relativ kurzfristig umsetzbar. Diese Daten müssen jedoch mit den Laufleistungsdaten der Wagen für die jeweiligen Netze kombiniert werden.

4. Kostenprognosen und -erwägungen

4.1 Einleitung

In folgendem Kapitel werden die Kostenbetrachtungen insoweit angestellt als überhaupt Kostenschätzungen verfügbar sind. Im ersten Abschnitt werden speziell die fahrzeugseitigen technischen Kosten betrachtet, wie die Umrüstkosten und die Betriebskosten für Verbundstoffbremssohlen. Der folgende Abschnitt behandelt die Transaktionskosten für eine Erhebung von NRTAC, wie z.B. die technischen Kosten für eine strecken- und fahrzeugseitige Ausrüstung mit Aufzeichnungsgeräten sowie ferner die Verwaltungskosten für die Verfahren zur Wagenverfolgung und Abrechnung zwischen den betroffenen Einheiten.

4.2 Technische Kosten

4.2.1 Allgemeines

Aktuell liegen im allgemeinen nur begrenzte Kenntnisse und praktische Erfahrungen mit dem Einsatz von K-Sohlen vor betreffend Fragen wie Radverschleiß, äquivalente Konizität und der entsprechenden wirtschaftlichen Auswirkungen. Das Wissen und die praktischen Erfahrungen zu einem Einsatz von LL-Sohlen sind noch geringer. Bei Betrachtungen der Lebenszykluskosten und Verwaltungsverfahren kann nur von diesen begrenzten Informationen ausgegangen werden. Über eine Umrüstung mit K-Sohlen und die entsprechenden Kosten liegen aus der Schweiz praktische Erfahrungen vor; dort wurden -finanziert im Rahmen des Schweizerischen Lärmsanierungsprogramms- bis Frühjahr 2009 die Umrüstung von ca. 5.000 Güterwagen umgerüstet. Aus den schweizerischen Erfahrungen können ferner auch Daten bzgl. der Kosten der Ingenieurarbeiten für die Umrüstung sowie für die zugehörigen Zulassungsverfahren gewonnen werden. Des Weiteren liegen auch Informationen aus verschiedenen Versuchsreihen mit Güterwagen, die mit LL-Sohlen ausgerüstet wurden, aus den Niederlanden vor.

4.2.2 Fahrzeuge: Umrüstkosten

Derzeit sind nur K-Sohlen für eine Umrüstung zugelassen und verfügbar²⁰. Alle Neubaufahrzeuge²¹ werden mit dieser Bremssohle ausgerüstet, da sie zur Erfüllung der Anforderungen aus der TSI Lärm erforderlich ist. Die Kosten für eine Umrüstung der Güterwagen mit K-Sohlen variieren je nach Wagenbauart und belaufen sich auf 3.000 bis 10.000 Euro pro Wagen. Die Kosten für die Umrüstung des gesamten auf dem europäischen Netz eingesetzten Fahrzeugbestands von 600.000 Güterwagen mit K-Sohlen belaufen sich laut UIC-Schätzungen auf ca. 2 Mrd. €²². Allerdings können auf Grund gewisser technischer Einschränkungen nicht alle bestehenden Wagen umgerüstet werden.

Auf Grund der hohen Kosten für eine Umrüstung mit K-Sohlen musste eine günstigere Alternative gefunden werden, was zur Entwicklung von LL-Sohlen führte. Hierbei traten jedoch zeitliche Verzögerungen auf, und angesichts der aktuellen Probleme mit der äquivalenten Konizität ist es unwahrscheinlich, dass diese Entwicklung vor Jahresende 2012 abgeschlossen wird.²³ Es ist

²⁰ I.d.R. gilt die Zulassung für Raddurchmesser ≥ 920 mm und Radsatzlasten von 22,5 t. Zugelassen ist die C 810; die Jurid 816M ist für die Konfiguration 2Bgu zugelassen; die Konfiguration 2Bgu ist von der SNCF bisher nur begrenzt zugelassen. Für Räder < 920 mm liegt derzeit keine Lösung vor, was die Mitgliedstaaten zu mehreren Ausnahmeregelungen veranlasste. Für Güterwagen in der Konfiguration 2Bg steht nur ein Lieferant zur Auswahl, wodurch ein entsprechender Wettbewerb fehlt.

²¹ Für neu in Auftrag gegebene Fahrzeugen müssen K-Sohlen eingesetzt werden; Neubaufahrzeuge aus aktuellen Aufträgen dürfen noch mit Graugusssohlen ausgestattet werden.

²² Derzeit (Frühjahr 2009) liegen nur für die Schweiz umfassendere Erfahrungen zu den Kosten für eine Umrüstung mit K-Sohlen vor: Die Umrüstkosten belaufen sich in der Schweiz auf 7.500 € (zweiachsige Wagen) bis 11.000 € (vierachsige Wagen). In diesen Kosten ist berücksichtigt, dass bei 16% des Fahrzeugbestands auch der Radsatz ausgetauscht werden musste. Im Umrüstungsprogramm sind insgesamt ca. 10.000 Güterwagen etwa 70 unterschiedlicher Bauarten erfasst. Die Umrüstung der schweizerischen Fahrzeuge wird im Rahmen des Schweizerischen Lärmsanierungsprogramms von der Eidgenossenschaft finanziert; hierbei ist berücksichtigt, dass eine Fahrzeugumrüstung effizienter ist als Investitionen in (ebenfalls staatlich finanzierte) Lärmschutzwände. Für Fahrzeuge im schweizerischen Eigentum kommen ebenfalls Lärm-Boni zur Deckung höherer Betriebskosten zum Tragen.

²³ Die äquivalente Konizität beschreibt ein komplexes Phänomen, laut dem der Radverschleiß die geometrische Form der Radlauffläche entscheidend beeinflusst und somit auf Grund dieser schlechten geometrischen Bedingungen die Laufqualität des Rades auf

damit zu rechnen, dass die LL-Sohlen nach einer umfassenden Testphase frühestens 2012/2013 bereit stehen. Die Kosten für organische LL-Sohlen werden mit denen für K-Sohlen vergleichbar sein (28 – 33 €/Sohle), wohingegen die Kosten für gesinterte LL-Sohlen bei 56-68 €/Sohle liegen²⁴. LL-Sohlen sollten so ausgelegt sein, dass sie keine zusätzlichen Anpassungen der Bremsausrüstung erforderlich machen, wodurch ihre Gesamtkosten sinken dürften. Es ist jedoch noch zu bestätigen, ob solche Anpassungen vermeidbar sind. Die Kosten für eine Umrüstung mit LL-Sohlen werden auf ca. einige 100 bis 4.200 €/Wagen plus die Kosten für die Sohlen von rund 600 €/Wagen geschätzt.²⁵ Die Kosten für eine Umrüstung der etwa 370.000²⁶ hauptsächlich eingesetzten Wagen (bei einer auf dem europäischen Netz eingesetzten Gesamtflotte von 600.000 Wagen) mit LL-Sohlen lassen sich einschl. der Kosten für die Sohlen auf rund 650 Mio. €²⁷ beziffern.

4.2.3 Fahrzeuge: Planungskosten für Umrüstung & Wagenzulassung, Organisationskosten des Umrüstungsverfahrens

Damit eine Güterwagenbauart umgerüstet werden kann, müssen zuerst im Ingenieur-Planungsarbeiten und anschließend eine Zulassung der umgerüsteten Güterwagenbauart erfolgen. Die Erfahrungen aus der Schweiz mit bislang ca. 30 unterschiedlichen Wagenbauarten haben gezeigt, dass die Ingenieurplanung äußerst anspruchsvoll und komplex ist, da selbst Wagen derselben Bauart unterschiedliche Bremsgestänge haben können und die (in der Regel alten) Wagen in der Praxis auch nicht immer mit den Typzeichnungen übereinstimmen. Die Bremsleistung eines Wagens mit neuen Bremssohlenarten muss somit umfassenden und kostenintensiven Versuchen unterzogen werden, was auch Abhängeversuche umfasst. Die schweizerischen Erfahrungen zeigen, dass die Kosten für Ingenieur-Planung und Zulassung sich durchschnittlich auf zusätzliche 1.600 €/Wagen summieren; diese Kosten sind relativ hoch, da mit rund 30 viele verschiedene Güterwagenbauarten existieren und jeder Wagenbauart nur eine geringe Anzahl Wagen zuzuordnen ist (in einigen Fällen nur 30 Wagen / Bauart). Diese Kosten können sich pro Wagenbauart auf mehrere Hunderttausend € summieren. Die schweizerischen Erfahrungen basieren auf einer Umrüstung mit K-Sohlen; es ist nicht klar, inwieweit diese Versuche und die dadurch entstehenden Kosten bei einer Umrüstung mit LL-Sohlen gesenkt werden können, da hier weniger Anpassungen an der Bremsausrüstung vorzunehmen sind. Es sollte eine Studie zur Festlegung von Bauartgruppen durchgeführt werden, um die Anzahl erforderlicher Abhängeversuche einzuschränken.

Des Weiteren sind die organisatorischen Kosten zur Planung und Umsetzung des gesamten Umrüstungsverfahrens zu berücksichtigen. Diese setzen sich zusammen aus:

- Kosten für Logistik (d.h. Schaffung des erforderlichen Lagerbestands der verschiedenen Bremssohlenarten);
- kommerziellen Kosten (d.h. Beförderung der Wagen in die Werke, falls die Umrüstung nicht innerhalb der normalen Instandhaltungszyklen erfolgt, auch wenn eine solche vom normalen Vorgehen abweichende Planung in der Regel vermieden werden sollte);
- administrativen Kosten für die Organisation der Umrüstung (d.h. Erstellung eines Zeitplans für die Außerbetriebnahme der Wagen zwecks Umrüstung).

der Schiene negativ beeinträchtigt. Sobald diese Laufqualität zu einem instabilen Laufen des gesamten Radsatzes bzw. Drehgestells führt, treten Sicherheitsfragen auf und die Räder müssen zur Einhaltung der geometrischen Anforderungen reprofiliert werden.

²⁴ Zum Vergleich: Die Kosten für Graugusssohlen belaufen sich auf 5-6 €/Sohle.

