



TOP 1 Begrüßung Fortschrittsbericht

6. Beiratssitzung „Leiseres Mittelrheintal“

Beirat „Leiseres Mittelrheintal“

Bonn, 15.07.2014



Aktueller Stand der IBP II Maßnahmen im Mittelrheintal

Umsetzungsstand der IBP II Maßnahmen auf der rechten Rheinseite

(Stand 24.06.2014)

Maßnahmen	Wiesbaden Ost- Loreley	Hattenheim	Wiesbaden Ost- Rüdeshcim	Assmanns- hausen	Lorch/ Lorch- hausen	Kaub	Kamp- Bornhofen	Loreley- Niederlahn- stein	Vallendar	Bad Honnef- Neuwied	Hammer- stein	Leubsdorf	Linz
1 Ausbau Isolierstöße Stück*1	73 ✓	-	51 (FWO-FRUD) ✎	-	-	-	-	68 ✓	-	250 ✎	-	-	-
2 SSD / SSA km	-	-	1,8 (FRUD) ✎	2,6 ⚠	2,8 ✓	-	2 ✓	-	2,6 ✓	-	2,8 ✓	2,6 ✓	2,4 ✓
3 Besohlte Schwellen	-	X ✎	-	X ✎	-	-	-	-	-	-			
4 Geländer- ausfachung	-	-	-	-	-	X*	-	-	-	-			

 Beauftragt

 Fertiggestellt

 Im Bau

 In Planung

Machbarkeitsstudie zur Vorbereitung der Investitionen im Mittelrheintal mit Option nördliche Anschlussstrecke

Geländerausfachung Entwicklung abgeschlossen, Finanzierungsantrag wird diese Woche gestellt

* 100 m ggü. der Stadt Oberwesel

Beirat „Leiseres Mittelrheintal“, 05.12.2013

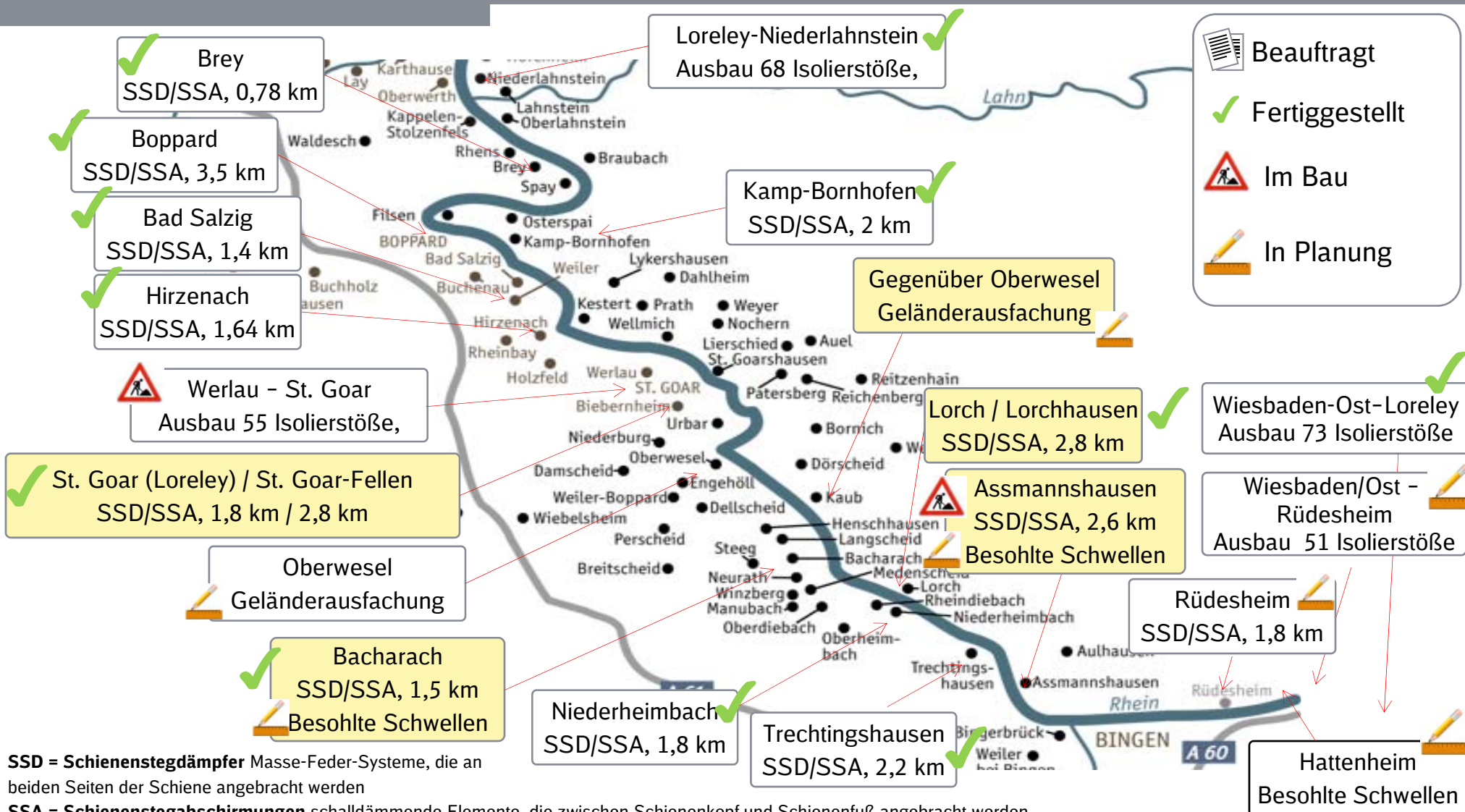
Umsetzungsstand der IBP II Maßnahmen auf der linken Rheinseite

(Stand 24.06.2014)

	Maßnahmen	Brey	Boppard	Bad Salzig	Hirzenach	Werlau-St. Goar	St. Goar (Loreley) - Fellen	Oberwesel	Bacharach	Niederheimbach	Trechtingshausen	Bad Breisig	Andernach	Weißenthurm	Koblenz-Oberwerth
1	Ausbau Isolierstöße Stück* ¹	-	-	-	-	55 	-	-	-	-	-	6 	-	-	-
2	SSD / SSA km	0,78 	3,5 	1,4 	1,64 	-	2,8  (1,8) 	-	1,5 	1,8 	2,2 	-	0,14 	-	0,45 
3	Besohlte Schwellen	-	-	-	-	-	-	-	X 	-	-	-	-	-	-
4	Geländerausfachung	-	-	-	-	-	-	X 	-	-	-	-	-	-	-
5	nSSW km	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14 	-	0,45 
6	Einbau bewegliche Herzstücke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 	-
7	Gabionenwand km	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32 	-

Umsetzungsstand der IBP II Maßnahmen im oberen Mittelrheintal

(Stand 24.06.2014)



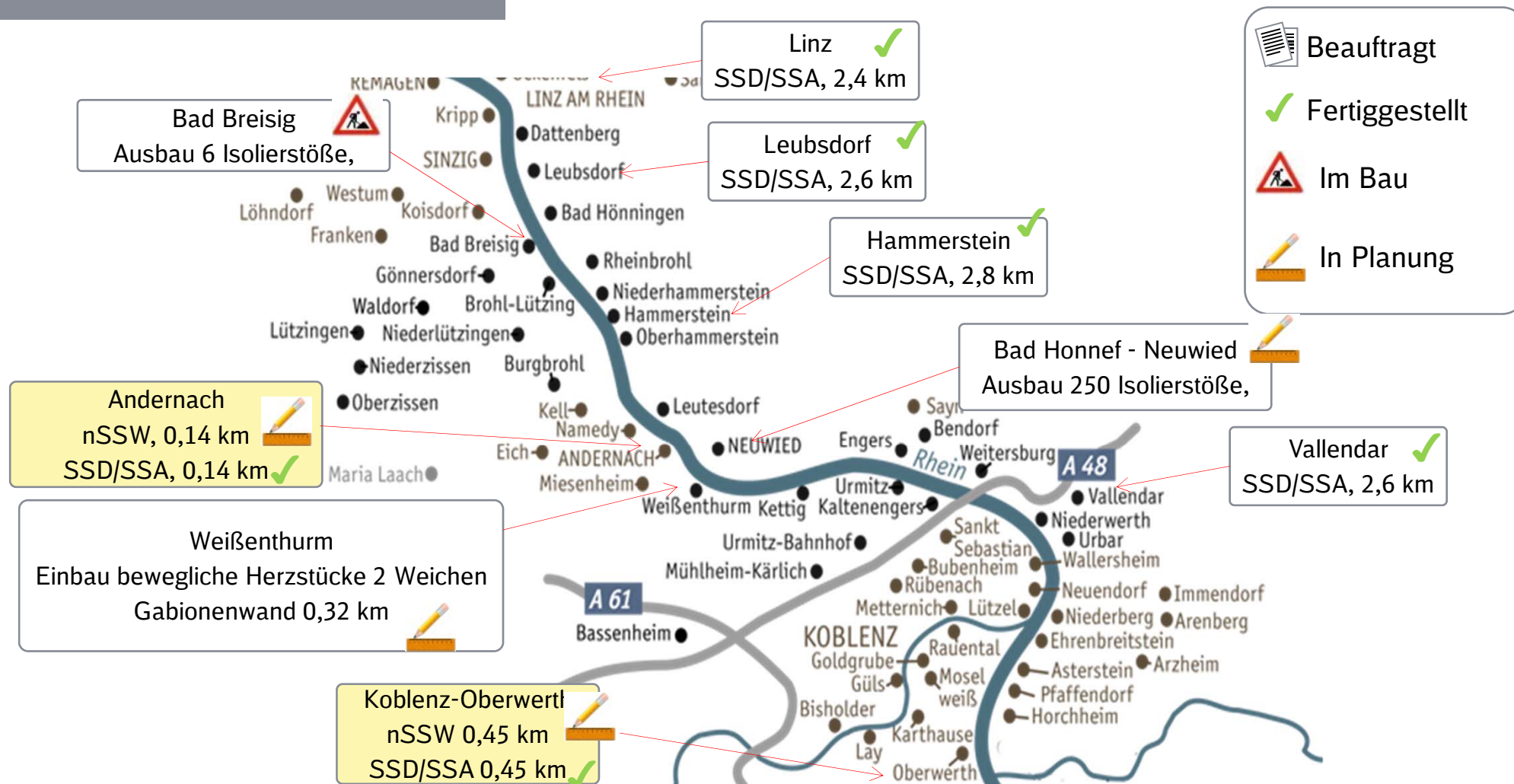
SSD = Schienenstegdämpfer Masse-Feder-Systeme, die an beiden Seiten der Schiene angebracht werden

SSA = Schienenstegabschirmungen schalldämmende Elemente, die zwischen Schienenkopf und Schienenfuß angebracht werden

Beirat „Leiseres Mittelrheintal“, 05.12.2013

Umsetzungsstand der IBP II Maßnahmen im unteren Mittelrheintal

(Stand 24.06.2014)



SSD = Schienenstegdämpfer Masse-Feder-Systeme, die an

beiden Seiten der Schiene angebracht werden

SSA = Schienenstegabschirmungen schalldämmende Elemente, die zwischen Schienenkopf und Schienenfuß angebracht werden

Beirat „Leiseres Mittelrheintal“, 05.12.2013

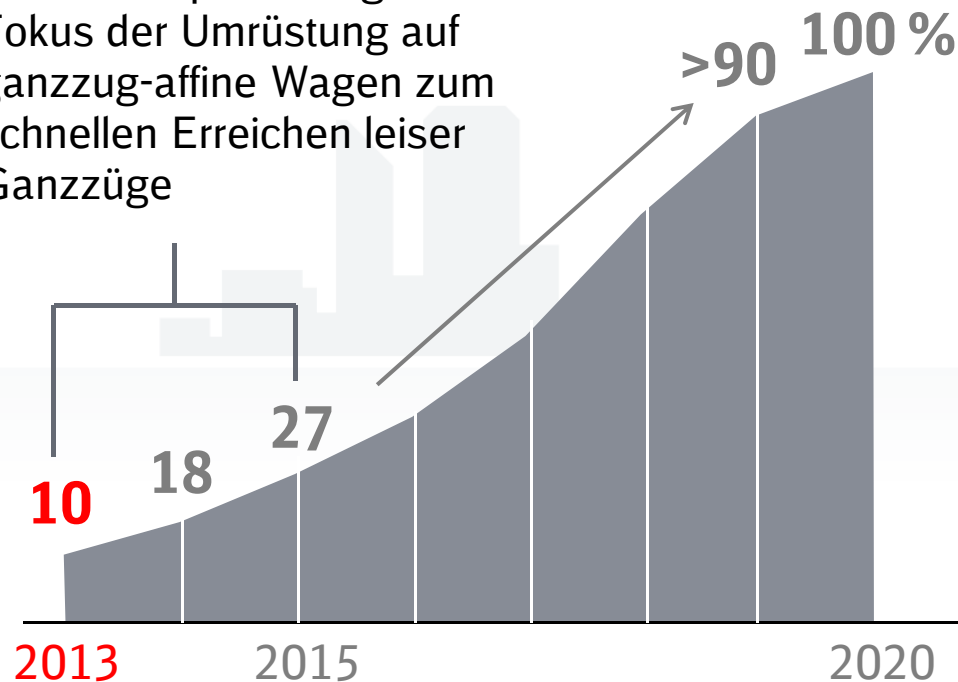


Aktueller Stand der Umrüstung der Güterwagen

Ende 2020 wird der Güterwagenpark von DB Schenker Rail aus leisen Neu- und Bestandsgüterwagen bestehen

Leise Güterwagen in Prozent

In der Startphase liegt der Fokus der Umrüstung auf ganzzug-affine Wagen zum schnellen Erreichen leiser Ganzzüge