²⁵ Bei einer Umrüstung von SS-Wagen mit organischen LL-Sohlen sollten wärmebeständige Räder gemäß UIC-Merkblatt 510 und ein Knickventil verwendet werden, was dazu führt, dass bei ca. 20% des Fahrzeugparks diese Elementen getauscht werden müssen und zusätzliche Umrüstungskosten in einer Größenordnung von bis zu ca. 4.200 €/Wagen entstehen; die Gesamtkosten einschl. Sohlen belaufen sich auf etwa 5.000 €.

²⁶ Diese Zahl wird im IMPACT ASSESSMENT STUDY ON RAIL NOISE ABATEMENT MEASURES ADDRESSING THE EXISTING FLEET der GD TREN vom 10. Dezember 2007 genannt.

²⁷ Für die Kosten wurde Folgendes veranschlagt: 300.000 Wagen à 1.000 €/Wagen; 70.000 Wagen à 5.000 €/Wagen.

4.2.4 Fahrzeuge: Betriebskosten

K- und LL-Sohlen verursachen auch zusätzliche Betriebskosten – für die Instandhaltung von Bremssohlen und Radsätzen. Über Wagen mit K-Sohlen wurde in den letzten Jahren umfassendes Wissen erlangt: Derzeit haben K-Sohlen im Vergleich mit Graugusssohlen immer noch Nachteile bei ihren Lebenszykluskosten (LCC), was dringenden Optimierungsbedarf mit sich bringt. Auf Grund mangelnder Erfahrungen mit dem Einsatz von LL-Sohlen ist nur wenig über ihre LCC bekannt.

Verbundstoffbremssohlen verursachen Schäden an den Rädern, was ihre äquivalente Konizität beeinträchtigt und somit zu Verschleiß- und Sicherheitsproblemen sowie in Folge höheren LCC führt. Die LCC werden entscheidend durch den noch festzulegenden Grenzwert für die äquivalente Konizität beeinflusst. Den Daten in der Abbildung liegt die Annahme zu Grunde, dass Radsätze reprofiliert werden, wenn ein Grenzwert für die äquivalente Konizität von $0,4^{28}$ überschritten wird. Besonders Wagen mit gesinterten LL-Sohlen leiden unter einer hohen äquivalenten Konizität, was zusätzliche Instandhaltungskosten für die Radsätze verursacht. Die organischen LL-Sohlen erweisen sich in den Pilotprojekten als in dieser Hinsicht weniger empfindlich, die zusätzlichen Instandhaltungskosten sind deutlich geringer – sie sind mehr oder weniger mit denen für organische K-Sohlen vergleichbar oder liegen sogar darunter.

Die Ergebnisse aus den niederländischen Projekten *Whispering Train* mit LL-Sohlen geben einen gewissen Einblick in die Auswirkungen von LL-Sohlen auf die LCC. Folgende Abbildung zeigt eine Prognose der zusätzlichen LCC, die in Abhängigkeit von der verbleibenden Lebensdauer des Wagens durch den Einsatz unterschiedlicher LL-Sohlentypen entstehen. Die Umrüstkosten sind berücksichtigt. Die Kosten basieren auf Angaben aus vier getrennten Pilotprojekten, die mit unterschiedlichen Güterwagenbauarten und unterschiedlichen LL-Sohlentypen weitestgehend auf dem niederländischen Netz durchgeführt wurden; sie wurden für einen vierachsigen Wagen mit einer jährlichen Laufleistung von 60.000 km verallgemeinert.

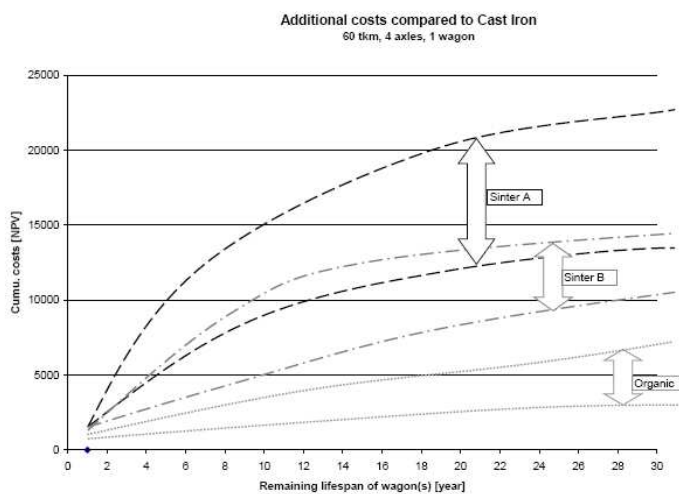


Abbildung: Einfluss von LL-Sohlen auf LCC [Quelle: Programm *The Whispering Train* – Berechnung der Lebenszykluskosten – Zwischenbericht – Lloyd's Register]

Es ist mit zahlreichen Bremstypen im gesamten Güterwagenpark zu rechnen. Die Gesamtumrüstungskosten werden sich somit aus den unterschiedlichen Kosten für K- und LL-Sohlen zusammensetzen. Da die LL-Sohlen klare Kostenvorteile aufweisen, sollte diese Technologie vorrangig genutzt werden. Auf Grund praktischer und technischer Einschränkungen wird es jedoch nicht möglich sein, alle bestehenden Wagen mit LL-Sohlen umzurüsten.

²⁸ In Kombination mit der nominalen Schienengeometrie UIC 60 1435 mm 1/40. Laut jüngster UIC-Aussage sollte ein Grenzwert von $0,23$ für praktische Anwendungen verwendet werden, wenn keine genauen Angaben zur Gleisqualität vorliegen. Diese LCC-Schätzung könnte somit nur realisiert werden, wenn die Bremssohlenkontur so optimiert wird, dass die äquivalente Konizität gemindert wird, und/oder wenn der Grenzwert der äquivalenten Konizität erhöht wird.

4.3 Transaktionskosten

4.3.1 Allgemeines

Ein NRTAC-System setzt voraus, eine kontinuierliche Lärmmessungen lärmintensiver und -armer Wagen, ein Abrechnungsverfahren für diese Wagen sowie gewisse zusätzliche unterstützende Prozesse.. Sämtliche Kostenbewertungen werden wesentlich durch die Methoden der Datenerfassung und –verarbeitung beeinflusst. Diese Methoden können in der Regel in zwei Kategorien aufgeteilt werden, die jeweils unterschiedliche Kosten verursachen und unterschiedliche Partner betreffen: Infrastrukturbetreiber, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Wageneigner oder sogar Regierungsstellen. Diese Verfahren und Kosten sind im Folgenden beschrieben.

a) Anwendung theoretischer Lärmkriterien

Im Gegensatz zur tatsächlichen Lärmmessung liefert die Anwendung theoretischer Lärmkriterien, wie die Konzeptionsmerkmale von Güterwagen, geeignete Hinweise auf die voraussichtlichen Lärmemissionen von Güterwagen und ist für den Betreiber des Wagens leicht verständlich.

Für die Einführung einer lärmabhängigen Komponente von Trassenpreisen auf Grundlage theoretischer Lärmemissionen ist Grundvoraussetzung, dass die Nummern der einzelnen Wagen in einem Zug sowie ihre Merkmale, wie z.B. der zur Berechnung erforderliche Bremstyp, bekannt sind. Prinzipiell stehen mehrere Möglichkeiten zur Erfassung dieser Informationen zur Verfügung:

- **Selbstdeklaration**
- **Frachtbrief**
- **Nationales Einstellungsregister**
- **TAF TSI**
- **RFID**
- **GPS**
- **Video**

b) Messung der realen Lärmemissionen

Hierbei werden die tatsächlichen Lärmemissionen gemessen. Zur Lärmmessung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: direkte Lärmmessung per Mikrofon (siehe § 2.4) oder indirekte Erfassung durch Messung der Radqualität (siehe § 2.5). Die Ergebnisse der direkten Messung werden durch instandhaltungsbedingte Faktoren, wie den Zustand des Oberbaus (dessen Auswirkungen herausgefiltert werden können), und Fremdgeräusche (Wind, Umgebungslärm) beeinflusst. Daher sind sie für einfache Kontrollen der Fahrbewegungen *nachgerüsteter* Fahrzeuge weniger geeignet. Die indirekte Messung wird durch instandhaltungsbedingte Faktoren, wie den Zustand des Oberbaus, beeinflusst. Dies kann herausgefiltert werden, sodass diese Methode in den Niederlanden als viel versprechend angesehen wird.

Die Kosten für ein System zur Messung der realen Lärmemissionen werden nicht weiter betrachtet, da die konkurrierenden Verkehrsträger die realen Lärmemissionsdaten normalerweise nicht bei der Preisbildung nutzen. Ferner sind Messungen des tatsächlichen Lärms ausdrücklich auch nicht in der Mitteilung der EU-Kommission zu Lärmschutzmaßnahmen im Schienenverkehr gefordert.

4.3.2 Kosten für Anlagen

Die Kosten für die je nach Option erforderliche Infrastruktur werden, sofern sie vorliegen, in Kapitel 3 behandelt; sie werden hier im Sinne eines besseren Überblicks nochmals aufgeführt, jeweils für 370.000 Wagen.

RFID-Technologie

Feste Anlagen: Tag-Lesegeräte: ~30 Mio. €; Fahrzeug-Tag: ~20 Mio. € **Summe: ~50 Mio. €**. Wie unter § 3.4.1 aufgeführt, könnten die für den Einbau der RFID-Tag-Lesegeräte erforderlichen Investitionen insbesondere in dichten Netzen deutlich höher ausfallen. Durch die Reini-

gung und Instandhaltung der Tag-Lesegeräte entstehen geringe direkte Betriebskosten. Nicht erfasst sind die Kosten zur Entwicklung und Pflege der Software, die zur Berechnung der Laufleistung der Güterwagen erforderlich ist, sowie zur Speicherung dieser Ergebnisse zu Abrechnungszwecken gemäß einschlägiger Buchhaltungsregeln.

GPS-Technologie

Feste Anlagen: keine; Telematikeinheiten im Fahrzeug: **ca. 300 Mio. €** plus Betriebskosten in einer Größenordnung von mehreren **Millionen € / Monat** Nicht erfasst sind die Kosten zur Entwicklung und Pflege der Software, die zur Berechnung der Laufleistung der Güterwagen erforderlich ist, sowie zur Speicherung dieser Ergebnisse zu Abrechnungszwecken gemäß einschlägiger Buchhaltungsregeln.