Umrüstung
Bestands-
güterwagen



Anschaffung
Neuwagen

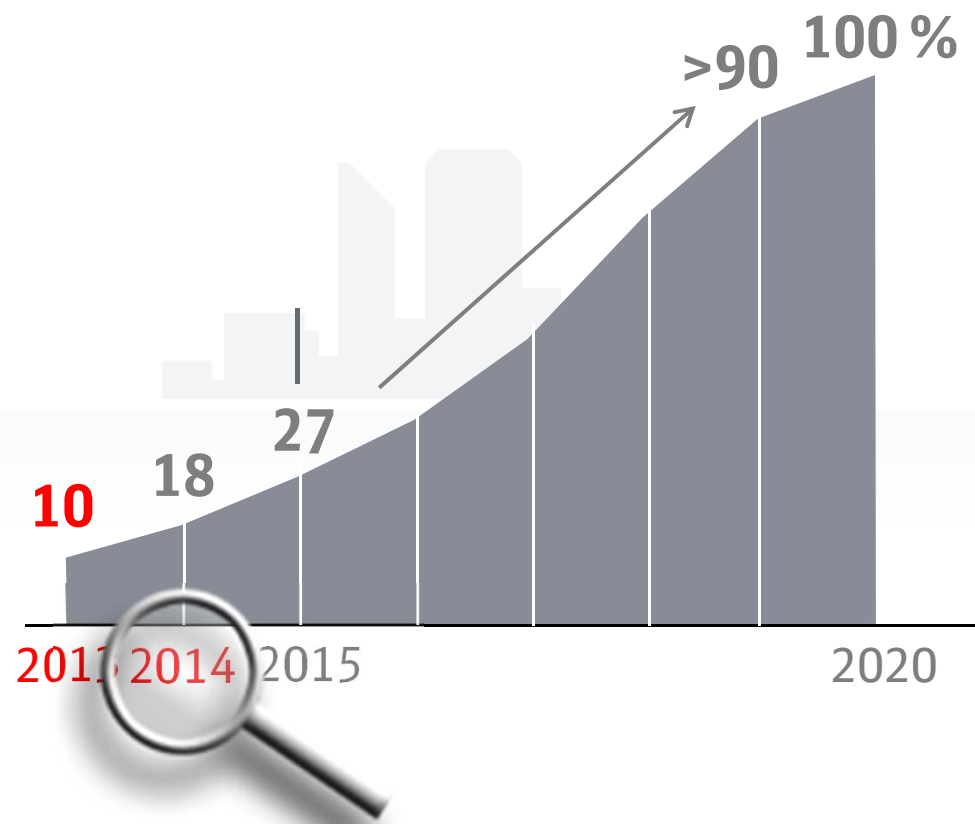


DB SCHENKER
Insgesamt

Ca. **75.000**
leise Wagen bis 2020

In 2014 rüstet DB Schenker Rail über 5 000 Bestandsgüterwagen auf leise Bremssohlen um - Ende 2015 werden 20 000 Güterwagen leise sein

Konkrete Umrüstung in 2014 – Ausblick Ende 2015



Umrüstung/Neuwagen per Juli 2014

- Umgerüstete Wagen auf LL-Sohle sowie Projekt Leiser Rhein 2014 **> 3 500**
- Anzahl Neufahrzeuge **> 7 900**
- Summe leiser Wagen **> 11 400**

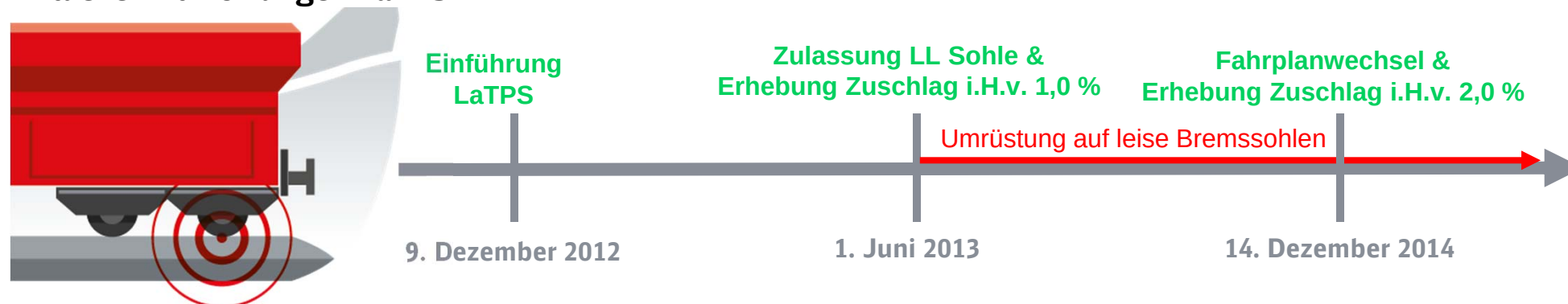
Ausblick Ende 2015

- Leise Güterzüge im Mittelrheintal **> 20**
- Leise Güterzüge bundesweit inkl. Neufahrzeug **200**
- Leise Güterwagen **20 000**

Das lärmabhängige Trassenpreissystem ist erfolgreich gestartet: Zulassung LL-Sohle und Erhebung Lärm-Zuschlag seit 1. Juni 2013

Ökologie: Umwelt-Vorreiter

Aktuelle Entwicklungen LaTPS



Aktuelle Entwicklungen	Bonus 	■ 1.820 Bonusanträge für in 2012/2013 umgerüstete Güterwagen werden bis Juni/Juli in Stichproben geprüft hinsichtlich Erfüllung der Förderungsvoraussetzungen ■ Auszahlung erste Förderung bis September 2014
	Malus 	■ Gesamtentgelt für nicht leise Züge im Zeitraum Jun. – Dez. 2013 beträgt 3,7 Mio. EUR ■ Der Anteil der leise abrechneten Trkm im GV beträgt im Zeitraum Jun. – Dez. 2013 rund 7,7% ■ Lärmzuschlag in Fahrplanperiode 2014 bis 31.05.2014 1,0 %; danach 1,5 % und Anteil leiser Wagen im Zug 80% ■ Lärmzuschlag in Fahrplanperiode 2015 2,0% und Anteil leiser Wagen im Zug 90%
	Kommunikation	■ LaTPS wird im Infomobil Lärmschutz, im Rahmen einer Ausstellung zur Umrüststrategie bis 2020, vorgelegt; weitere Erläuterungen zu LaTPS sind in den im Mobil ausliegenden Broschüren enthalten



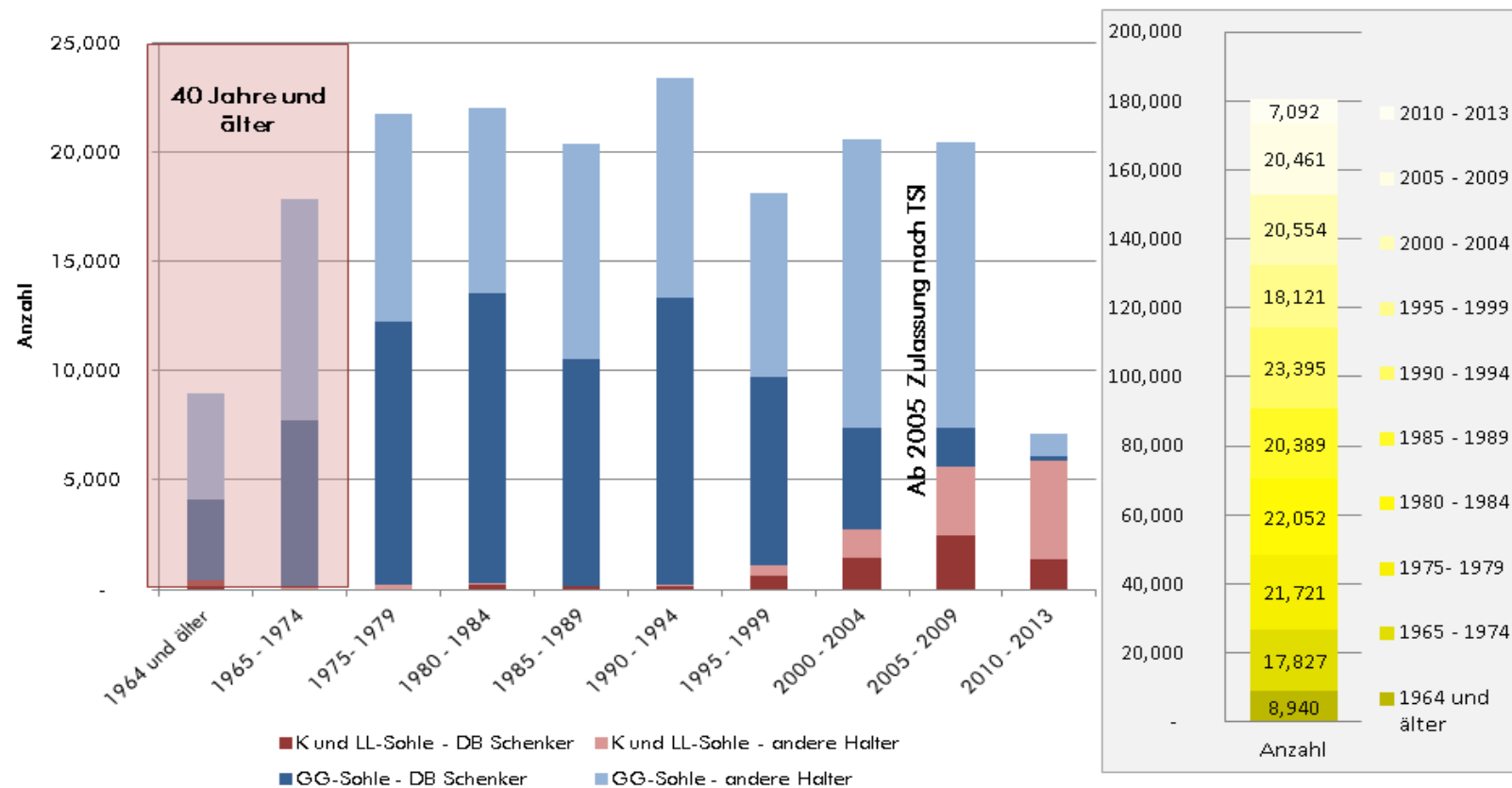
Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Information zur Struktur des Güterwagenbestandes

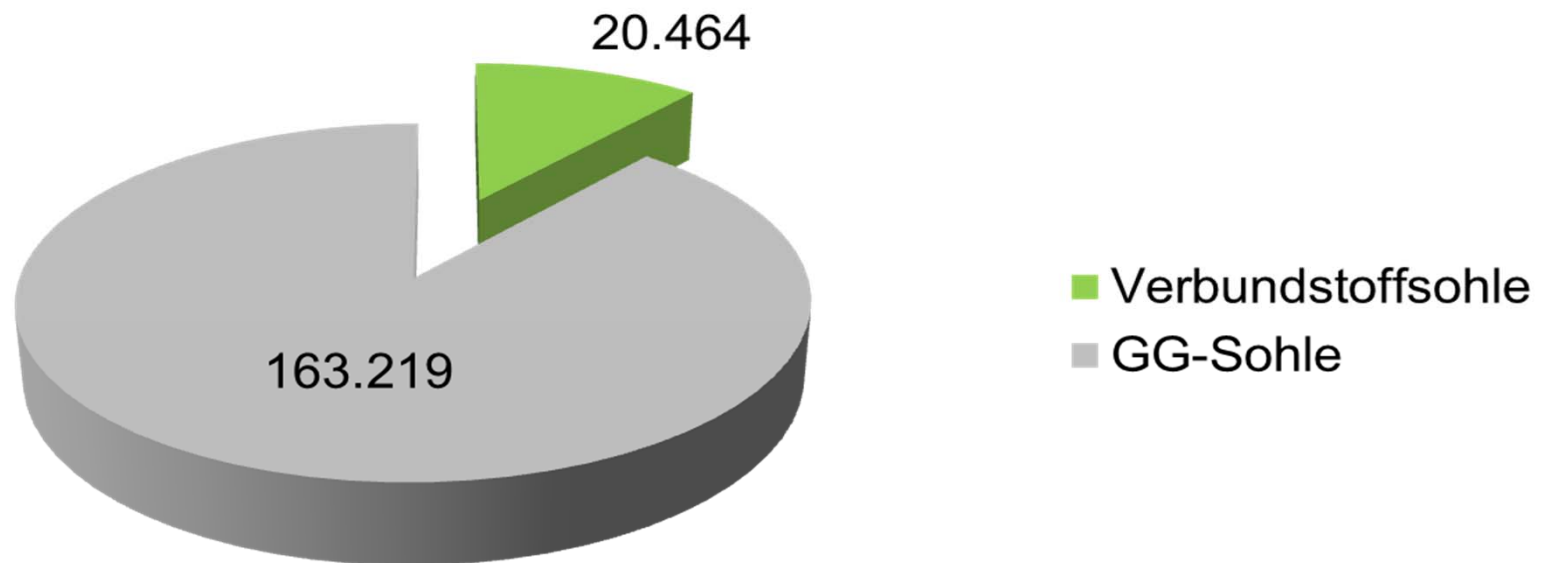
Sitzung des Beirates „Leiseres Mittelrheintal“
Bonn, 15.07.2014



Registrierung von Güterwagen des aktuellen Bestands in Deutschland



Zusammensetzung des Güterwagenbestands im Nationalen Fahrzeugregister nach Bremssohlentyp



Stand: Juni 2014

Quelle: Eisenbahn-Bundesamt



TOP 3 Vorstellen der Ergebnisse des Forschungsprojekt RIVAS

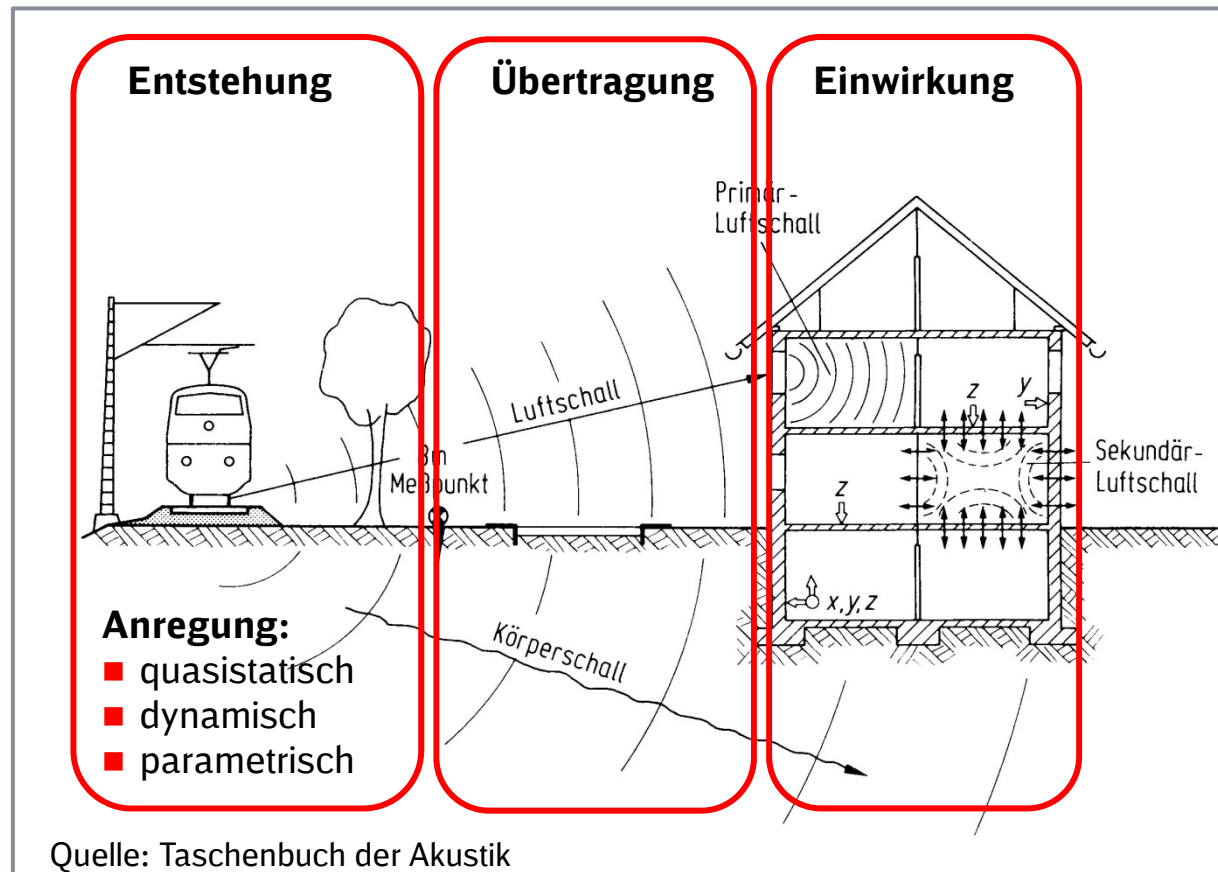
6. Beiratssitzung „Leiseres Mittelrheintal“

Beirat „Leiseres Mittelrheintal“

Bonn, 15.07.2014

1. Einleitung
2. Vorstellung des Projektes RIVAS
3. Erkenntnisse zu Minderungsmaßnahmen
4. Zusammenfassung und Ausblick

Der Schienenverkehr kann zu Belästigungen aufgrund von Erschütterungen und sekundärem Luftschall führen



- **Primärer Luftschall:** Luftschall, der sich aus dem Rollgeräusch, den Antriebsgeräuschen und den aerodynamischen Geräuschen zusammensetzt.
- **Erschütterungen:** Im Gebäudeinneren fühlbarer Körperschall im Frequenzbereich von 1 bis 80 Hz.
- **Sekundärer Luftschall:** Im Gebäudeinneren hörbarer, von den Wänden, Decken und Böden abgestrahlter Luftschall im Frequenzbereich von 16 bis 250 Hz.

Alle drei Komponenten können zu einer **Belästigung der Anwohner**, führen. Gebäudeschäden sind ausgeschlossen.

Aufgrund der Einflüsse im Übertragungsweg und am Gebäude können **benachbarte Gebäude**, die im selben Abstand zum Gleis liegen, **unterschiedlich von Erschütterungen und sekundärem Luftschall betroffen sein!**

Welcher weiterer Forschungsbedarf wurde am Anfang des Projektes gesehen?

Situation zu Beginn des Projektes

- In den letzten Jahren wurde **europaweit eine Zunahme der öffentlichen Wahrnehmung** von Erschütterungen und sekundärem Luftschall beobachtet.
- Das **Ausmaß der Betroffenheit** im Hinblick auf Erschütterungen und sekundären Luftschall ist **nicht bekannt**.
- Es existiert **keine einheitliche Regelung zur Bestimmung der Wirkung** einer Minderungsmaßnahme. Erkenntnisse aus anderen Ländern können daher in der Vergangenheit nicht genutzt werden.
- Während für die Anwendung im Tunnel bereits ausreichende Maßnahmen (Unterschottermatte bzw. Masse-Feder-System) vorlagen, **existieren nur wenige Maßnahmen für oberirdische Strecken**.

Ziele im Projekt RIVAS

- **Entwicklung von Mess- und Beurteilungsverfahren** für erschütterungsmindernde Maßnahmen
- **Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung von Erschütterungen** und sekundärem Luftschall mit dem Schwerpunkt auf oberirdische Strecken

1. Einleitung
2. Vorstellung des Projektes RIVAS
3. Erkenntnisse zu Minderungsmaßnahmen
4. Zusammenfassung und Ausblick

Im Projekt RIVAS wurden unter Einbeziehung einer Vielzahl von Partnern die Entwicklung von Maßnahmen vorangetrieben

RIVAS: Railway Induced Vibration Abatement Solutions

Projekt im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU

Gesamtbudget: 8,3 Mio €

davon EU-Förderung: 5,2 Mio €



Partner

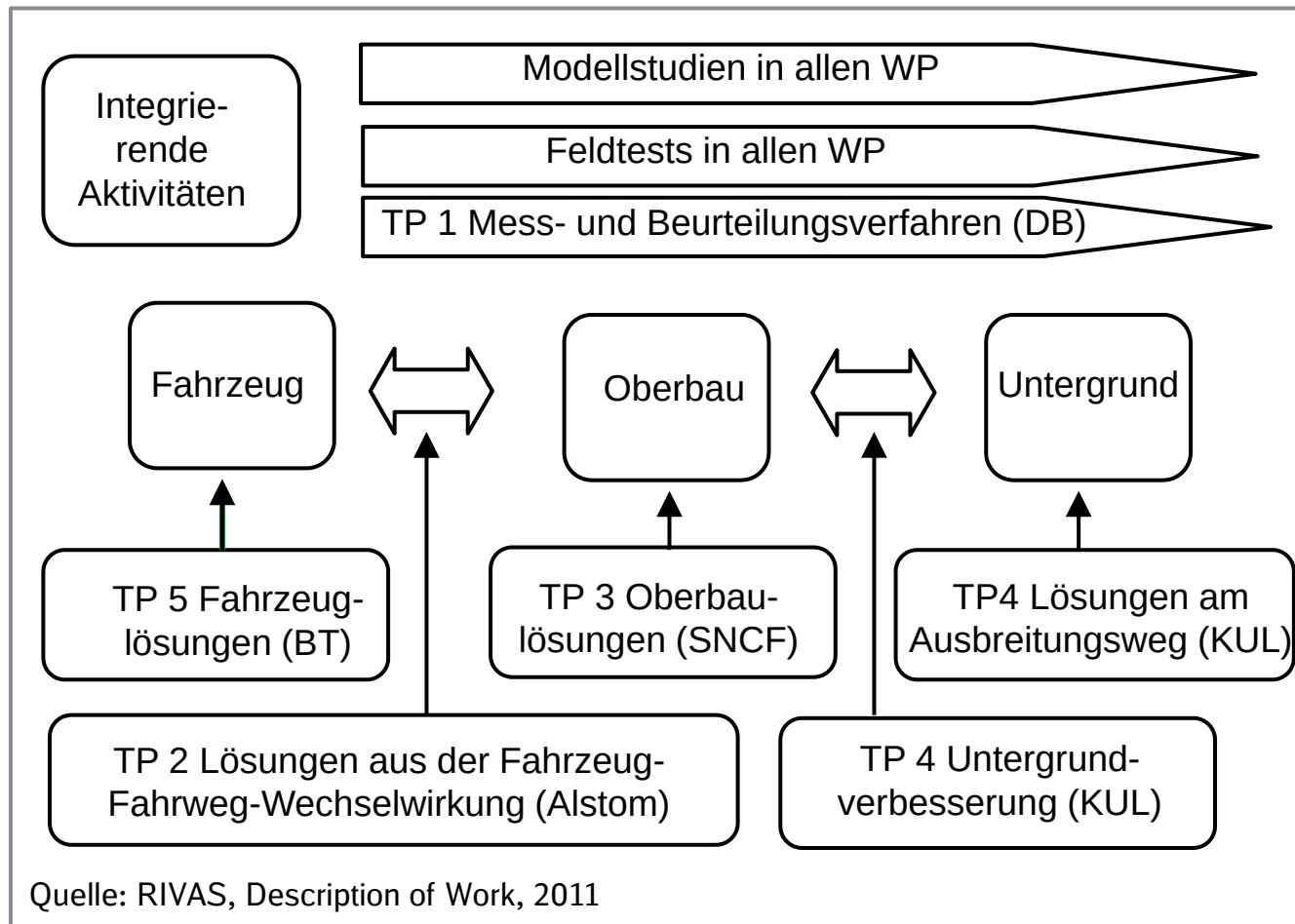
Eisenbahnunternehmen	DB, SNCF, SBB, ADIF, TV, RATP, UIC
Herstellerfirmen	Bombardier Transportation (BT), Alstom, Lucchini, Pandrol, Railone, Keller Grundbau, Eiffage Rail, UNIFE
Forschungsinstitute	CEDEX, CSTB, BAM, Univ. Southampton, KU Leuven, Chalmers Univ.
Beratungsfirmen	Vibratec, D2S, Satis, Prose

Weitere Eisenbahnbetreiber und Hersteller wurden im Projekt durch die Organisationen UIC und UNIFE vertreten.

Zeitlicher Ablauf



Die Projektstruktur von RIVAS ergab sich aus den Ansatzpunkten zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall



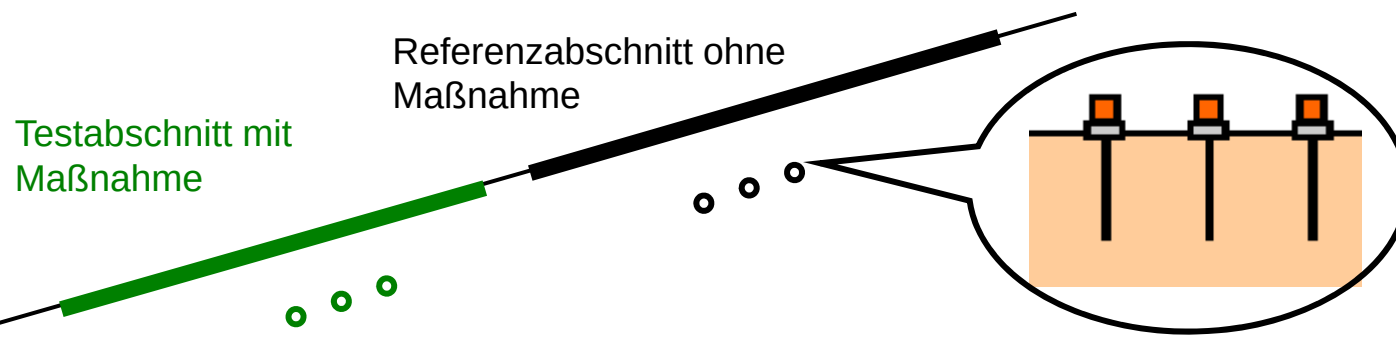
- Im Projekt RIVAS wurde das **Fahrzeug, der Oberbau und der Untergrund** betrachtet. Maßnahmen am Gebäude wurden nicht untersucht.
- In den Teilprojekten TP 2 bis TP 5 wurden v. a. mittels **Modellstudien** die **Minderungsmaßnahmen** entwickelt und mit Hilfe von **Feldtests** die Wirkung unter realen Bedingungen ermittelt.
- Das Teilprojekt TP 1 stellte dabei **vereinheitlichte Mess- und Auswerteverfahren** zur Verfügung, die einen **Vergleich** der bei den verschiedenen Partnern ermittelten Erkenntnisse erst ermöglichten.

Inhalt RIVAS

1. Einleitung
2. Vorstellung des Projektes RIVAS
3. Erkenntnisse zu Minderungsmaßnahmen
4. Zusammenfassung und Ausblick

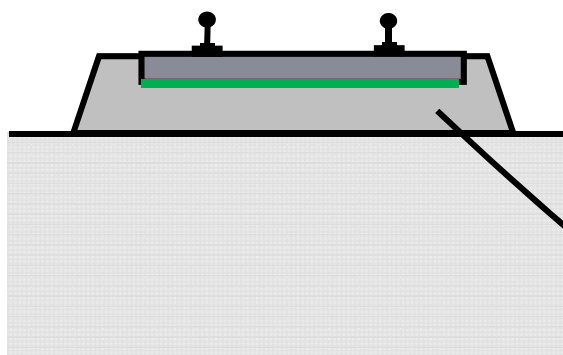
Um aussagekräftige Erkenntnisse zu erhalten, sind umfangreiche Untersuchungen erforderlich

Messung der Wirkung einer Minderungsmaßnahme

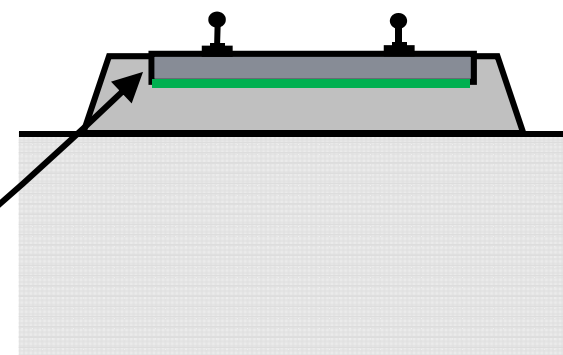


Umrechnung der Wirkung auf Referenzbedingungen

Messbedingungen



Referenzbedingungen

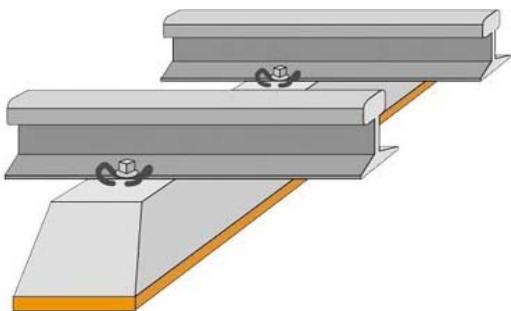


Umrechnung der Minderungswirkung auf Referenzbedingungen unter Berücksichtigung von Fahrzeug-, Oberbau- und Bodenparameter erforderlich!

Quelle: RIVAS Del. 1.2 Annex

Im Bereich des Oberbaus hängt die Wirkung der Maßnahmen von der Situation vor Ort ab

Besohlte Schwellen



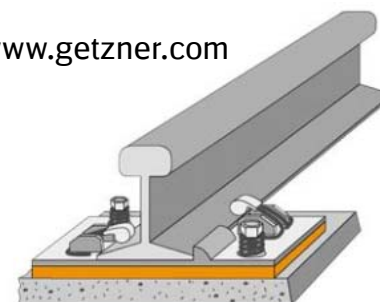
Quelle: <http://www.getzner.com>

- Optimierung und Test für die **Anwendung im Schotteroberbau** und in der **Festen Fahrbahn** (System Getrac A3). Dabei wurde die Anwendung in Geraden, in Bögen und in Weichen auch unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften getestet.
- Dabei zeigte sich, dass die **besohlte Schwelle** vor allem zur **Reduktion des sekundären Luftschalls oberhalb von 50 Hz** geeignet ist. Im mittleren Frequenzbereich können negative Wirkungen (Verstärkungen) auftreten. Positive Effekte unterhalb von 16 Hz wurden mit Hilfe der durchgeführten Untersuchungen besser verstanden.

Elastische Schienenbefestigungen

- **Optimierung und Test** im Bereich des **Schotteroberbaus** unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften.
- Für die getesteten **elastischen Schienenbefestigungen** wurde eine **vergleichbare Wirkung** wie für die **Schwellensohlen** erhalten. Eine Erhöhung des Rollgeräusches kann nicht ausgeschlossen werden.

Quelle: <http://www.getzner.com>



Erste grundlegende Untersuchungen im Bereich der Fahrzeug-Fahrweg-Wechselwirkung wurden durchgeführt

Unebenheiten der Schiene

- Die Kombination von Messungen und Simulationen zeigte, dass **Abweichungen im Längshöhenprofil und Einzelfehler** (z. B. Schweißungen) **zur Entstehung** von Erschütterungen und sekundärem Luftschall **beitragen können**. Diese werden bei der Instandhaltung behoben.
- Eine mögliche Maßnahme liegt z. B. im **Einsatz besohlter Schwellen**, die langfristig zu weniger Längshöhenfehlern und damit auch zu geringeren Erschütterungen führen. Aber auch durch **Stopfen des Schotter**s kann in Fällen, in denen die problematischen Erschütterungen unterhalb von 10 Hz liegen (z. B. bei extrem weichen Böden) oder bei Einzelfehlern Erschütterungen vermindert werden.
- Die Effekte sollen zukünftig noch vertieft untersucht werden.