Videotechnologie

Diese Technologie wird als kostenintensiver als die RFID-Technologie angesehen, bringt jedoch keinen zusätzlichen Nutzen; sie birgt allerdings ein höheres Risiko, dass die Wagendaten beispielsweise auf Grund von klimatischen Bedingungen falsch aufgezeichnet werden oder ihre Sichtbarkeit schlecht ist (Datenverletzung). Daher wurden keine weiteren Analysen durchgeführt.

Anwendung der TAF TSI

Ohne eine vollständige Definition der funktionalen Anforderungen war es nicht möglich, die Kosten für eine Verwendung der TAF TSI festzulegen. Bevor die Kosten beziffert werden können, muss eine Studie zu den funktionalen Anforderungen durchgeführt werden, bei der auch die zu Grunde liegenden, zur Implementierung genutzten Anwendungssysteme zu berücksichtigen sind. Die Kosten werden jedoch erheblich sein.

4.3.3 Kosten durch das Datenerhebungs- und Abrechnungsverfahren

Das Verfahren zur Datenerfassung und Abrechnung der NRTAC wird sich als relativ kompliziert darstellen und alle Marktteilnehmer umfassen. Die Transaktionskosten werden somit alle beteiligten Einheiten betreffen. Bei der Erstellung dieses Berichtes war eine eingehende Analyse dieser Kosten nicht machbar, da sie im Übrigen auch landesspezifische Schwankungen aufweisen können. Damit in diesem wichtigen Bereich Kostenangaben gemacht werden konnten, bat die Arbeitsgruppe die Vertreter der DB, auf Grundlage der in Deutschland gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem Betrieb von täglich ca. 7.000 Güterzügen mit mehr als 100.000 Güterwagen Schätzungen vorzunehmen. Diese sind in Folge aufgeführt. Die DB hat am europäischen Güterverkehr einen Marktanteil von 25% der tkm.

Durch die Umsetzung von NRTAC werden allen Marktteilnehmern durch folgende Verfahren zusätzliche Transaktionskosten entstehen:

- Verfahren zur Datenerhebung
- Abrechnungsverfahren
- Verwaltungsverfahren (Gebühren, Verträge)

Transaktionskosten werden für alle Arten von NRTAC entstehen und auf Wageneigner, Eisenbahnverkehrsunternehmen sowie Infrastrukturbetreiber entfallen. Den Regierungsstellen können weitere zusätzliche Transaktionskosten entstehen. Diese sind nicht in den im vorliegenden Bericht präsentierten Berechnungen berücksichtigt. Im Übrigen entstehen durch die verschiedenen für NRTAC erforderlichen Erfassungssysteme jeweils unterschiedliche Kostenarten in unterschiedlicher Höhe. In folgender Tabelle ist für die diversen NRTAC-Systeme aufgeführt, auf welchen Marktteilnehmer die Kosten der diversen Verfahren entfallen.

Erfassungssystem	Datenerhebung	Abrechnung	Verwaltung
Selbstdeklaration	EVU	EVU IB	WE EVU IB
Frachtbrief	EVU IB	EVU IB	WE EVU IB
Nat. Einstellungsregister + AVV	WE EVU	WE IB	IB
TAF TSI	EVU IB	EVU IB	WE EVU IB
GPS	EVU	EVU IB	WE EVU IB
Video	IB	EVU IB	WE EVU IB
RFID	EVU IB	EVU IB	WE EVU IB

WE = Wageneigner, EVU = Eisenbahnverkehrsunternehmen, IB = Infrastrukturbetreiber

Jede Prognose der Transaktionskosten ist äußerst schwierig, da die Systeme noch nicht vollständig spezifiziert sind und sich in Europa auf Grund der großen Unterschiede in der Organisationsstruktur, bei IT-Systemen und Kostenstrukturen Kostenabweichungen ergeben werden. In den Schätzungen der DB AG wurden die wichtigsten Kostentreiber für die jeweiligen NRTAC-Systeme spezifiziert, ihre Kosten bewertet. Dabei zeigte sich, dass die große Anzahl sich täglich ändernder Datensätzen sowie das daraus resultierende Beschwerdemanagement zu den wichtigsten Kostentreibern gehören.

In einem weiteren Schritt wurden diese kumulierten Kosten auf die Wagen-km der DB AG umgelegt, wodurch die für Deutschland entstehenden Gesamtkosten abgeschätzt werden konnten. Dies kann als Beispiel für den europäischen Maßstab genutzt werden, da für die verschiedenen Länder auch unterschiedliche Kostensätze angewandt werden müssen.

In der folgenden Tabelle ist zusammengefasst, welche Schritte in der Begutachtung der DB AB als erforderlich angesehen werden und welche Parteien je nach Erfassungssystem von den verschiedenen Verfahren betroffen sind.

Verfahren	Methode/	Selbst- erfassung	Fracht- brief	Nat. Einstel- lungsregister/ AVV	TAF TSI	GPS	Video	RFID
Verfahren der Datenerhebung								
Aufzeichnung Zustand von Bremsen/Wagen		EVU	EVU	WE	WE, EVU	WE, EVU	WE, EVU	WE, EVU
Aufzeichnung der Laufleistung des Wagens		EVU		EVU				
Analyse Frachtbrief und Laufleistung des Wagens			EVU					
Analyse der GPS-Aufzeichnung der Wagenlaufleistung						EVU		
Übertragung von Frachtbrief- und Bremsdaten an den IB			EVU					
Implementierung von Informationen in TAF-relevante Datenbanken					EVU			
Datenübertragung an IB		EVU		WE	EVU	EVU	EVU	EVU
Analyse der Videoinformationen und Verknüpfung mit Informationen zu Zuglauf und Bremssystem							IB	
Analyse der RFID-Informationen und Verknüpfung mit Informationen zu Zuglauf und Bremssystem								IB
Datenspeicherung aller Videoinformationen							IB	
Datenspeicherung aller RFID-Informationen								IB
Datenspeicherung		WE, EVU	EVU, IB	WE, EVU		EVU		
Abrechnungsverfahren								
Implementierung von Daten in den Abrechnungssystemen		IB	IB	IB		IB	IB	IB
Implementierung der empfangenen TAF-Daten in den Abrechnungssystemen					IB			
Plausibilitätskontrollen		IB		IB				
Preisberechnung		IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Abrechnung und Datenspeicherung		IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Beschwerdemanagement		IB, EVU	IB, EVU	IB, EVU, WE	IB, EVU	IB, EVU	IB, EVU	IB, EVU
Verwaltungsverfahren (Preise, Verträge)								
Bonus/Malus-Berechnung		IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Verhandlung über die Höhe mit Regulierungsbehörde/Staat/GD TREN		IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Vertragsbeziehungen zur Übertragung des Bonus an den Wageneigner		EVU, WE	EVU, WE		EVU, WE	EVU, WE	EVU, WE	EVU, WE
Kosten								
Schätzung €Ct. pro Wagen-km		0,2	Nicht beziffert	0,2	1,8-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Schätzung für Deutschland in Mio. € jährlich		~12	Nicht beziffert	~12	100-120	90-120	90-120	90-120

WE = Wageneigner, EVU = Eisenbahnverkehrsunternehmen, IB = Infrastrukturbetreiber

4.4. Schlussfolgerungen zu den Kosten

Die Einführung von lärmabhängigen Trassenpreisen wird entscheidende Kostenauswirkungen haben. Kosten entstehen einerseits durch den Einbau und die Instandhaltung aller Erfassungssysteme, andererseits durch den Betrieb des zur Erhebung von NRTAC erforderlichen Erfassungs- und Abrechnungssystems. Diese Kosten fallen zusätzlich zu den Kosten für die Umrüstung der Güterverkehrsflotten auf lärmarme Technologien an. Die Implementierungskosten liegen – je nach gewählter Lösung - für den Einbau und die Instandhaltung in einer Größenordnung zwischen Null (Selbstdeklaration) und ca. 300 Mio. € (GPS-Technologie); zusätzlich laufen allein in Deutschland für den Betrieb des Systems jährlich zwischen 12 und mehr als 100 Mio. € an. Diese Kosten sind zu den Umrüstungskosten von ca. 650 Mio. € ins Verhältnis zu setzen. Während die Umrüstungskosten auch den Nutzen einer direkten Lärminderung haben, ist dennoch hervorzuheben, dass die Implementierungskosten für NRTAC hingegen weder direkte Auswirkungen noch Nutzen für die angestrebte Lärminderung haben. Um einen wirklichen Anreiz für eine Umrüstung zu schaffen, sollten andere Modelle als NRTAC, die einen direkteren Kostenfluss zum Wageneigner beinhalten, ebenfalls betrachtet werden.

5. Zu berücksichtigende Elemente, um einen Lärmbonus als Anreiz zur Umrüstung zu gestalten.

5.1 NRTAC in den Geschäftsverfahren des Schienengüterverkehrs

Im Schienengüterverkehr herrscht starker inter- und intramodaler Wettbewerb. Wenn über die lärmabhängigen Komponenten von Trassenpreisen ein Anreiz für die Umrüstung geschaffen werden soll, darf dieser Aspekt bei ihrer Einführung nicht vernachlässigt werden. Somit müssen NRTAC transparent, vorhersehbar und zuverlässig sein und sollten kein Hindernis für die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs darstellen. NRTAC dürfen also keinen Kostenanstieg im Schienengüterverkehr verursachen, es muss sich folgerichtig um einen Bonus handeln und die entsprechenden Kosten sind aus Quellen außerhalb des Bahnsystems zu decken.

Damit ein NRTAC-System vorhersehbar, zuverlässig und berechenbar ist, muss es einfach und überall, jederzeit und – im Rahmen des Möglichen – in gleicher Höhe anwendbar sein. Diese Anforderung ist dadurch begründet, dass bei der Berechnung von Wagenmieten nicht vorhergesehen werden kann, wo und wann der jeweilige Wagen in Europa eingesetzt wird. Bei starken europaweiten Schwankungen der NRTAC wäre der Wageneigner nicht in der Lage, den möglichen Lärmbonus, den er mit seinem Wagen erzielt, zu berechnen und somit bestünden für ihn weniger Anreize zur Umrüstung. Selbst bei der Berechnung eines europaweiten Verkehrs ist in der Angebotsphase nicht klar, welchen Leitungsweg der Wagen zu welchem Zeitpunkt nehmen wird. Daher besteht eindeutig Bedarf an einem europaweiten, harmonisierten Ansatz für NRTAC in gleicher Höhe, damit die Güterverkehrsbetreiber den Lärmbonus in ihren Angeboten und ihren Verträgen mit den Wageneignern berücksichtigen können. Des Weiteren zeigen die aktuellen Erfahrungen aus der Schweiz und den Niederlanden, dass die Einführung von NRTAC auf einem einzigen, im Vergleich zum gesamten Verkehrsnetz kleinen Netz kein geeigneter Anreiz für eine Fahrzeugumrüstung ist – in keinem der beiden Länder sind durch die Anwendung von NRTAC bedingte Umrüstungen zu verzeichnen.