Beispiel: Abweichungen im Längshöhenprofil werden im Rahmen der Instandhaltung behoben

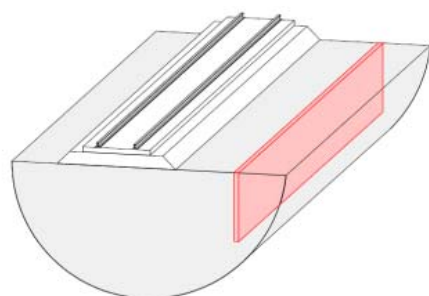


Extrem Beispiel eines Höhenfehler

Ansätze zur Reduktion von Erschütterungen im Übertragungsweg wurden untersucht, weiterer Untersuchungsbedarf liegt noch vor

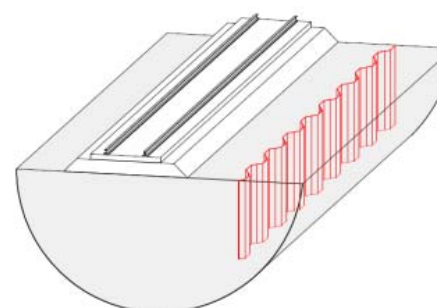
Mittels umfangreicher Simulationen wurden verschiedene Maßnahmen im Ausbreitungsweg untersucht. Mit zwei Maßnahmen erfolgte auch ein messtechnischer Nachweis.

Schlitz mit elastischer Füllung



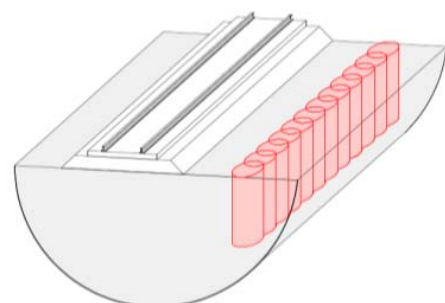
- Wirkung am höchsten für relativ harte Böden
- Offener Schlitz besser als gefüllter Schlitz
- Die Schlitztiefe ist der entscheidende Parameter

Spundwand



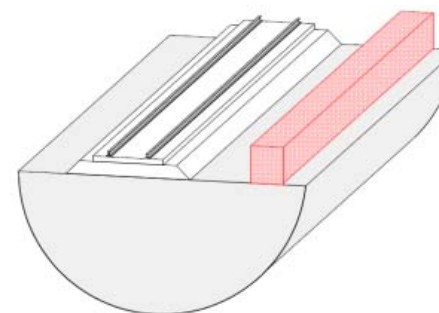
- Wirkung am höchsten für sehr weichen Boden
- **Test in Schweden zeigt eine gute Wirkung auch bei niedrigen Frequenzen (< 10 Hz)**

Bodenverfestigung neben dem Gleis



- Wirkung am höchsten für weichere Böden
- **Test in Spanien zeigt eine gute Wirkung**

Massen neben dem Gleis



- Wirkung am höchsten für weichere Böden

Quelle: RIVAS Del. 4.6

Es wurde gezeigt, dass mit den untersuchten Maßnahmen erschütterungs-induzierte Probleme gemindert werden können

Vorgehen

- Zu Projektbeginn wurden drei typische europäische Hotspots für Erschütterungen und sekundären Luftschall definiert:
 - **Ausbau einer vorhandenen Strecke**
 - **bestehende Güterzugstrecke**
 - **Strecke mit Problemen** aufgrund sehr weicher Böden.
- Ein Modell zur Übertragung des Körperschalls vom Messpunkt neben dem Gleis ins Gebäude wurde erstellt. Bei Anwendung des Modells sind die Charakteristika des örtlich anstehenden Bodens und der Gebäude zu erheben.
- Berechnungen erfolgten mit und ohne Minderungsmaßnahmen an drei Hotspots basierend auf realen Bedingungen.



Erkenntnis

Für alle drei Hotspots konnte gezeigt werden, dass eine Belästigung der Anwohner durch Erschütterungen und sekundären Luftschall gemindert werden kann.

Quelle: RIVAS Del. 1.9 / 1.12

1. Einleitung
2. Vorstellung des Projektes RIVAS
3. Erkenntnisse zu Minderungsmaßnahmen
4. Zusammenfassung und Ausblick

Die in RIVAS durchgeführten Untersuchungen bilden eine gute Basis, allerdings sind weitere Schritte zwingend erforderlich

Zusammenfassung:

- In den letzten Jahren wurde europaweit eine Zunahme der öffentlichen Wahrnehmung von Erschütterungen und sekundärem Luftschall beobachtet. Das **Ausmaß der Betroffenheit ist nicht bekannt**.
- Um zukünftig die Erkenntnisse aus anderen Ländern nutzen zu können, wurde im Rahmen von RIVAS eine **einheitliche Verfahren zur Bestimmung und Übertragung der Wirkung einer Minderungsmaßnahme** erarbeitet.
- Die in RIVAS untersuchten Maßnahmen zur Minderung von Erschütterungen und sekundärem Luftschall an oberirdischen Strecken zeigen deutliche Minderungsbeiträge.
Ein **hoher spezifischer Analysebedarf** ist aber für die **Anpassung der Maßnahmen** an die örtlichen Gegebenheiten nach wie vor erforderlich.

Ausblick:

■ Forschung:

Forschungsprojekte werden benötigt für:

Im Bereich der Simulation müssen neue Modelle aufbauend auf den in RIVAS gewonnenen Erkenntnissen entwickelt und zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Tests von Minderungsmaßnahmen unter realen Bedingungen sollten erfolgen.

■ Technik:

Erarbeitung von Standards für Oberbaukomponenten in erschütterungssensiblen Bereichen (DB Netz)

TOP 4 Effiziente Lärminderung an Schienenwegen

6. Beiratssitzung „Leiseres Mittelrheintal“

Beirat „Leiseres Mittelrheintal“

Bonn, 15.07.2014



Effiziente Lärminderung an Schienenwegen

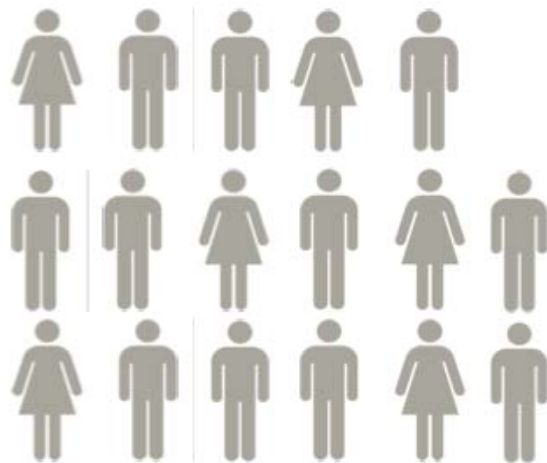
Schall kann man nur an der Quelle besiegen!

**Das bedeutet, dass nicht hier die Bahn
und dort der Lärmschutz sein kann,
sondern Bahn und Lärmschutz müssen
eins werden!**

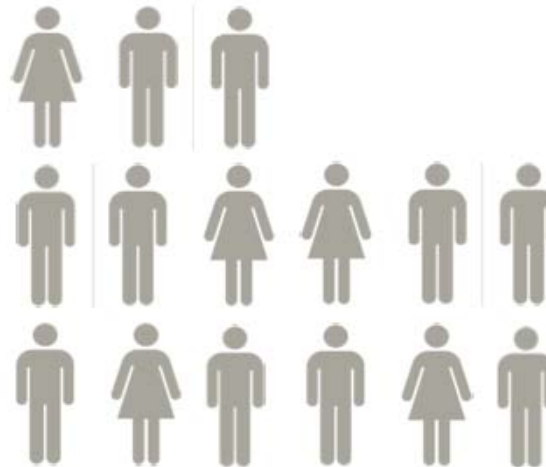
Nachts, wenn Lärm am schlimmsten ist!



Betroffene durch Verkehrslärm in der Nacht >50 dB(A) in D



4,2 Mio



3,8 Mio



0,26 Mio

Quelle: Umweltbundesamt Lärmbilanz 2010

Genau umgekehrt hätte es sein sollen!



Entwicklung bezüglich Güterzugslärm z.B. am Rhein von 1960 bis heute

Geschwindigkeitserhöhung von 65 auf 100 km/h	+4 dB
Übergang von Schiene S49 auf UIC 60	+2 dB
Übergang von Pappelholz- auf Plastezwischenlagen	+3 dB
Übergang von Gleit- auf Rollenlager	+2 dB
Übergang von Lenkachsen auf Starrachse	+1,5 dB
Übergang von Niet- und Schraubaufbauten zu Schweißkonstruktionen	+2 dB
Einführung Monoblockglockenrad statt bereiftes Rad	+2 dB
Konzentration durch weniger Rangierbahnhöfe u.ä.	+3 dB

Summe:

$$\Delta L_{\text{ges}} = 10 \log \sum_i 10^{0,1 \Delta L_i}$$

11,5 dB

Ein Bonus für das Lauterwerden?



Ergebnis:

**Die Lärmbelastung am Rhein hat in den letzten
50 Jahren mindestens um ca**

11,5 dB zugenommen,

**während alle anderen Verkehrsträger um
10 – 15 dB(A) leiser geworden sind.**

„Privilegien trüben den Blick für die Dringlichkeit und Notwendigkeit von Lärmschutz“



- Keine verbindlichen Lärmgrenzwerte in Wohngebieten
- 40 Jahre Bestandsschutz, mit 11 dB(A) Bonus
- Selbst konstruierter Schienenbonus
- Keine Tempolimits in Wohngebieten
- Kein Nachtfahrverbot in Wohngebieten
- Kein Sonn- und Feiertagsfahrverbot
- Keine neutrale technische Überwachung
- Keine akustische Überwachung
- Keine Informationspflicht über den konkreten Einsatz von Mitteln
- Doch die Wirkungen von Lärm bleiben nicht länger verborgen und entsprechend drohen Nachtfahrverbot und Tempolimits!
- Vor allem aber droht das umweltfreundliche Image der Bahn sich ins Gegenteil umzukehren!

Durchschnittliche Zugzahlen nach Majoritäten



Linke Rheinseite

200 Züge pro Tag

130 tagsüber

70 nachts

70 Güterzüge

130 PFV/PNV

100 dB_{max}

78 dB L_{aeq}

Rechte Rheinseite

230 Züge pro Tag

130 tagsüber

100 nachts

180 Güterzüge

50 PNV

100 dB_{max}

72 dB L_{aeq}

Gesamt

430 Züge pro Tag

260 tagsüber

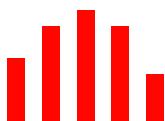
170 nachts

250 Güterzüge

180 PNV/PZV

100 dB_{max}

78 dB L_{aeq}



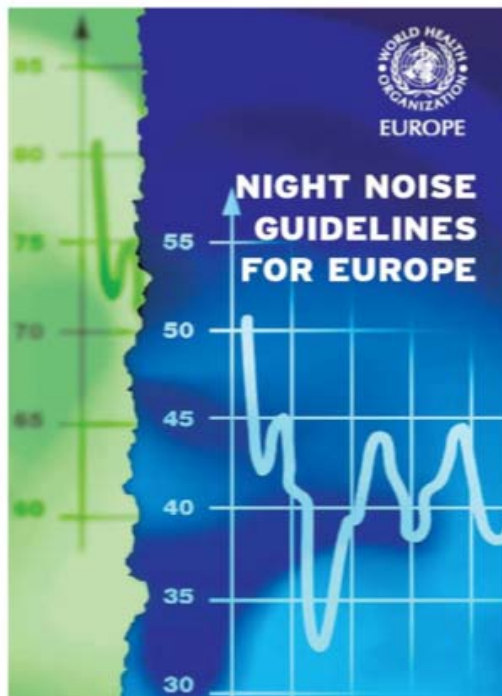
**„Wir wollen den Lärm
halbieren.“**

**Was heißt das?
Geht das?**

„Wir wollen den Lärm halbieren“



Forderung Weltgesundheitsorganisation WHO



Laeq 42 dB(A) maximal nachts

Kompromiss: 55 dB(A) maximal

**Problem: 80 dB(A) und mehr
treten heute an Hauptstrecken auf**

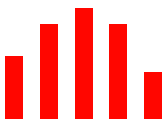
„Wir wollen den Lärm halbieren“



Gebietskategorie	Lärmsanierung		Lärmvorsorge	
	Tag (6:00 - 22:00)	Nacht (22:00 - 6:00)	Tag (6:00 - 22:00)	Nacht (22:00 - 6:00)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	70 dB(A)	60 dB(A)	57 dB(A)	47 dB(A)
reine und allgemeine Wohn- sowie Kleinsiedlungsgebiete	70 dB(A)	60 dB(A)	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	72 dB(A)	62 dB(A)	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	75 dB(A)	65 dB(A)	69 dB(A)	59 dB(A)


- 5dB(A)

Man kann nicht 40 Jahre lang den Stand des Wissens
und der Technik ignorieren und sich über Grund-
und Menschenrechte hinwegsetzen!



„Wir wollen den Lärm halbieren“



Der L_{aeq} im Rheintal liegt nachts bei 78 dB(A)

Zielwert ist 45 dB(A)

Es ist also 33 dB(A) zu laut

Halbieren wäre -16,6 dB(A)

Bei -10 dB(A) bleibt es 23 dB(A) zu laut!

RWE Kohlebahn – von wegen „leise geht nicht“!