Kurz gesagt sollten Schwankungen der NRTAC auf gesonderten Strecken oder eine Unterscheidung zwischen Tag- und Nachtverkehren aus den genannten Gründen nicht in Betracht gezogen werden.

5.2 Höhe des Lärmbonus

Gemäß dem im Juli 2008 verabschiedeten „Grünen Transportpaket“ der EU-Kommission besteht eines der Hauptziele von NRTAC in der Förderung einer raschen und diskriminierungsfreien Einführung von lärmarmen Technologien im Schienengüterverkehr. Daher wird entscheidend sein, in welcher Höhe die lärmabhängige Komponente der Trassenpreise festgesetzt wird. Ist diese Komponente zu niedrig, stellt sie für Wageneigner keinen geeigneten Anreiz für die Umrüstung ihres Fahrzeugbestands im Güterverkehr dar. Neben zahlreichen Kritikpunkten sind im Abschlussbericht zur „IMPACT ASSESSMENT STUDY ON RAIL NOISE ABATEMENT MEASURES ADDRESSING THE EXISTING FLEET“ der GD TREN vom 10. Dezember 2007 auch einige interessante Grundannahmen aufgeführt. Aus dieser Studie geht hervor, dass die Gesamtanreize allgemein ausgedrückt gleich den Umrüstungskosten + den zusätzlichen Instandhaltungskosten + den zusätzlichen Verwaltungskosten + der Anreizspanne sein sollten. Der Bonus sollte sich in anderen Worten auf die Summe der zusätzlichen Kosten + der Anreizspanne belaufen. Es sind Annahmen darüber erforderlich, wie viele km ein Wagen jährlich zurücklegt und über wie viele Jahre der Bonus erteilt wird. Anschließend kann der Bonus festgelegt werden.

Die Autoren der o.g. Studie schätzen den zur Schaffung eines wirksamen Anreizes erforderlichen Bonus auf 3 – 9 €Ct./Wagen-km.

Bei der Analyse der Grunddaten aus dem Impact Assessment ist zu berücksichtigen, dass die Daten auf K-Sohlen basieren und der Autor die LCC dieses Sohlentyps offensichtlich recht positiv bewertet, wobei aber diese Einschätzung nicht bestätigt werden kann. Bei der Betrachtung

von LL-Sohlen können die geringeren LCC ebenfalls nicht bestätigt werden, die Umrüstkosten sind jedoch insgesamt geringer als die für K-Sohlen. Falls sich die LCC als höher erweisen sollten, müsste der Bonus höher sein, als in der Folgenabschätzungsstudie angegeben, um überhaupt einen Anreiz zu schaffen. Sieht man sich die in Europa geltenden ‚normalen‘ Trassenpreise an, die durchschnittlich bei 2,5 – ca. 4 €/Zug-km liegen, beläuft sich ein Bonus von ca. 10 €/Ct./Wagen-km für einen Zug mit etwa 20-30 Wagen auf die Größenordnung der bestehenden Trassenpreissumme. Derzeit gilt in den Niederlanden ein Lärm-Bonus von 4 €/Ct./Wagen-km und in der Schweiz von etwa 2 €/Ct./Wagen-km; in keinem der beiden Länder konnte jedoch bisher eine Anreizwirkung beobachtet werden.

In jedem Fall muss der Bonus die bei einer Umrüstung entstehenden Gesamtkosten, einschl. der zusätzlichen Betriebskosten und eines Anreizes, widerspiegeln. Insgesamt sollte dem Wageneigner eine faire Chance geboten werden, alle ihm im Zusammenhang mit der Umrüstung entstehenden Kosten wieder zu decken.

5.3 Anwendungsregeln

NRTAC können für einen begrenzten Zeitraum oder dauerhaft eingeführt werden. In den Niederlanden ist der Bonus auf einen Höchstbetrag von 4.800 € begrenzt und gilt nur für einen begrenzten Zeitraum oder eine begrenzte Laufleistung. In der Schweiz wiederum gibt es für die Anwendung von NRTAC keine zeitlichen oder finanziellen Einschränkungen, allein ihre Höhe wird von Zeit zu Zeit angepasst. Ein Modell ohne finanzielle oder zeitliche Einschränkungen könnte den Wageneignern größere Anreize für eine Umrüstung bieten, da bei der Umrüstung der einzelnen Wagen eine höhere Rendite erzielt werden und der Bonus für bereits umgerüstete Wagen zur Finanzierung der Umrüstung weiterer Fahrzeuge genutzt werden kann. Gleiches könnte gelten, wenn ein lärmbezogener Bonus sowohl für umgerüstete als auch neue lärmarme Wagen gelten würde. Ein solches Open End-System könnte jedoch für eine Regierung inakzeptabel sein. Da der Umrüstungsprozess auf den aktuellen Fahrzeugbestand begrenzt ist, scheint eine Begrenzung des Bonus-Mechanismus auf einen festen Zeitraum (d.h. bis der bestehende Fahrzeugpark umgerüstet ist) gerechtfertigt. Dieser Zeitraum muss jedoch lang genug bemessen sein, um angemessene Investitionsanreize zu schaffen; es wäre ein Zeitraum von mindestens 7 bis 10 Jahren anzusetzen.

Da mindestens 2 Hersteller sichere und wirtschaftliche LL-Sohlen liefern können müssen, wird die Umrüstung verzögert. Dies kann möglicherweise eine Weile dauern, da die Industrie in ihre Produktionskapazitäten investieren muss, wenn die erforderliche hohe Anzahl an Bremssohlen geliefert werden soll; des Weiteren sind die Instandhaltungszyklen der Wagen (6 Jahre) einzuhalten, wenn vermieden werden soll, dass die Wagen gesondert ins Werk geholt werden. In Summe kann dies zu sehr langen Umrüstungsfristen führen.

5.4 Bonus vs. Malus

Eine lärmabhängige Komponente von Trassenpreisen kann ein Bonus, ein Malus oder eine Kombination aus beidem sein. Zur Umsetzung der Ziele der EU-Kommission sollte diese Komponente jedoch zumindest in den ersten 7 bis 10 Jahren eines Umrüstungsprogramms einen Bonus darstellen. Eine der Grundvoraussetzungen ist, dass LL-Sohlen in großen Mengen zur Verfügung stehen. Bei einem solchen Verfahren ist ebenfalls zu berücksichtigen, dass sich die kombinierten Effekte eines Bonus-Malus-Systems gemäß Richtlinie 2001/14 (Art. 7.5) für den IB nur in dem Maße in erhöhten Einnahmen niederschlagen dürfen, als die konkurrierenden Verkehrsträger einem solchen System unterliegen.

Sobald ein Umrüstungsprogramm läuft, könnte ein kombiniertes Bonus-Malus-System genutzt werden, um die Umrüstung weiter zu stimulieren. Ein Malus sollte jedoch erst eingeführt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Ein Großteil des Wagenparks ist umgerüstet,²⁹
- der Einsatz von Verbundstoffbremssohlen darf keinen Anstieg der LCC zur Folge haben (um eine potenzielle Verkehrsverlagerung von der Schiene auf die Straße zu vermeiden),
- auch im Straßensektor werden ähnliche Malus-Systeme eingeführt.

²⁹ In diesem Fall sind lärmabhängige Trassenpreise nicht länger gerechtfertigt, da das Ziel der Umrüstung des bestehenden Wagenparks erreicht wurde.

6. Übersicht und Empfehlungen

6.1 Übersicht der analysierten Lösungen

Instrument/Prozess	Effizienz	Zuverlässigkeit	Komplexität	Kosten
Selbstdeklaration	In NL und CH im Einsatz. System dient der Bonusrückerstattung, derzeit keine Umrüstung dank Bonus.	Stichprobenartige Kontrollen können und müssen erfolgen (Erfahrungen aus CH und NL).	EVU an der Bonus-Erzielung interessiert	Nur Verwaltungskosten, moderate Transaktionskosten
Frachtbriefdaten	Die aktuellen Frachtbriefdaten enthalten keinen Bezug zur Bremsausrüstung und Laufleistung des Wagens; könnten nur prinzipiell eine Verknüpfung zwischen Zug-Nr. und Wagen-Nr. darstellen.	Fälschung unwahrscheinlich, zuverlässige Daten	Zu entwickelnde neue Verfahren; direkte Kombination relevanter Merkmale einfacher	Hohe Transaktionskosten
Daten des Einstellungsregisters + AVV-Laufleistung	Das bestehende Einstellungsregister enthält die erforderlichen Lärminformationen. Die AVV-Laufleistung ist durch die Wageneigner zu erfassen.	Bei den Einstellungsregisterdaten handelt es sich um eine offizielle Datenbank.	Die Laufleistung der Wagen pro Netz ist von den Wageneignern bei den EVU zu erfragen, die Verfahren sind zu standardisieren.	Nur Verwaltungskosten, moderate Transaktionskosten
TAF TSI	Verordnung zur Verbesserung des transeuropäischen Datenaustauschs, weder Preis- noch Lärmthematik sind vorgesehen	Zuverlässig, wenn umgesetzt. Wird auf bestehenden (nationalen) Prozessen aufbauen.	Grundsystem (ohne NRTAC-Komponenten) in Entwicklung und Einführung. Im Release-Prozess werden Zieländerungen vorgenommen werden müssen.	Äußerst hoch: Anpassung der aktuellen TAF TSI erforderlich, die Implementierung scheint zeit- und kostenintensiv zu sein. Hohe Transaktionskosten
GPS	Effizient, alle Wagenbewegungen werden aufgezeichnet. Informationsaggregation erforderlich.	Technisch zuverlässig, hohes Beschädigungs- und Diebstahlrisiko für die Anlagen	Die erforderlichen Prozesse könnten außerhalb der bestehenden Preissysteme entwickelt werden.	Äußerst hohe Einbau- und Transaktionskosten
Video	Effizient, die Durchfahrt aller Wagen wird überwacht.	Prinzipiell technisch zuverlässig, Wagennummern können allerdings auf Grund von Verstaubung und Verschmutzung unleserlich sein.	Die erforderlichen Prozesse könnten außerhalb der bestehenden Preissysteme entwickelt werden.	Äußerst hohe Einbau- und Transaktionskosten
RFID	Effizient, die Durchfahrt aller mit einem Tag ausgestatteten Wagen wird überwacht.	Abhängig von der Messausrüstung technisch bis zu 95% zuverlässig. Risiko unleserlicher Tags auf Grund von Verstaubung und Verschmutzung. Großer Harmonisierungsbedarf für eine europäische Anwendung	Großer Bedarf an einer europaweit koordinierten Implementierung Die erforderlichen Prozesse könnten außerhalb der bestehenden Preissysteme entwickelt werden.	Moderate Einbaukosten, hohe Transaktionskosten

6.2 Empfehlungen für die ersten 5 Jahre

Ausgehend von den im Rahmen dieses Berichtes erlangten Fachkenntnissen sind bei der Umsetzung von NRTAC folgende Elemente zu betrachten:

1) Konzentration der Bemühungen auf eine rasche Zulassung von LL-Sohlen

Die Lärmemissionen des Schienengüterverkehrs können nur dann über eine Umrüstung des existierenden Fahrzeugbestands im Güterverkehr gemindert werden, wenn eine wirtschaftlich tragbare technische Lösung gefunden wird, die auch einen sicheren Betrieb gewährleisten. In diesem Zusammenhang muss die rasche Zulassung von LL-Sohlen Priorität haben, wobei auch der Bedarf an Klärung und Optimierung des Radverschleiß und des zugehörigen Problems der äquivalenten Konizität zu berücksichtigen ist. Hier sollte die Zusammenarbeit zwischen Sohlenherstellern, UIC und den an der Forschung beteiligten Bahnen gefördert werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Verfügbarkeit von LL-Sohlen eine Grundvoraussetzung für gesetzliche Regelungen im Bereich NRTAC ist. Es ist leider jedoch nicht absehbar, wann dies der Fall sein wird.

2) Europäische Harmonisierung

Grundvoraussetzung damit NRTAC einen geeigneten Anreiz für eine Umrüstung darstellen ist, dass sie harmonisiert für die Hauptbereiche des dafür in Frage kommenden Netzes eingeführt werden. Die Höhe des Bonus, die Verfahren für eine Erhebung von NRTAC sowie das Datum für das Inkrafttreten dieses Anreizes müssen harmonisiert werden. Die Regeln für dieses Preissystem sollten frühzeitig festgelegt werden, damit die Mitgliedstaaten und der Bahnsektor die Systeme rechtzeitig entwickeln können. Ziel sollte sein, innerhalb der ersten fünf Jahren eine gemeinsame Position und Regelung zu finden. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass die Höhe der Finanzierung und die finanzielle Unterstützung möglicherweise von den unterschiedlichen politischen Ausrichtungen oder der Finanzlage der Mitgliedstaaten abhängen, was zu Marktverzerrungen führt, welche einige Betreiber zu stark benachteiligt, andere mit zu hohen Boni bevorzugt werden könnten. In dieser Hinsicht sollten sämtliche Anreize auf europäischer Ebene verwaltet und europäische Mittel verwendet werden, um eine gleichmäßige Verteilung sicherzustellen.

3) Nationale Lösungen.

Die für vorliegenden Bericht durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass kurzfristig nur die Daten der (nationalen) Einstellungsregister Lösungen zur Erhebung von NRTAC bieten. Diese Daten sind jedoch mit der Laufleistung der Wagen auf den verschiedenen Netzen zu kombinieren. Dementsprechend müssen für jedes Netz Verfahren entwickelt werden, um von den verfügbaren Trassendaten der Züge und Wagen die erforderlichen Eingangsdaten zur Berechnung der lärmabhängigen Trassenpreiskomponenten abzuleiten. Zur Informationsübertragung zwischen den Bahnen könnten und sollten gemeinsame Datenübertragungsleitungen (z.B. das HERMES-System und DATARAIL/ISR) verwendet werden. Ein Beginn auf nationaler Ebene stimmt ferner sowohl mit den derzeitigen Entwicklungen (NL, CH: Systeme eingeführt, D: Pilot steht relativ kurz bevor) als auch mit der Absicht der Kommission, die freiwillige Einführung von NRTAC auf nationaler Ebene zu fördern, überein. Innerhalb der nationalen Lösungen sollte nicht vernachlässigt werden, dass in Folge Harmonisierungsbedarf auf europäischer Ebene besteht.

4) Bonus in der Anlaufphase.

Zumindest in der Anlaufphase (~7 Jahre) sollte es sich bei der lärmabhängigen Komponente der Trassenpreise um einen Bonus handeln, da im vom Wettbewerb geprägten (Schienen-)Güterverkehr nur so ein Anreiz für eine Umrüstung geschaffen wird. Dieses reine Bonus-System sollte solange gelten, bis ein Großteil des Fahrzeugbestands in Europa umgerüstet wurde. Der Bonus sollte hoch genug angesetzt werden, um einen wirklichen Anreiz darzustellen. Grundvoraussetzung für sämtliche Maßnahmen ist jedoch, dass LL-Sohlen in den erforderlichen (großen) Mengen zur Verfügung stehen.

5) Selbstdeklaration.

Die aktuellen Untersuchungen zeigen, dass keine automatische Wagenverfolgungssysteme ohne beträchtliche bis hohen Investitionskosten und bei beträchtlichen Implementierungszeiten zur Verfügung stehen werden. Daher sollte in der Anlaufphase eine Selbstdeklaration des Einsatzes lärmärmer Fahrzeuge durch den Wageneigner (wie in NL und CH der Fall) erfolgen. Die für die Erhebung oder Rückerstattung der lärmabhängigen Komponenten der Trassenpreise zuständigen Stellen könnten an Hand gewisser Stichproben- oder Plausibilitätskontrollen die beantragten Laufleistungen der leisen Wagen prüfen. Mit einer europaweiten Ausweitung dieser Verfahren gehen jedoch gewisse einher, die allerdings als lösbar angesehen werden. Des Weiteren sollte dieses Anreizsystem auf direkten Beziehungen zwischen dem Finanzgeber und dem Begünstigten beruhen, damit den IB keine Extrakosten entstehen. Eine Agentur / Behörde kann Kraft ihrer institutionsmäßigen Aufgabe das Konfliktpotenzial zwischen den Beteiligten mindern, wodurch das System besser gemanagt werden kann.

6.3 Empfehlungen nach 5 Jahren

Anwendung der TAF TSI

Laut der SEDP-Roadmap ist die TAF TSI voraussichtlich 2014 vollständig implementiert. Dies könnte grundsätzlich ermöglichen, die in der Anlaufphase eingeführten nationalen Systeme effizienter nutzen zu können; hierzu müssen jedoch erst die signifikanten Änderungen in der TAF TSI-Verordnung umgesetzt sowie insbesondere die unternehmensinternen Geschäftsverfahren und IT-Systeme angepasst werden. Es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass diese Änderungen auch tatsächlich im geplanten Zeitraum bis 2014 umgesetzt werden können. Ferner mag eine Umstellung auf die Instrumente der TAF TSI zwar eine Beschleunigung und eventuell eine erhöhte Genauigkeit mit sich ziehen, jedoch auch erhöhte Kosten. Bevor einfachere Systeme für diese anspruchsvolle Anwendung aufgewertet werden, sollte geklärt werden, ob die lärmabhängige Komponente der Trassenpreise nur für den begrenzten Zeitraum der Umrüstung gilt. Dies würde Sinn machen, da mit NRTAC ein Anreiz für die Umrüstung geschaffen werden soll.

Übergang von einem Bonus-System auf ein kombiniertes Bonus-Malus-System

Wenn das Umrüstungsprogramm einmal angelaufen ist (nach etwa 7 Jahren) und der Großteil des existierenden Fahrzeugbestands umgerüstet wurde, kann eine Umstellung von einem Bonus-System auf ein Bonus-Malus-System angedacht werden. Es könnte jedoch fraglich sein, ob die lärmabhängigen Komponenten der Trassenpreise nach ~2018(?) überhaupt noch aufrecht erhalten werden müssen, wenn die Mehrheit der Wagen umgerüstet sein wird; ausser wenn dieses Instrument genutzt wird, um den Anreiz zur Umrüstung zu erhöhen oder die Zahlungen über einen längeren Zeitraum zu strecken. Es bleibt eine Tatsache, dass die Lärmleistungen von Fahrzeugen mit Verbundstoffbremssohlen und die von Fahrzeugen mit Scheibenbremsen nicht weit auseinander liegen. Daher ist zumindest fraglich, ob es sich lohnt, für solch geringe Schwankungen ein relativ kompliziertes Preissystem zu betreiben.

7. Abschlussbemerkungen und Schlussfolgerungen

Die zur Erstellung des vorliegenden Berichts erfolgte Analyse zeigt, dass es keine einfache Implementierungsmöglichkeit für NRTAC als Anreiz zur Umrüstung älterer Fahrzeuge des Güterverkehrs gibt. Die Implementierung von NRTAC bleibt ein äußerst komplexes Unterfangen, in dessen Rahmen komplizierte Mess- und Abrechnungssysteme sowie Finanzflüsse zu organisieren sind. Angesichts des Endziels der Kommission und der komplexen Schaffung von NRTAC stellt sich die Direktfinanzierung einer Umrüstung als die gangbarere und schnellere Lösung dar, die ferner sicherstellt, dass alle Finanzmittel für die technische Umrüstung, und nicht für die Verwaltungsverfahren eingesetzt werden.

In diesem Zusammenhang wäre der Politik gut daran geraten, die Situation zu überdenken und sich verstärkt mit anderen Szenarien aus dem Impact assessment³⁰ der GD TREN der Europäischen Union zu befassen, darunter auch Direktsubventionen für eine Umrüstung.