Die Bahn, die 55 dB(A) einhalten muss



- 35 t Achslast
- alle Räder mit Radschall-Absorber
- nur K-Sohlen
- alle Maschinenräume gekapselt und
- über Schalldämpfer belüftet
- leise Getriebe

Rechtlich: bewegte Bergbaumaschinen

Daher gilt die EU-Maschinenrichtlinie

Leistung tkm ca. 150 % von rechter Rheinseite

Déjà-vu

**Der Vorstand der Deutschen
Bahn hat 1998 die
„Bahn Agenda 21“
beschlossen, darin war zu
lesen:**

Technisch mögliche Lärmreduktionsmaßnahmen am Fahrzeug und am Gleis

Leise Technik als Bestandteil des Lärmreduktionsprogrammes der DB AG

Maßnahmen an Fahrzeug und Gleis:

Akustisches Schienenschleifen (glattes Gleis)

BüG - Besonders überwacht Gleis

K-Sohle / LL-Sohle (glatte Radlauffläche)

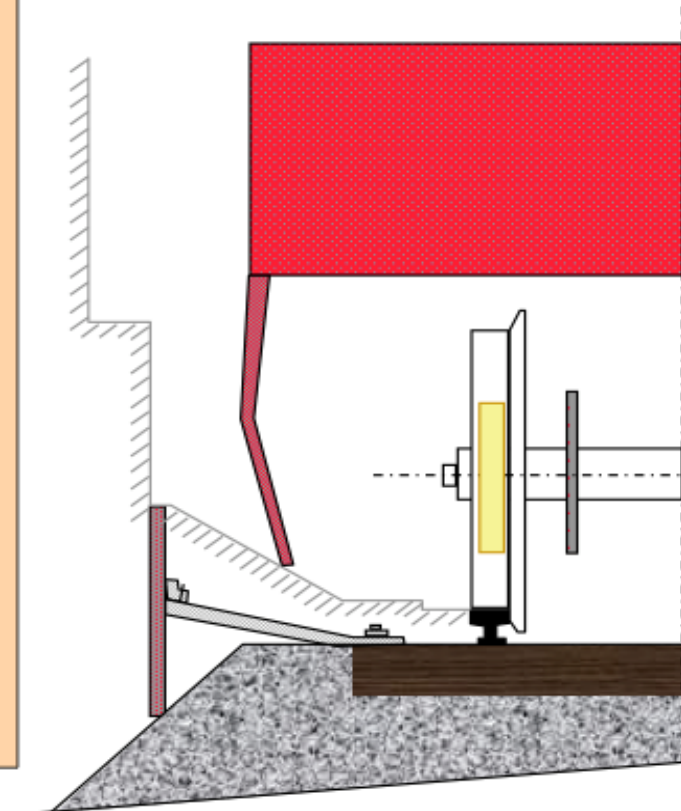
Bremsbauart die die Radlauffläche
riffelfrei hält - niedrige Rauigkeit

Bedämpfung und akustische Optimierung der Laufwerke - z.B. Leises Rad

Akustische Optimierung der Fahrzeugaufbauten (Aerodynamische Geräusche über 250 km/h- Stromabnehmer)

z.Z. aus bahnbetrieblichen Gründen nicht umsetzbar

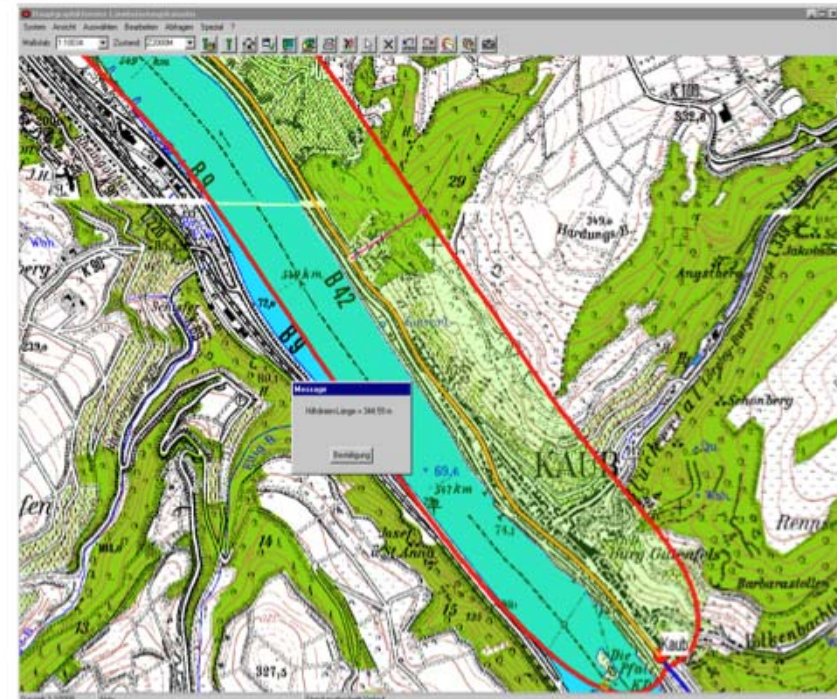
Rad- (Drehgestell)-Schürzen mit sehr niedriger Schallschutzwand (nur in Kombination sinnvoll)



Mit dem Lärmbelastungskataster erarbeitete Vergleiche und Maßnahmenbewertungen



**60 dB(A) Isophone mit Berücksichtig.
des Schienenbonus von 5 dB(A)**
Entfernung Mitte Gleis - Isophone = **154 m**



**60 dB(A) Isophone ohne Berücksichtig.
des Schienenbonus von 5 dB(A)**
Entfernung Mitte Gleis - Isophone = **344 m**

Im Jahr 2000 haben Rheinland-Pfalz und Hessen ein Gutachten zur Erarbeitung von Vorschlägen zu geeigneten Lärminderungsmaßnahmen beauftragt.

Empfehlung der Gutachter zum Bau von Lärmschutzwänden und –fenstern sind in die Planung der Lärm-sanierungsmaßnahmen eingeflossen.

Auszugsweise Darstellung des Gutachtens

(...) Mit der Untersuchung sollte geklärt werden, welche Schallschutzmaßnahmen im Rheintal zwischen Mainz / Wiesbaden und Bingen / Rüdesheim sowie Koblenz / Niederlahnstein und Landesgrenze nach NRW durchzuführen sind, um die aus dem Betrieb der Bahnstrecken resultierenden Lärmimmissionen auf einen Beurteilungspegel nachts von ca. 60 dB(A) zu begrenzen.

(...)

(...) Auf der Basis 1,5 Mio. DM pro km Schallschutzwand und 6 TDM pro Wohneinheit für Schallschutzfenster wurden auch die Kosten der Maßnahmen abgeschätzt. Für das beschriebene Gebiet sind bei Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen 124 Mio. DM erforderlich. (...)

Das Gutachten hat Maßnahmen empfohlen, mit denen in den jeweiligen Orten ein nächtlicher Pegel von 60 dB (A) erreicht werden kann.

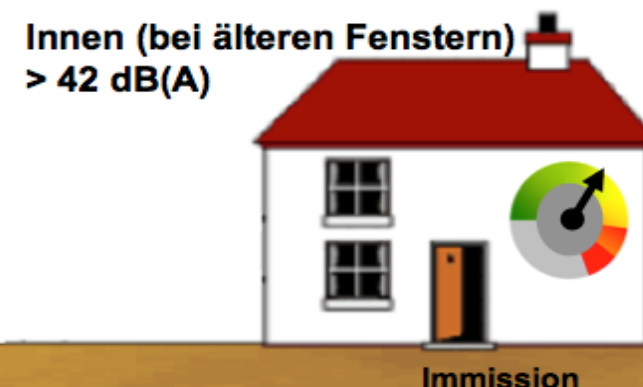
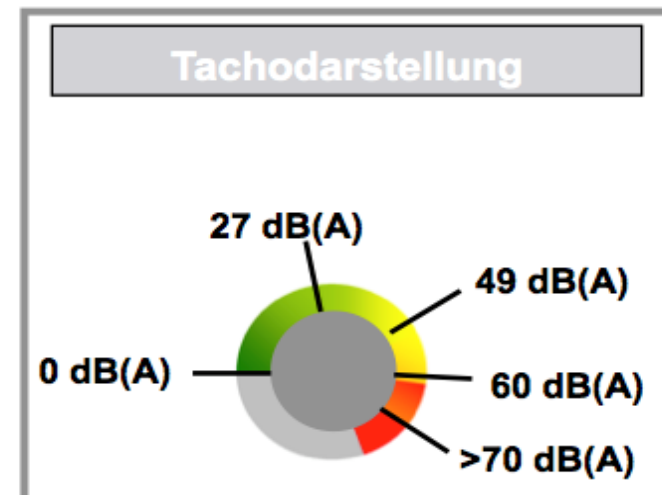
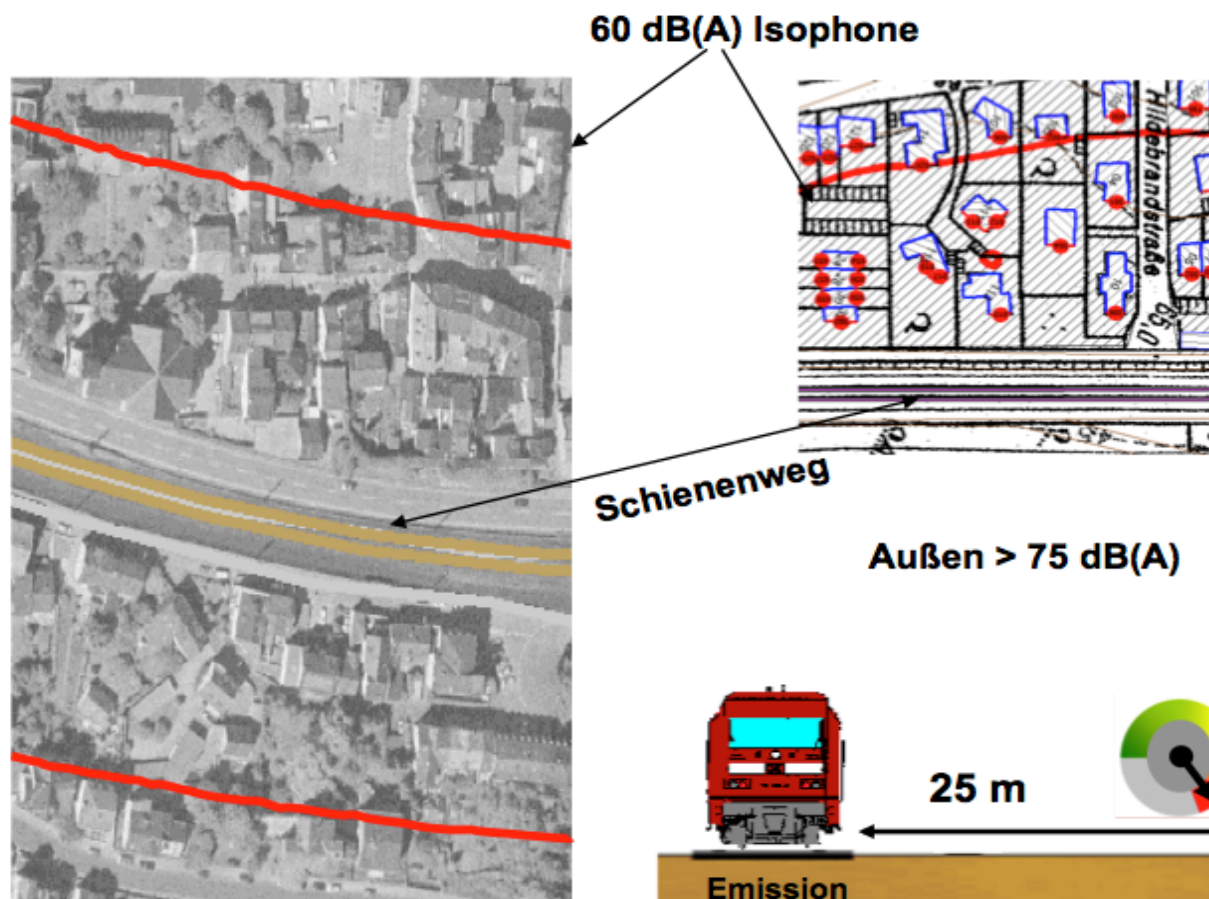
Gerhard Schinner, 08.04.2009

10

1999 war das Rheintal eines der höchstbelasteten Gebiete in Deutschland. Die Lärmsanierung startete dort mit erster Priorität.

Belastungssituation vor Lärmsanierungsmaßnahmen

Beispielhafte Darstellung

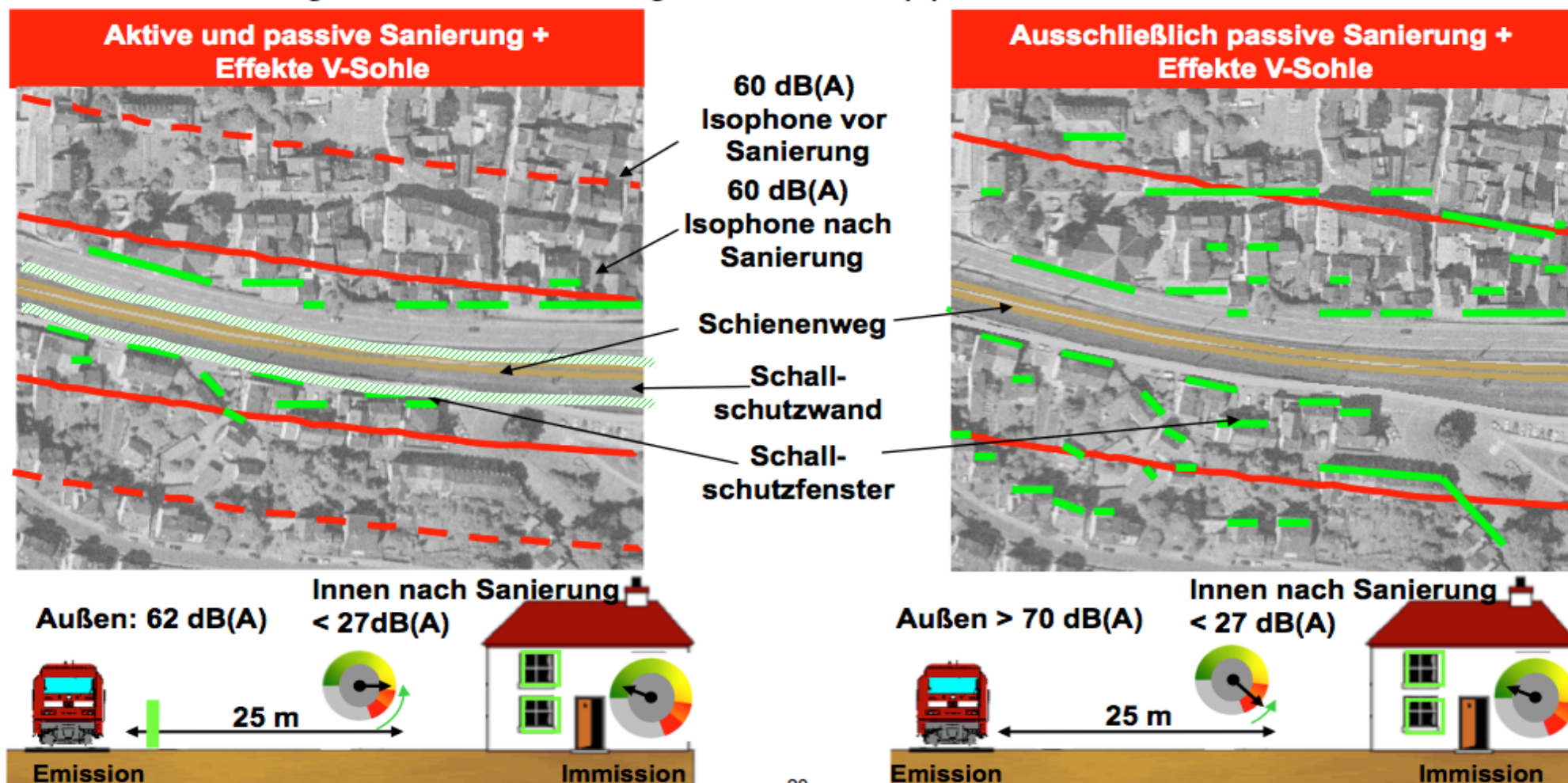


Der Isophonenverlauf im Bild zeigt den Korridor, in dem die Anwohner Anspruch auf Lärmsanierung haben; die Immission liegt über 60 dB(A).

Die leiseren Fahrzeuge werden den Mittelungspegel um weitere 5 dB(A) reduzieren - bundesweit.

Beispielhafte Darstellung

Effekt: Die Umrüstung reduziert die Belastung um weitere 5 dB(A).



Sind alle Schritte abgearbeitet, erwarten wir eine Halbierung des Schienenverkehrslärms bis 2020.

Beispielhafte Darstellung

Vergleich Ausgangssituation 1999 mit Zielstellung 2020

1999



Innovative Maßnahmen
(NSSW, Dämpfer)

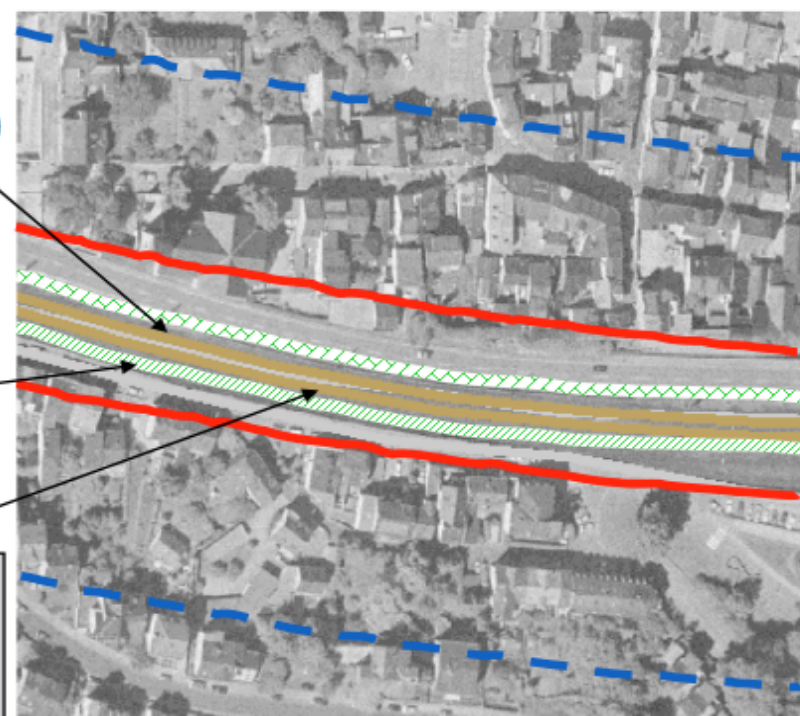
Schallschutzwand 2m

Schienenweg

— 60 dB(A)

— 50 dB(A)

Ziel 2020



Innenräume durch passive Maßnahmen geschützt

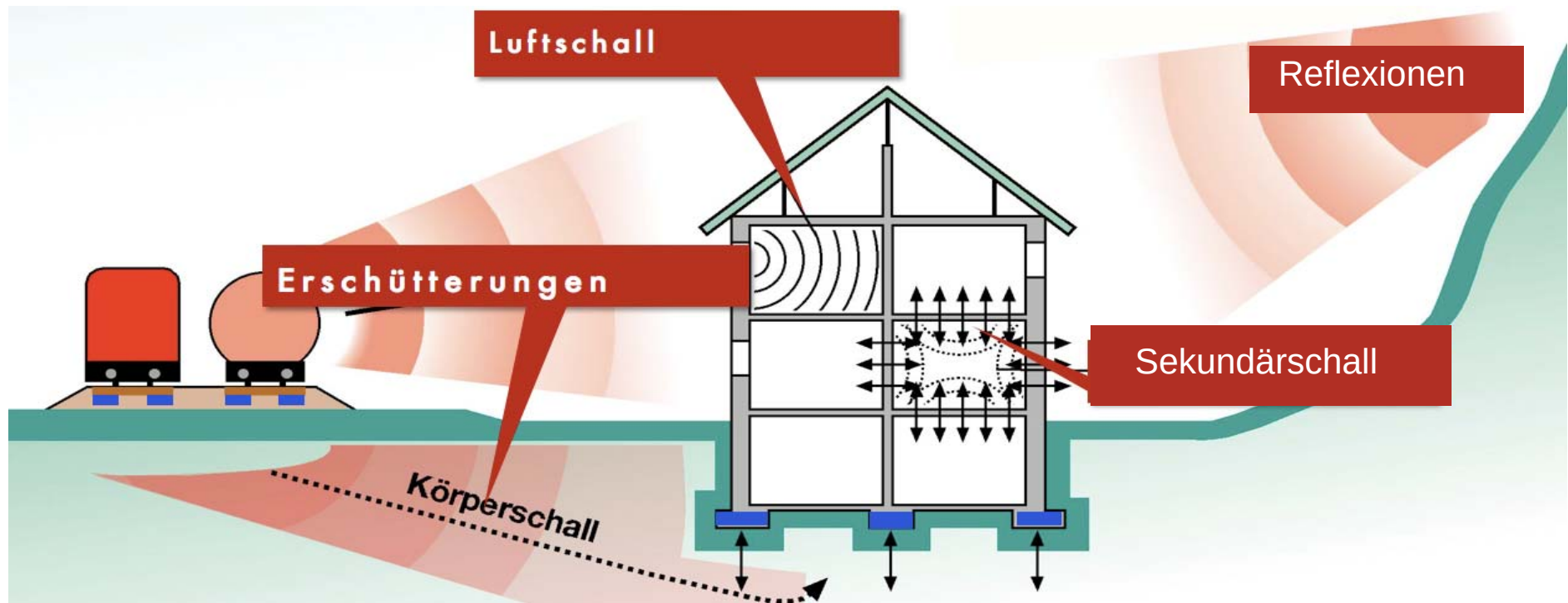
Schallwände



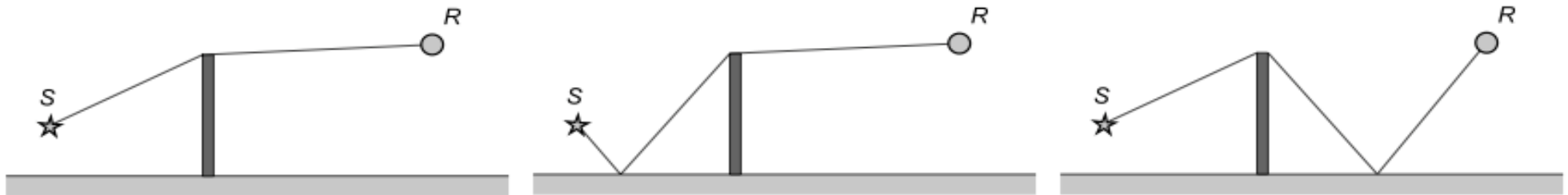
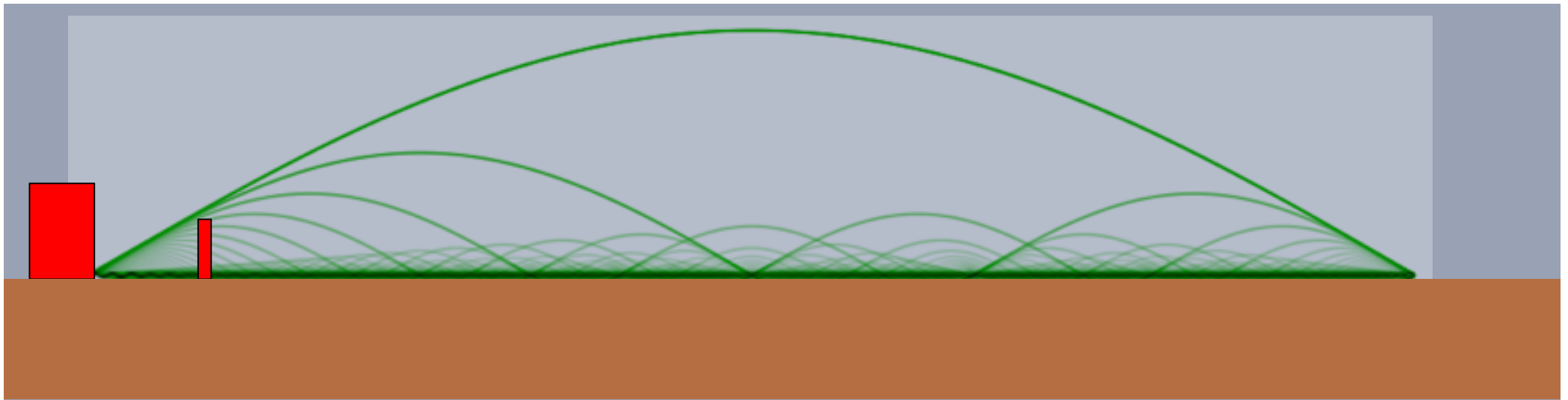
Schallwände



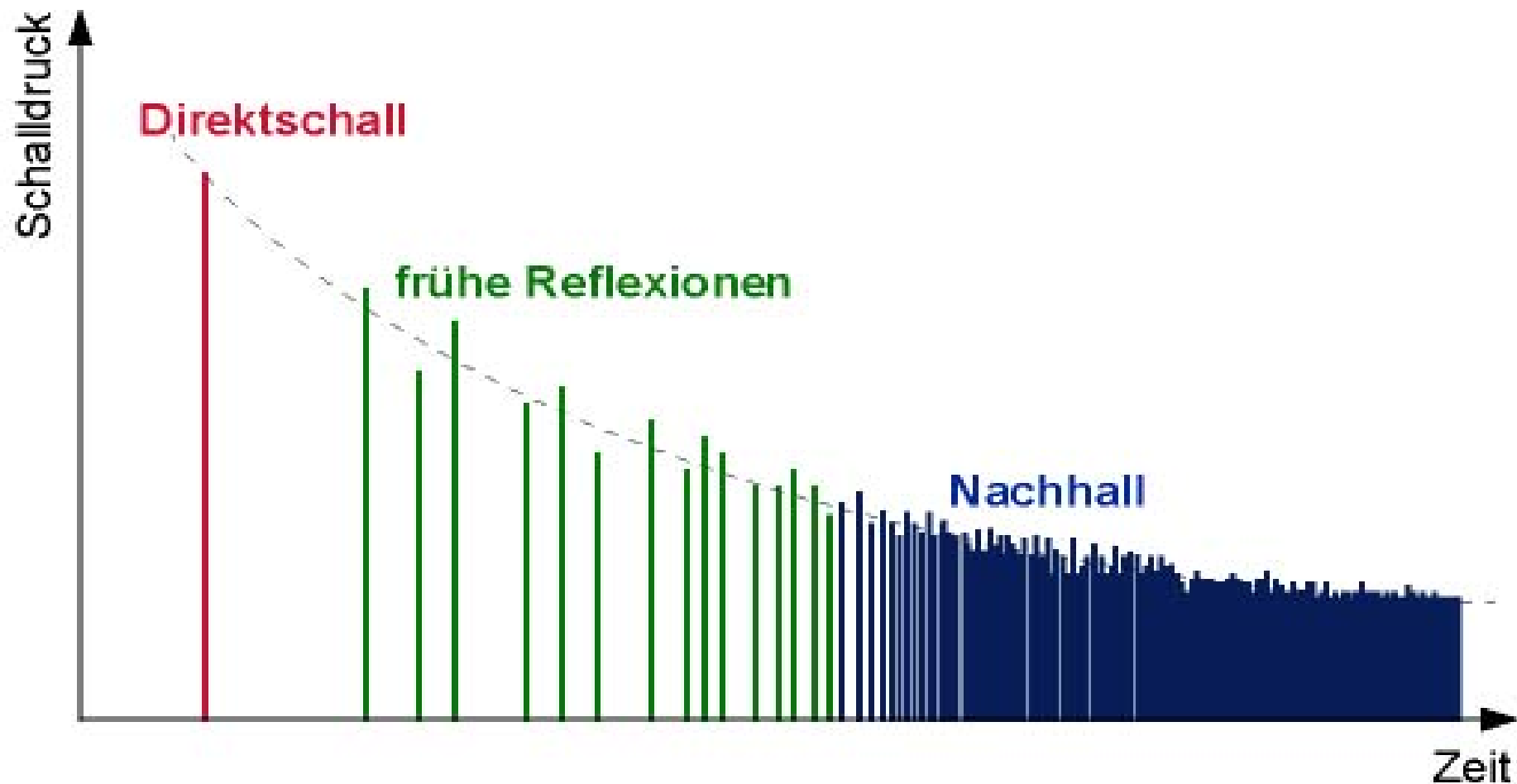
Nicht nur Luftschall ...



Schallausbreitung mit Frequenzen, Schallpfaden



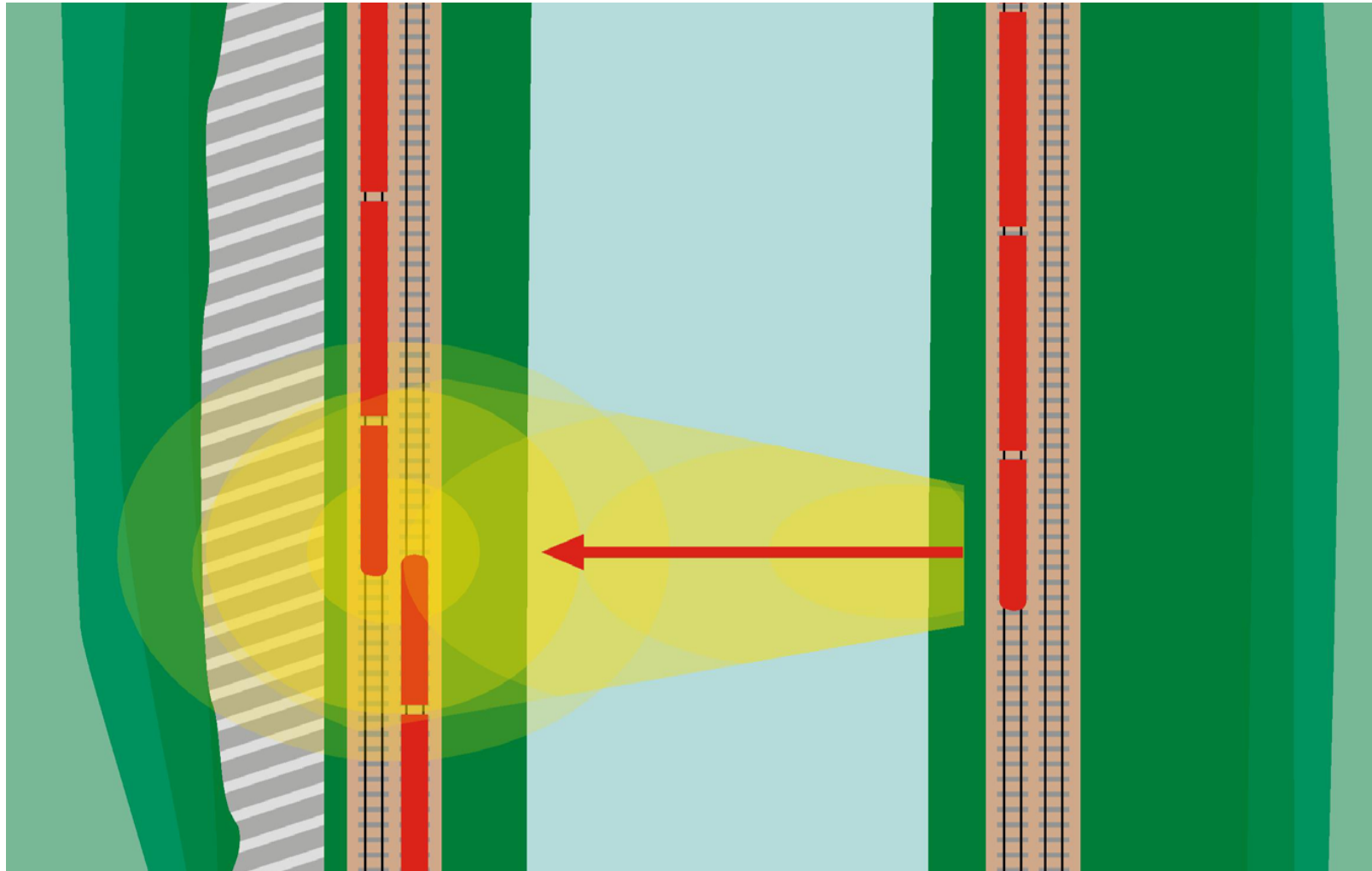
Reflexionen erhöhen Schallintensität und -dauer