³⁰ IMPACT ASSESSMENT STUDY ON RAIL NOISE ABATEMENT MEASURES ADDRESSING THE EXISTING FLEET (Dez. 2007)

ANLAGEN

ANLAGE A) UIC-CER-EIM-Expertengruppe Lärm – Beteiligte an den Arbeiten zu vorliegendem Bericht

Unternehmen	Name	Vorname	E-mail
ATOC -UK	Wallace	Richard	richard.wallace@atoc.org
B-Cargo	Borghart	Rony	rony.borghart@b-rail.be
CER	Brinckman	Delphine	db@cer.be
CER	Lochman	Libor	libor.lochman@cer.be
CER	Drew	Jeremy	jeremy.drew@cer.be
DB AG	Bonati	Corinna	corinna.bonati@bahn.de
DB AG	Theis	Mario	mario.theis@bahn.de
EIM	Wolff	Dan	dan.wolff@eimrail.org
EIM	Eripret	Jérôme	jerome.eripret@eimrail.org
FS	Ferrari	Sandra	sandra.ferrari@skynet.be
Infrabel	Charch	Radoine	radoine.charh@infrabel.be
ÖBB	Wiesinger	Andreas	andreas.wiesinger@oebb.at
ÖBB Infra Betrieb AG	Wiederin	Stefan	stefan.wiederin@oebb.at
PKP-PLK	Wröbel	Jaroslav	j.wrobel@plk-sa.pl
ProRail	Gritter	Aldert	aldert.gritter@prorail.nl
RFF	Guerrero	Anne	anne.querrero@rff.fr
RFI	La Paglia	Giampaolo	g.lapaglia@rfi.it
SNCB	Vanderstappen	Joris	joris.vanderstappen@nmbs.be
SNCF	Alibert	Bernard	bernard.alibert@sncf.fr
SNCF	Fragola	Fleur	fleur.fragola@sncf.fr
UIC	Hübner	Peter	peter.huebner@bluewin.ch

Das TAF TSI-Deployment-Team war zur Bewertung einer möglichen Nutzung der TAF TSI ebenfalls beteiligt.

ANLAGE B) Nationale Beispiele für Wagenregister und Wagenbewegungsdaten

B 1) Austrian Rail Transport Information System (ARTIS)

Die ÖBB Infrastruktur Betrieb AG belastet Zugverkehre auf Grundlage der Ist-Betriebsdaten auf ihrem Netz, und nicht auf Grundlage der Soll-Daten (gemäß der Trassenanmeldung), wie es gängige Praxis bei anderen europäischen Infrastrukturbetreibern ist. Zur Erfassung der Ist-Betriebsdaten von Zügen und Wagen wird das ARTIS-System verwendet. Hierbei handelt es sich um ein dezentrales System mit mehr als 50 Rechnerstandorten und ca. 153 dezentralisierten ARTIS-Terminals. Die Daten werden elektronisch zwischen den Ursprungsbahnhöfen und den Endbahnhöfen über die Identifikationspunkte ausgetauscht, wobei für internationale Verkehre das HERMES-System genutzt wird. Die Daten werden von regionalen Rechnern an einen Zentralserver gemeldet. So werden alle auf dem ÖBB-Netz verkehrenden Güterwagen vollständig in ARTIS erfasst. Die wagenspezifischen Informationen werden 3 Monate lang in ARTIS gespeichert, sodass das System den Wagen wiedererkennen kann, wenn er innerhalb dieses Zeitraums erneut aus einem anderen Bahnnetz auf das ÖBB-Netz einfährt. Alle Nutzer können Datenanfragen zum chronologischen Überblick von Zug bzw. Wagen, etc. durchführen. Ferner können mit Hilfe definierter Anfragen (z.B. Abstelldauer von Wagen in Tagen) diverse Sonderanalysen durchgeführt werden.

ARTIS enthält in einem Zugdatenblatt die zugspezifischen Daten und ein einem Wagenverzeichnis die wagenspezifischen Daten für alle Reise- und Güterzüge. ARTIS umfasst ferner zugbezogene Informationen über die dominierende Bremsausrüstung im Zug, wobei mit Hilfe gesonderter Regeln zwischen Scheibenbremse, normaler Klotzbremse und Klotzbremse mit Verbundstoffbremssohlen unterschieden wird. So umfasst ARTIS auch vollständig die erforderlichen Daten zur Bremsausrüstung der Wagen, womit eine der wichtigsten Voraussetzungen zur zukünftigen Erhebung der lärmabhängigen Trassenpreiskomponenten auf Grundlage baulicher Merkmale erfüllt ist. Diese Angaben basieren jedoch nur auf den Angaben zum Soll-Betrieb, und nicht auf dem tatsächlichen Zuglauf.

B 2) Frankreich

Während einiger Jahre ermöglichte der SNCF deren interne Software NAW („Nouvel Acheminement Wagons“) die Laufleistung der Wagen in ihren Zügen in Frankreich berechnen, und zwar unabhängig davon, ob sie oder ein anderer Halter Eigentümer des Wagens war. Somit kann sie anderen Haltern diese für Instandhaltung und Sicherheit wichtigen Informationen mitteilen.

Über eine alte UIC-Anwendung namens GOETHE erhielt die SNCF die Laufleistung ihrer Wagen, die im jeweiligen Land in die Züge von B-Cargo, Trenitalia, Railion Deutschland und Railion Niederlande eingestellt wurden. Im Zuge der Liberalisierung reichen solche Angaben natürlich nicht aus, da die SNCF-Wagen während ihres Aufenthalts in Deutschland beispielsweise in Züge anderer EVU als Railion Deutschland eingestellt werden können.

Derzeit hat die SNCF (wie vermutlich viele andere EVU auch) keine Software, die die Laufleistung der Wagen in ihren Zügen außerhalb Frankreichs automatisch berechnet.

Im Rahmen von RAILDATA laufen Diskussionen, um die erforderlichen Ergänzungen an der ISR-Anwendung vorzunehmen und so die Laufleistung der Wagen berechnen zu können; bisher wurde allerdings noch keine Entscheidung getroffen.

Da Frankreich heute noch nicht von NRTAC betroffen ist, gibt es natürlich auch keine Berechnung der Laufleistung von Wagen auf ‚leisen‘ Streckenabschnitten. Eine solche Berechnung kann faktisch jedoch beinahe als ein „Unterprodukt“ der Berechnung der Laufleistung zu Instandhaltungszwecken angesehen werden (die laut geltender CR WAG TSI - § 4.2.8.1.2 – verbindlich vorgesehen ist).

In der vor dem 31.03.2007 von der SNCF zur Einstellung von Wagen (eigene und die anderer Halter, die über das EVU SNCF registriert wurden) genutzten Fahrzeugdatenbank MARGOT existierten die erforderlichen Angaben zu Scheibenbremse, Graugussbremssohlen oder K-Sohlen. Seit dem 01.04.2007 hat die SNCF nicht mehr das Recht auf Wageneinstellung, diese Aufgabe wurde der französischen Bahnsicherheitsbehörde EPSF übertragen. Zu derzeitigem Kenntnisstand enthält das vom EPSF aktualisierte nationale Einstellungsregister die laut Entscheidung 2007/756/EG verbindlich vorgeschriebenen Felder, jedoch nicht mehr die Felder zum Bremstyp.

B 3) Deutschland

In Deutschland wird das nationale Einstellungsregister vom Eisenbahnbundesamt (EBA) verwaltet. Es enthält nicht nur allgemeine Angaben wie Wageneigner, Wagenhalter und Fahrzeugnummer, sondern auch ausführliche technische Daten der Güterwagen, einschl. Bremstyp und Bremssohlenart. Die Wageneigner liefern die Informationen im elektronischen Format (CD/DVD) an die für das nationale Einstellungsregister zuständige Behörde. Unter gewissen Umständen wird eine manuell erstellte Liste als ausreichend angesehen. Neu in Betrieb genommene (neue und umgerüstete) Wagen sind in das nationale Einstellungsregister einzutragen, da der Betrieb eines Fahrzeuges ohne Eintragung untersagt ist. Daher kann der Stand der Umrüstung einer in einem Staat registrierten Wagenflotte auf Grundlage des nationalen Einstellungsregisters dokumentiert werden. Dieses Register existiert nur als elektronische Datenbank. Es ist so konzipiert, dass Informationen über in Betrieb genommene Fahrzeuge europaweit geliefert werden können. Zu diesem Zweck hat die Europäische Bahnagentur ERA ein IT-System eingeführt, um Anfragen an die nationalen Einstellungsregister der Staaten weiterleiten zu können.

In den Systemen der Infrastrukturbetreiber stehen keine Informationen zu Wagendaten zur Verfügung, da sie im Regelfall nicht berechtigt sind, Wageninformationen anzufragen. Da es im nationalen Einstellungsregister im Übrigen keine streckenseitigen Informationen über Zugbewegungen gibt, wäre ein auf der Vorbeifahrt an Lärm-Hot Spots basierendes Preissystem zum derzeitigen Stand weder im Rahmen des nationalen Einstellungsregisters, noch im Rahmen der Systeme der IB machbar.

B 4) Wagenregisterdaten und Aufzeichnung von Zugbewegungen in Großbritannien

Das britische System sieht vor, dass Wagendaten in einer Datenbank (der Rolling Stock Library – oder kurz RSL) erfasst werden. Die RSL hat Datenfelder, wie Kennzeichnungscode, Zustand (betriebsbereit / nicht betriebsbereit), Ablauf der Registrierung, Verfügbarkeit von Fahrstraßen, Höchstgeschwindigkeit, Gewicht, Abmessungen, etc. RSL ist jedoch Teil eines großen Pakets an IT-Systemen, die in Kombination unterschiedliche Betriebsberichte liefern können. Einige Systeme erzeugen automatisch gewisse vorab definierte Berichte, wohingegen andere Berichte über die Schnittstellen zwischen den Systemen erzeugt werden können.

Systemkern ist das TOPS (**T**otal **O**perations **P**rocessing **S**ystem), das ursprünglich aus den USA stammt, jedoch im Laufe der Jahre signifikanten Änderungen unterworfen war; es kann allerdings als Altsystem angesehen werden, das über kurz oder lang ersetzt werden wird. TOPS bietet Zugang zum Fahrplan sowie RSL und kommuniziert in beide Richtungen mit Zugsteuerungs- und Leistungssystemen (d.h. TRUST), wobei letztere Verspätungsdaten (manuell oder automatisch) erfassen und Verspätungsursachen zuordnen.

Das Hauptsystem für die Erfassung von Zugbewegungen wird Paladin (**P**erformance **A**nd **L**oading **A**nalysis **D**atabase of **I**nformation) genannt. Bei Paladin handelt es sich um eine zentrale Speicherung der historischen (Ist- und Soll-) Zugbewegungen, Wagenanordnung/ sowie Angaben zu Beladung und Verspätungen. Paladin leitet aus einer Vielzahl Systeme, v.a. TRUST, TOPS (s. o.) und GEMINI (Instandhaltungsinformationen), Daten ab, die aus den genannten Systemen extrahiert oder an diese weitergeleitet werden. Es sei darauf hingewiesen, dass auch RSL Daten an Paladin liefert (z.B. Bildung von Zugeinheiten/), es ist jedoch unklar, ob die ge-

samten Zugbildungsdaten für einen Zug routinemäßig geliefert werden. Dennoch können diese für das Abrechnungssystem der Infrastrukturbetreiber erfasst werden. Natürlich werden die Daten in einigen Programmen aufgezeichnet, aber nicht zwangsläufig in allen nachgelagerten Systemen genutzt. Sobald diese Daten allerdings einmal erfasst sind, können sie in Analysesysteme exportiert werden. Der Befehl zum Export kann direkt vom Nutzer bzw. über einen automatischen Schnittstellenprozess gegeben oder über den Ablauf von Batch-Prozessen erreicht werden.

Mit Blick auf lärmabhängige Trassenpreise und die erforderliche Bewertung, ob ein 'lauter' oder 'leiser' Wagen betrieben wird, zeigt sich, dass das britische System ohne großen Aufwand zur Erfassung der Laufleistung nach Fahrzeugart geändert werden könnte, wenn diese Möglichkeit nicht bereits besteht. Bei der Einführung lärmabhängiger Trassenpreise würden die Anforderungen an das nationale Einstellungsregister aller Wahrscheinlichkeit nach so angepasst, dass die Informationen zur Wagenbauart erfasst werden können; dies würde vermutlich in RSL oder einem Nachfolgesystem erfolgen. Des Weiteren bedeutet die Tatsache, dass das System auch Zugbewegungen auf dem gesamten britischen Netz aufzeichnen kann, dass ein auf der Vorbeifahrt an Lärm-Hot Spots basierendes Preissystem ebenfalls machbar wäre.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Verfügbarkeit dieser Daten nicht automatisch bedeutet, dass sie an Abrechnungssysteme weitergegeben werden; es kann allerdings als wahrscheinlich angesehen werden, dass diese Informationen nach Änderung gewisser Systemfunktionen geliefert werden können.

B 5) Schweizerisches CIS-System

In Folge der schweizerischen Bahnreform vom 01. Januar 1999 dürfen nationale und ausländische Zugbetreiber (auch als Eisenbahnverkehrsunternehmen oder „EVU“ bezeichnet) das Bahnnetz der Schweiz nutzen. Gemäß Network Statement³¹ müssen alle EVU insbesondere für Güterzüge sämtliche für den Betrieb erforderlichen Daten vor der Zugabfahrt elektronisch an das Cargoinformationssystem des schweizerischen Infrastrukturbetreibers (CIS Infra³²) übermitteln. Ohne diese Dateneingabe darf der Zug erst gar nicht abfahren. Diese Daten können entweder mittels einer definierten Edifact-Meldung, über UIC-Hermes im internationalen Verkehr oder direkt an CIS Infra (diskriminierungsfrei, über Internet mit Fernzugriff) übermittelt werden. Zu diesen betrieblich erforderlichen Daten gehören u.a. Angaben wie die Wagenummer und allgemeine technische Daten, insbesondere Auslegung der Bremse und Bremsausrüstung der Güterwagen. Je nach Zugangsberechtigung und geplanter Verwendung der Daten (Beurteilungen, tatsächlicher Betriebsplan der Züge, etc.) ist die Nutzung von CIS Infra für die EVU gebührenpflichtig.

Alle von den EVU gelieferten Daten werden neben sämtlichen anderen Angaben aus Zugbetrieb und -überwachung (d.h. eingesetzte Züge, Transportketten, Anschlussbrüche, etc.) 3 Jahre lang in CIS Infra gespeichert und stehen gegen Gebühr für weitere Auswertungen (z.B. Laufleistung in der Schweiz) zur Verfügung. Die technischen Wagendaten werden zusätzlich in einer Datenbank von CIS Infra gespeichert und dienen als Master-Daten für weitere Beförderungen mit dem entsprechenden Wagen. Diese technischen Daten können nur mit einer speziellen Genehmigung oder teilweise mit einem Update über eine gesonderte UIC-Hermes-Anwendung geändert werden. Auf Anfrage können in diese Datenbank technische Zusatzinformationen von den EVU und/oder Wageneignern aufgenommen werden. Hierbei ist der internationale Datenaustausch berücksichtigt, für den heute UIC-Hermes und in Zukunft auch die TAF TSI genutzt wird.

Bezüglich der Bremsausrüstung wird in der Datenbank unterschieden, ob die Bremse für normale (Grauguss-)Bremsausrüstung, Scheibenbremse oder Verbundstoffbremssohlen ausgelegt ist. Alle Daten aus CIS Infra werden auch als Eingangsdaten für das nationale Wagenregister an das Bundesamt für Verkehr weitergeleitet.

³¹ <http://mct.sbb.ch/mct/en/infra-dienstleistungen/infra-netze/infra-schiene/infra-oss.htm?=>

³² CIS Infra wird für das gesamte schweizerische Normalspurbahnnetz genutzt. SBB Cargo betreibt einen getrennten kommerziellen Teil des CIS-Systems.

ANLAGE C: Frachtbrief

1-29 To be completed by the consignor / À remplir par l'expéditeur **X** Mark the box applicable with a cross - Designer par une croix ce qui convient (Boxes - Cases 20, 22, 23, 30, 57, 58)