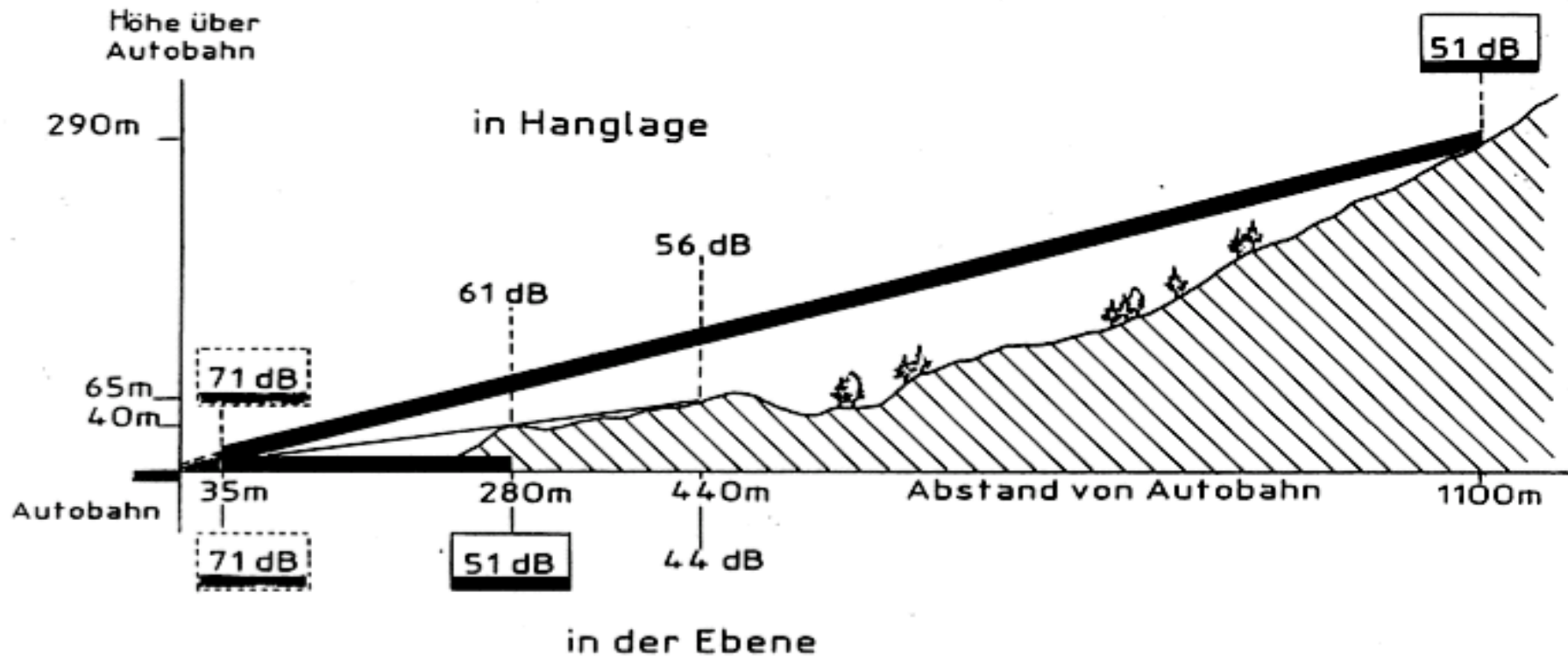
Kurven sind doppelt laut ! (bis zu +8 dB(A))



3–4 Züge an einem Ort erhöhen Schallintensität



Hohe Schallintensität und Lautstärke bis auf die Höhen!

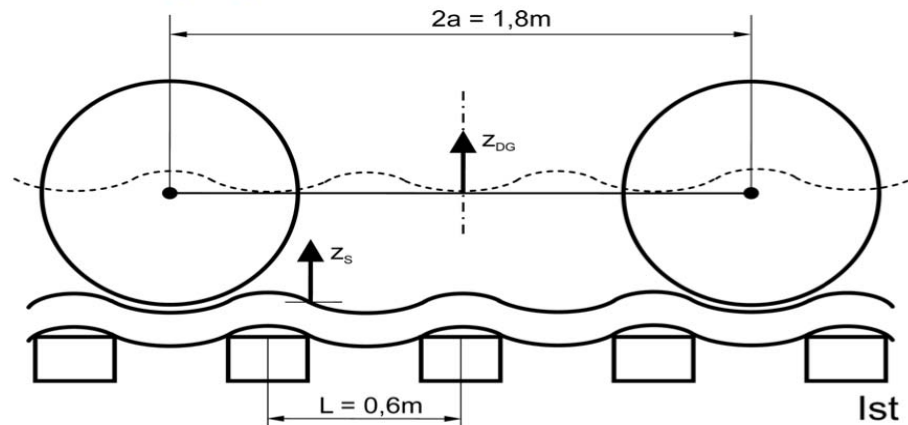


(Quelle: I. Pack, Landesforstdirektion)

Erschütterungen

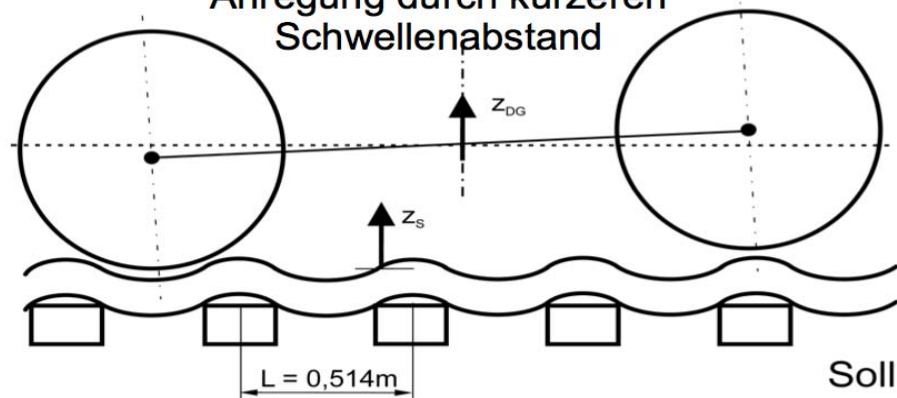


Anregung da Achsabstand 3* Schwellenabstand



[Hecht, Lang u.a.; Handbuch System Bahn, Eurailpress 2008, Seite 442]

Alternative wäre stark verringerte Anregung durch kürzeren Schwellenabstand



Lokomotiven



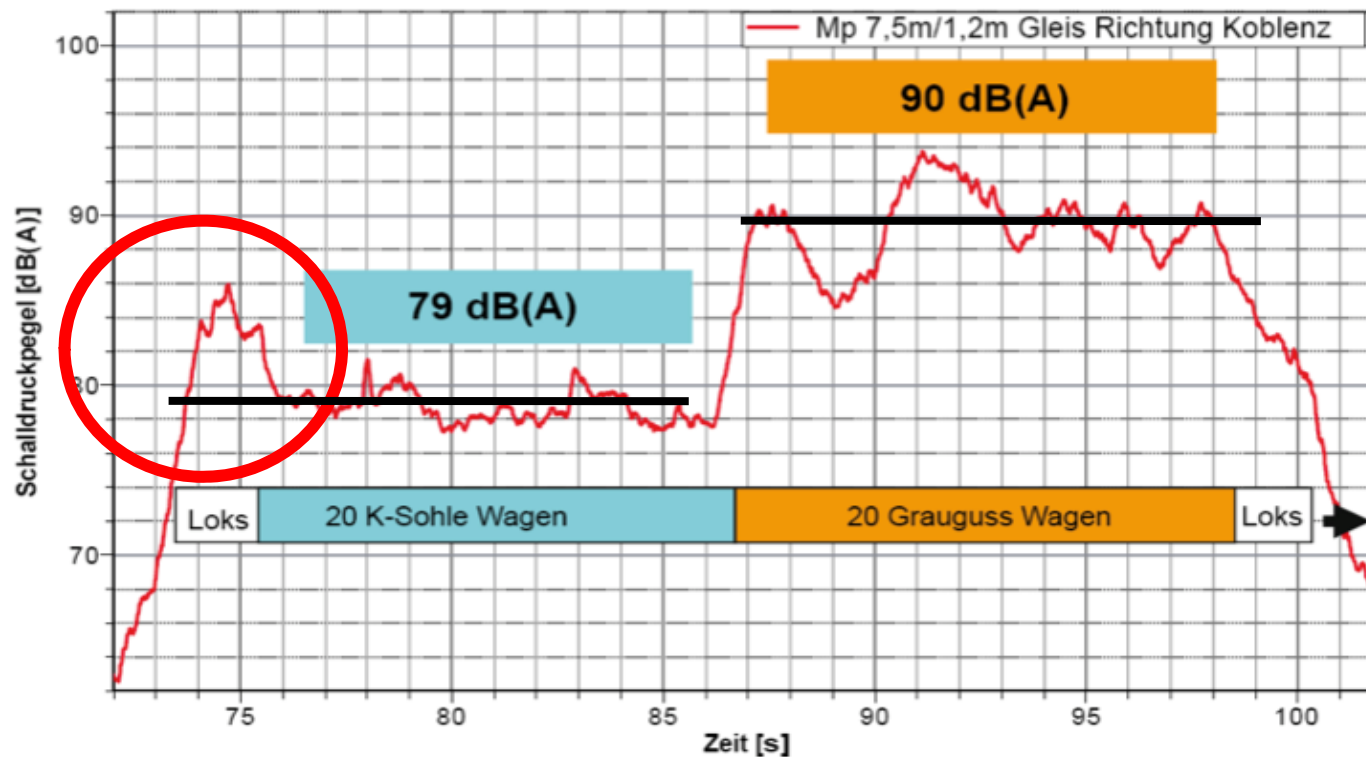
Demozug Bingen 1.10.2012



Lokomotiven ragen plötzlich in der Lautstärke hervor!



Schalldruckpegelmessung eines Güterzuges mit Grauguss- und Verbundstoff-Bremssohle



Messung im Rahmen der Veranstaltung zum Pilotprojekt „Leiser Rhein“ in Bingen am 1.10.2012

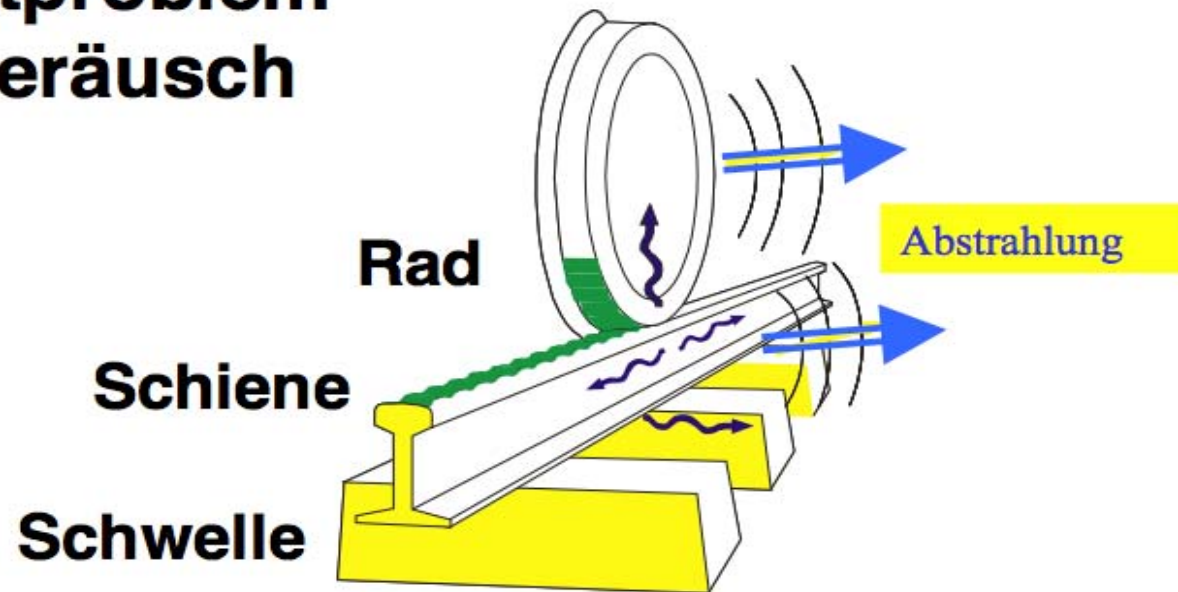
Quelle: DB Mobility Logistics AG „Lärmschutz im Schienenverkehr“ BMVBS 2013

Kritikpunkte:

Die heutigen Ziele lösen das Problem zu wenig!

Vor allem Wagenhalter sind betroffen, während Loks und Gleise nicht mit einbezogen werden!