<p>Notwithstanding any clause to the contrary, carriage of goods shall be subject to the CIM Uniform Rules. Except as otherwise agreed, the haulage of empty wagons shall be subject to the CUV Uniform Rules. In addition the relevant contractual conditions of the railway undertaking shall apply.</p> <p>Nonobstant toute clause contraire, le transport des marchandises est soumis aux règles uniformes CIM. Sauf convention contraire, l'acheminement des wagons vides est soumis aux règles uniformes CUV. Sont en outre applicables les conditions contractuelles topiques de l'entreprise de transport ferroviaire.</p>		<p>30 CIM Consignment Note / Lettre de voiture CIM <input type="checkbox"/></p> <p>CUV Consignment Note / Lettre wagon CUV <input type="checkbox"/></p>		40	41	42	43
<p>1 Consignor (name, address) - Expéditeur (nom, adresse)</p> <p>VAT no. / N° TVA</p>		<p>2</p> <p>3</p> <p>E-Mail</p> <p>Tel.</p> <p>Fax</p>		<p>7 Consignor's declarations / Déclarations de l'expéditeur</p>		<p>8 Consignor's reference - Référence expéditeur</p>	
<p>4 Consignee (name, address, country) / Destinataire (nom, adresse, pays)</p> <p>VAT no. / N° TVA</p>		<p>5</p> <p>6</p> <p>E-Mail</p> <p>Tel.</p> <p>Fax</p>		<p>9 Documents attached - Annexes</p>			
<p>10 Delivery point / Lieu de livraison</p> <p>Station - Gare</p> <p>Country - Pays</p>		<p>11</p> <p>12</p>		<p>16 Acceptance / Prise en charge</p> <p>month - day - hour / mois - jour - heure</p> <p>Point - Lieu</p>		<p>17</p>	
<p>13 Commercial specification - Conditions commerciales</p>		<p>14</p>		<p>18 Wagon no. - Wagon N°</p>		<p>19 Section - Parcours</p> <p>by - par</p>	
<p>15 Information for the consignee - Informations pour le destinataire</p>				<p>20 Payment instructions / Paiement des frais</p> <p>including - y compris</p> <p>up to - jusqu'à</p> <p><input type="checkbox"/> Carriage charges paid / Franco de port</p> <p><input type="checkbox"/> Incoterms</p>			
<p>21 Description of the goods / Désignation de la marchandise</p>		<p>22 Exceptional consignment / Transport exceptionnel</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p>		<p>23 RID</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p>		<p>24 NHM code</p>	
				<p>25 Mass (weight) / Masse</p>		<p>26 Declaration of value / Déclaration de valeur</p> <p>Currency</p>	
						<p>27 Interest in delivery / Intérêt à la livraison</p> <p>Monnaie</p>	
						<p>28 Cash on delivery / Remboursement</p> <p>Currency</p>	
						<p>29 Examination / Vérification</p> <p>by - par</p>	
<p>70 Section - Parcours</p>		<p>71</p>		<p>72</p>		<p>73</p>	
<p>75</p>		<p>76</p>		<p>77</p>		<p>78</p>	
<p>70 Section - Parcours</p>		<p>71</p>		<p>72</p>		<p>73</p>	
<p>75</p>		<p>76</p>		<p>77</p>		<p>78</p>	
<p>70 Section - Parcours</p>		<p>71</p>		<p>72</p>		<p>73</p>	
<p>75</p>		<p>76</p>		<p>77</p>		<p>78</p>	
<p>56 Carrier's declarations - Déclarations du transporteur</p>		<p>57 Other carriers - Autres transporteurs</p> <p>Name, address - Nom, adresse</p>		<p>Section - Parcours</p>		<p>Status / Qualité</p>	
<p>58 a) Contractual carrier - Transporteur contractuel</p> <p>Signature</p>		<p>59 Date of arrival - Date d'arrivée</p> <p>Arrival no. - Arrivage N°</p>		<p>60 Made available / Mise à disposition</p> <p>month - day - hour / mois - jour - heure</p>		<p>62 Consignment number / Identification de l'envoi</p> <p>Country - Pays</p> <p>Station - Gare</p>	
<p>b) Simplified transit procedure for rail / Procédure simplifiée de transit ferroviaire</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p> <p>Code for the principal / Code principal obligé</p>		<p>Original</p>		<p>61 Acknowledgement of receipt / Quittance du destinataire</p>		<p>Undertaking / Entreprise</p> <p>Consign's no. / Exp. N°</p>	
				<p>65 Extension of transit time - Prolongation du délai de livraison</p> <p>Code from - du to - au place - lieu</p>		<p>66</p>	
				<p>49 Prepayment coding - Code d'affranchissement</p>		<p>50 Route - Itinéraires</p>	
				<p>51 Customs procedures - Opérations douanières</p>		<p>52 Charges note / Bulletin d'affranchissement</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p> <p>returned renvoyé</p> <p>month - day / mois - jour</p>	
				<p>53 Notification of payment no. / Avis d'encaissement N°</p> <p>returned renvoyé</p> <p>month - day / mois - jour</p>		<p>54 Formal report no. / Procès-verbal N°</p> <p>made out by / établi par</p> <p>month - day / mois - jour</p>	
				<p>63</p>		<p>64</p>	
				<p>67</p>		<p>68</p>	
				<p>69</p>		<p>74</p>	
				<p>79</p>		<p>80</p>	
				<p>81</p>		<p>82</p>	
				<p>83</p>		<p>84</p>	
				<p>85</p>		<p>86</p>	
				<p>87</p>		<p>88</p>	
				<p>89</p>		<p>90</p>	
				<p>91</p>		<p>92</p>	
				<p>93</p>		<p>94</p>	
				<p>95</p>		<p>96</p>	
				<p>97</p>		<p>98</p>	
				<p>99</p>		<p>100</p>	
				<p>101</p>		<p>102</p>	
				<p>103</p>		<p>104</p>	
				<p>105</p>		<p>106</p>	
				<p>107</p>		<p>108</p>	
				<p>109</p>		<p>110</p>	
				<p>111</p>		<p>112</p>	
				<p>113</p>		<p>114</p>	
				<p>115</p>		<p>116</p>	
				<p>117</p>		<p>118</p>	
				<p>119</p>		<p>120</p>	
				<p>121</p>		<p>122</p>	
				<p>123</p>		<p>124</p>	
				<p>125</p>		<p>126</p>	
				<p>127</p>		<p>128</p>	
				<p>129</p>		<p>130</p>	
				<p>131</p>		<p>132</p>	
				<p>133</p>		<p>134</p>	
				<p>135</p>		<p>136</p>	
				<p>137</p>		<p>138</p>	
				<p>139</p>		<p>140</p>	
				<p>141</p>		<p>142</p>	
				<p>143</p>		<p>144</p>	
				<p>145</p>		<p>146</p>	
				<p>147</p>		<p>148</p>	
				<p>149</p>		<p>150</p>	
				<p>151</p>		<p>152</p>	
				<p>153</p>		<p>154</p>	
				<p>155</p>		<p>156</p>	
				<p>157</p>		<p>158</p>	
				<p>159</p>		<p>160</p>	
				<p>161</p>		<p>162</p>	
				<p>163</p>		<p>164</p>	
				<p>165</p>		<p>166</p>	
				<p>167</p>		<p>168</p>	
				<p>169</p>		<p>170</p>	
				<p>171</p>		<p>172</p>	
				<p>173</p>		<p>174</p>	
				<p>175</p>		<p>176</p>	
				<p>177</p>		<p>178</p>	
				<p>179</p>		<p>180</p>	
				<p>181</p>		<p>182</p>	
				<p>183</p>		<p>184</p>	
				<p>185</p>		<p>186</p>	
				<p>187</p>		<p>188</p>	
				<p>189</p>		<p>190</p>	
				<p>191</p>		<p>192</p>	
				<p>193</p>		<p>194</p>	
				<p>195</p>		<p>196</p>	
				<p>197</p>		<p>198</p>	
				<p>199</p>		<p>200</p>	
				<p>201</p>		<p>202</p>	
				<p>203</p>		<p>204</p>	
				<p>205</p>		<p>206</p>	
				<p>207</p>		<p>208</p>	
				<p>209</p>		<p>210</p>	
				<p>211</p>		<p>212</p>	
				<p>213</p>		<p>214</p>	
				<p>215</p>		<p>216</p>	
				<p>217</p>		<p>218</p>	
				<p>219</p>		<p>220</p>	
				<p>221</p>		<p>222</p>	
				<p>223</p>		<p>224</p>	
				<p>225</p>		<p>226</p>	
				<p>227</p>		<p>228</p>	
				<p>229</p>		<p>230</p>	
				<p>231</p>		<p>232</p>	
				<p>233</p>		<p>234</p>	
				<p>235</p>		<p>236</p>	
				<p>237</p>		<p>238</p>	
				<p>239</p>		<p>240</p>	
				<p>241</p>		<p>242</p>	
				<p>243</p>		<p>244</p>	
				<p>245</p>		<p>246</p>	
				<p>247</p>		<p>248</p>	
				<p>249</p>		<p>250</p>	
				<p>251</p>		<p>252</p>	
				<p>253</p>		<p>254</p>	
				<p>255</p>		<p>256</p>	
				<p>257</p>		<p>258</p>	
				<p>259</p>		<p>260</p>	
				<p>261</p>		<p>262</p>	
				<p>263</p>		<p>264</p>	
				<p>265</p>		<p>266</p>	
				<p>267</p>		<p>268</p>	
				<p>269</p>		<p>270</p>	
				<p>271</p>		<p>272</p>	
				<p>273</p>		<p>274</p>	
				<p>275</p>		<p>276</p>	
				<p>277</p>		<p>278</p>	
				<p>279</p>		<p>280</p>	
				<p>281</p>		<p>282</p>	
				<p>283</p>		<p>284</p>	
				<p>285</p>		<p>286</p>	
				<p>287</p>		<p>288</p>	
				<p>289</p>		<p>290</p>	
				<p>291</p>		<p>292</p>	
				<p>293</p>		<p>294</p>	
				<p>295</p>		<p>296</p>	
				<p>297</p>		<p>298</p>	
				<p>299</p>		<p>300</p>	
				<p>301</p>		<p>302</p>	
				<p>303</p>		<p>304</p>	
				<p>305</p>		<p>306</p>	
				<p>307</p>		<p>308</p>	
				<p>309</p>		<p>310</p>	
				<p>311</p>		<p>312</p>	
				<p>313</p>		<p>314</p>	
				<p>315</p>		<p>316</p>	
				<p>317</p>		<p>318</p>	
				<p>319</p>		<p>320</p>	
				<p>321</p>		<p>322</p>	
				<p>323</p>		<p>324</p>	
				<p>325</p>		<p>326</p>	
				<p>327</p>		<p>328</p>	
				<p>329</p>		<p>330</p>	
				<p>331</p>		<p>332</p>	
				<p>333</p>		<p>334</p>	
				<p>335</p>		<p>336</p>	
				<p>337</p>		<p>338</p>	

ANLAGE D) Beispiel: ARTIS-Daten für Güterzüge

Artis-GZ-57193.txt

26.02.2009

Bahnhof 81TULLN INFRA.TIS OEBB Wagenliste fuer Gueterzuege (Ausgangsdaten {Z}) Am: 04-02-09 14:24

Zug 57193 am 04-02-09 von 81LINZ VOESTALPINE nach 81KREMS A.D.DONAU Gleis 6 Seite 1

ueber Bahnhof mit Fracht von Zug 57193 vom 04-02-09 vorbereitet von Bf bis Bf

Triebfahrzeug 9381.1116.051-2
 Ba/Dgw/Bgw/Hg G/ 86/ 67/ 25

Angaben fuer das Zugdatenblatt :

Ueberwiegende Bremsstellung (R/P oder G) R/P
 Ueberw. Bremsausr. (Scheiben-D/Klotz-K/Kunststoff-KS) KS
 Vorhandene Bremsleistung in % 76
 Laenge des Wagenzuges in Meter 232
 Gesamtgewicht des Wagenzuges in Tonnen 1517
 RID-Gut im Zugverband NRIN
 aS im Zugverband NRIN
 Nur Drehgestellwagen im Zugverband JA
 Geringste Fz-Vmax 100

Zugsystem:
 PR-Code/Zugkennung:
 Qualitaetsstufe:
 Besteller: GV-RCA
 GFZF_ID: 57193:2009-02-04

Nummer des letzten Fahrzeuges: 3380.4670832-1

Nr	Wagennummer	P	ax	bl	dm	IR	Eg	GL	Gg	BaBs	Bg	Hbr	NHMnr	Ladegut	Versandbf	Bestimmbf	RRpc	Empf	Bemerkungen	(1)						
																			Vmax	Ve	Gr	Re	B	S	e	C
1	3581.4673089-2	4			120	52	23	56	79	M	P	72	B21	720826	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
2	3181.4777167-5	4			121		21	60	81	K	P	58	B20	720826	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
3	3181.4777135-2	4			121	52	21	61	82	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
4	3181.4777180-8	4			121	52	21	61	82	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	120	*					8
5	3181.4777158-4	4			121	52	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
6	3181.4777115-4	4			121	72	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
7	3181.4777019-8	4			121	52	21	61	82	K	P	58	B20	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	120	*					8
8	3181.4777052-9	4			121	102	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
9	3581.4673178-3	4			121	72	23	56	79	M	P	72	B11	721049	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
10	3581.4673221-1	4			121	62	23	52	75	M	P	72	B21	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
11	3581.4673279-9	4			121	52	23	52	75	M	P	72	B21	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
12	3780.4774175-6	4			141	72	25	48	73	M	P	48	0	720837	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
13	3581.4677105-2	4			121	52	22	58	80	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	120	*					8
14	3581.4673049-6	4			121	52	23	52	75	M	P	72	B12	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
15	3181.4777147-7	4			121	52	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	120	*					8
16	3181.4777177-4	4			120	52	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
17	3181.4777197-2	4			121	52	21	61	82	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	100	*					8
18	3181.4777122-0	4			121	52	21	57	78	K	P	58	0	720826	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	120	*					8
19	3380.4670832-1	4			120	52	22	66	88	M	P	58	B	0	720837	STAHLBLE	81LINZ VOES	81KREMS HAF	12064	VOESTALP	120	*				8

In den o.g. Beispielen ist die Bremsausrüstung des Güterwagens (Ba) folgendermaßen aufgeführt:

- K = schrittweises Lösen der Klotzbremse mit Verbundstoffbremssohlen
- M = schrittweises Lösen der normalen Klotzbremse

Die folgenden Definitionen werden in o.g. Beispiel nicht verwendet:

- D = schrittweises Lösen der Scheibenbremse
- E = direktes Lösen der normalen Klotzbremse
- L = ungebremste Dienstwagen
- U = nicht funktionsfähige Druckluftbremse