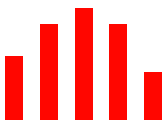
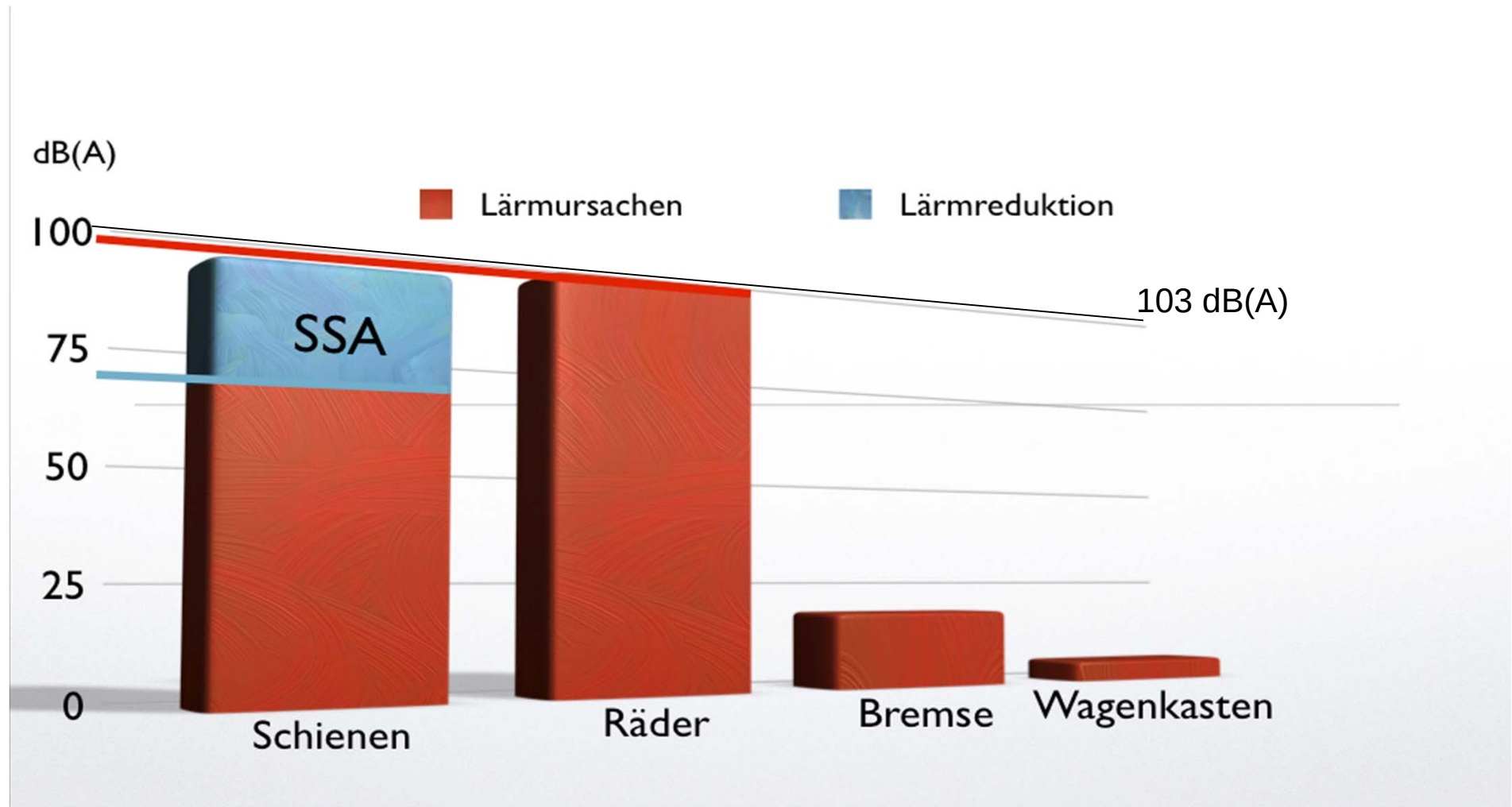
Hauptproblem Rollgeräusch



Quelle: Hecht, M.; Güterverkehrslärm, ein Thema mit vielen Einflussgrößen, ETR, 04-2012, S. 30-34

NOI TSI beinhaltet alle 3 Quellen für den Vorbeifahrtpegel

Schall-Arithmetik



Viele Hunde sind des Hasen Tod



Auszug aus EN 3095/2005, Anhang D (Lärmeinfluss Gleis)

Tabelle D.1-Parameter mit maßgeblichen Einfluss auf das Gleisgeräusch

Parameter	Wert des Parameters, der zum kleinsten erzeugten Geräuschpegel	Wert des Parameters, der zum größten erzeugten Geräuschpegel	Pegeldifferenz, die sich aus dem Unterschied der Einflüsse zwischen den Werten des Parameters für den kleinsten und für den größten erzeugten Geräuschpegel ergibt [dB]
Schientenyp	UIC 54 E1	UIC 60 E1	0,7 /
Statische Steifigkeit der Schienenzwischenlage	5000 MN/m	100 MN/m	5,9 /
Verlustfaktor der Schienenzwischenlage	0,5	0,1	2,6 /
Schwellentyp	„Bi-Block“	Holz	3,1 /
Schwellenabstand	0,4 m	0,8 m	1,2 -
Schottersteifigkeit	100 MN/m	30MN/m	0,2 -
Schotterverlustfaktor	2,0	0,5	0,2 -
Radversatz	0 m	0,01 m	0,2 -
Schienenversatz	0 m	0,01 m	1,3 -
Radrauheit	glattester Fall	rauester Fall	8,5 -
Rauheit von Schienen, die frei von Unebenheiten sind	glattester Fall	rauester Fall	0,7 bis 3,9 /
Zuggeschwindigkeit	80 km/h	160 km/h	9,4 -
Achslast	25 t	10 t	1,1 -
Lufttemperatur	10° C	30° C	0,2 -

/ = nutzbar in Summe 10,5 dB, Gleichung nächste Folie

- = nicht nutzbar oder bereits genutzt



Prof. Hecht sagt:



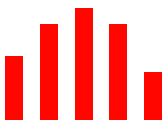
- Lärmquelle Schiene und Schwelle muss neu berücksichtigt werden.
- Die allgemein übliche Praxis, dass laute Bauteile akustisch definiert werden, muss im Gleisbau auch endlich angewendet werden.
- Es kann nicht sein, dass keine Möglichkeit und keine Kompetenz zur Lärmjustage im Gleisbau zur Anwendung kommt.
- Der Bauauftrag kann nicht den bloßen Einbau beigestellten Materials umfassen.

Prof. Hecht fordert:



1. Grenzwerte für Schienen und Schwellen fehlen völlig, obwohl bis zu 70 % des Lärms von Schiene und Schwelle ausgehen.
2. Bisheriges Warten auf EU hilft nicht, da Gleislärm kein Interoperabilitätsproblem ist (Radlärm schon).
3. EU verlangt entsprechend Eigeninitiative der Mitgliedsstaaten.

Schienenzustand



Kurve des oberen Grenzwerts für die akustische Schienenfahrflächenrauigkeit



- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Rauigkeit (Terzband), dB | 3 | Rauigkeit (Terzband), dB |
| 2 | Wellenlänge, cm | | |

[NOI TSI 2011]

Schienenrauheit messen



Rauheitsmessgerät [TU-Berlin]

Fahrflächenfehler: Flachstellen

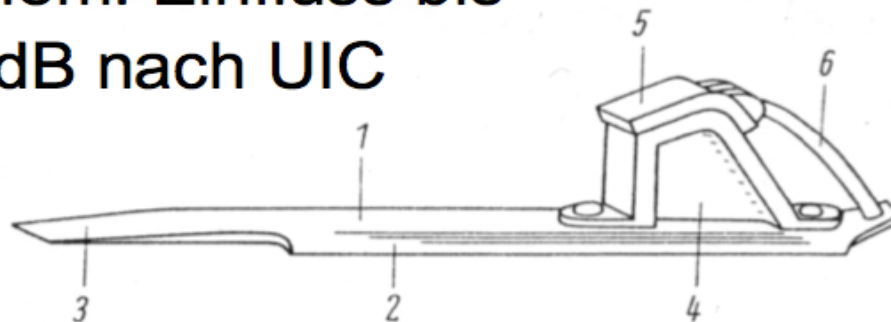
Flachstellen Ursachen:

Quelle: Bericht 11/00

Phase 1: Entgleisungsversuche

1. Bremsblockieren
2. Hemmschuhbremsung

Problem: Einfluss bis
+8 dB nach UIC



Hemmschuh

1 Sohle, 2 Führungs-
leiste, 3 Spitze, 4 Bock,
5 Kappe, 6 Griff

Quelle: Lexikon der Eisenbahn, S. 409,
trans press-Verlag, 8. Ausg., 1990

LL kommt – Problem Flachstelle bleibt:

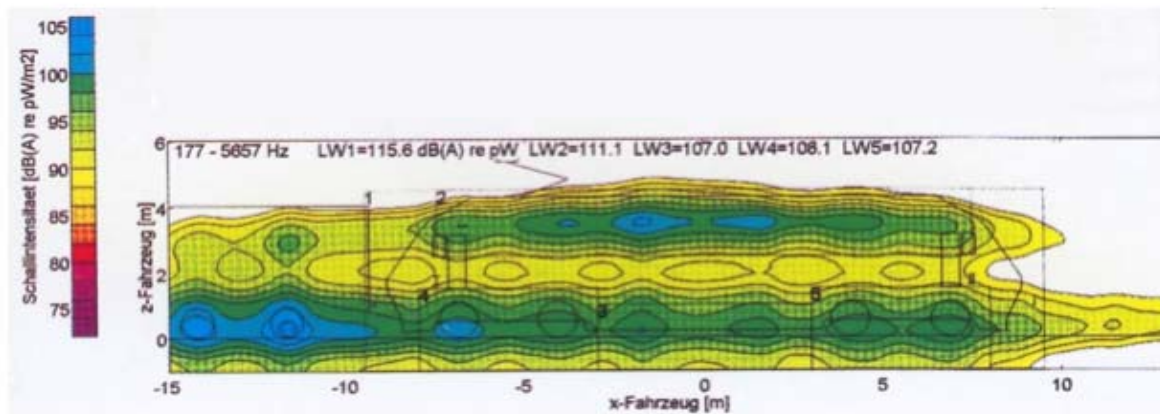
-10 dB(A) +8 dB(A)

Die heute akzeptierte Fachstellenlänge ist untauglich, 60 mm sind zu viel!*

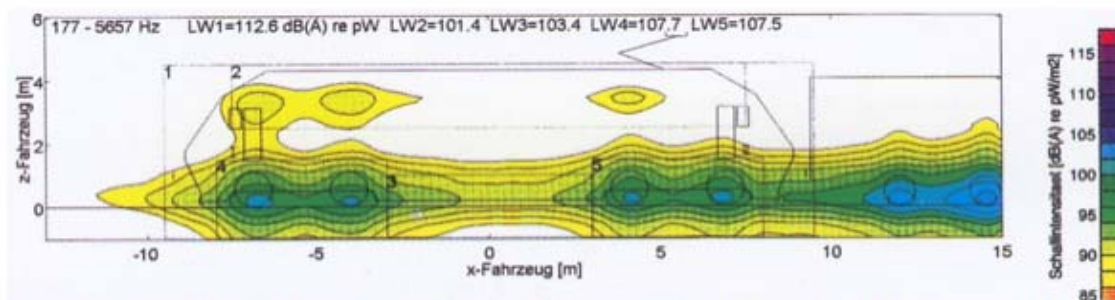
*Untersuchungsergebnisse der UIC B169 experts group 2006

Consequences of wheel tread defects to the noise emission of wagons

Beispiel Lüfterlärmminderung SBB 460



ohne Schalldämpfer



mit Schalldämpfer

-3 dB(A) Gesamtlärm

Hecht, M.; Zogg, H. ; Lärmdesign moderner Triebfahrzeuge am Beispiel der Lok 2000-Familie, Anwendung von Telemetrie, Intensitäts- und Arraymesstechnik, ZEV+DET Glas. Ann.119 (1995) Nr. 9/10, S. 463 bis 474

3 Themen für TSI, die -7 dB(A) bringen:

Lüfter

Getriebe

Umrichter

Probleme mit Koalitionsvertrag



1. Ziele sind zu schwach: (5 dB(A) statt 25 dB(A))
2. Fokus nur auf Güterwagen – Loks und Gleise fehlen völlig. Das ist wenig zielgerecht.
3. Alleinige Abschaffung des Schienenbonus hilft nicht. Die Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV muss von der Maßnahmenförderung am Ausbreitungsweg zur Quellenlärmminderung umgebaut werden.

Beispiel Schweiz seit 2003: 6 Lärmmonitoringstationen



Messcontainer



Außenmikrofon



Achszähler

Quelle BAFU Bern, Schweiz

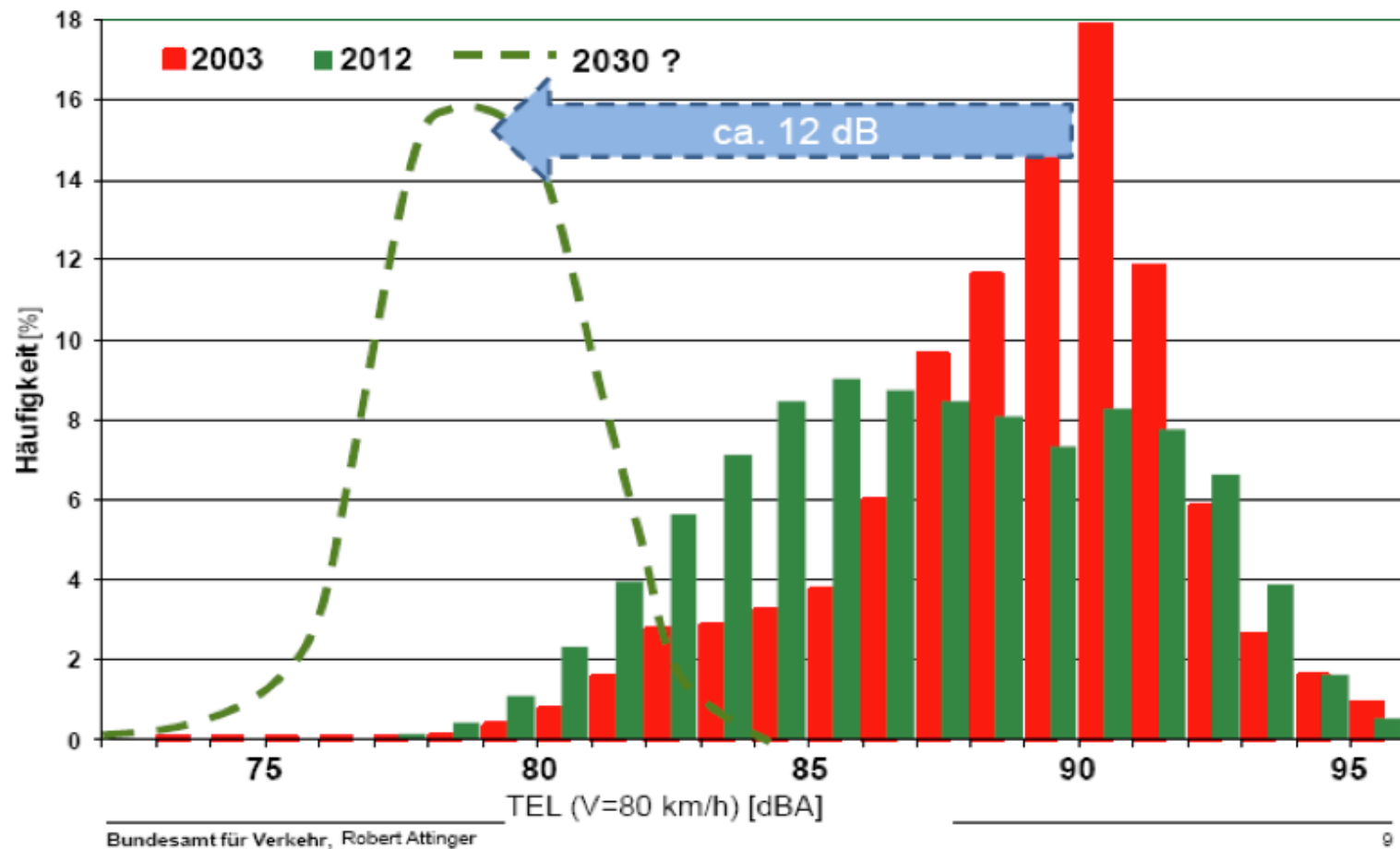
Monitoring-Stationen



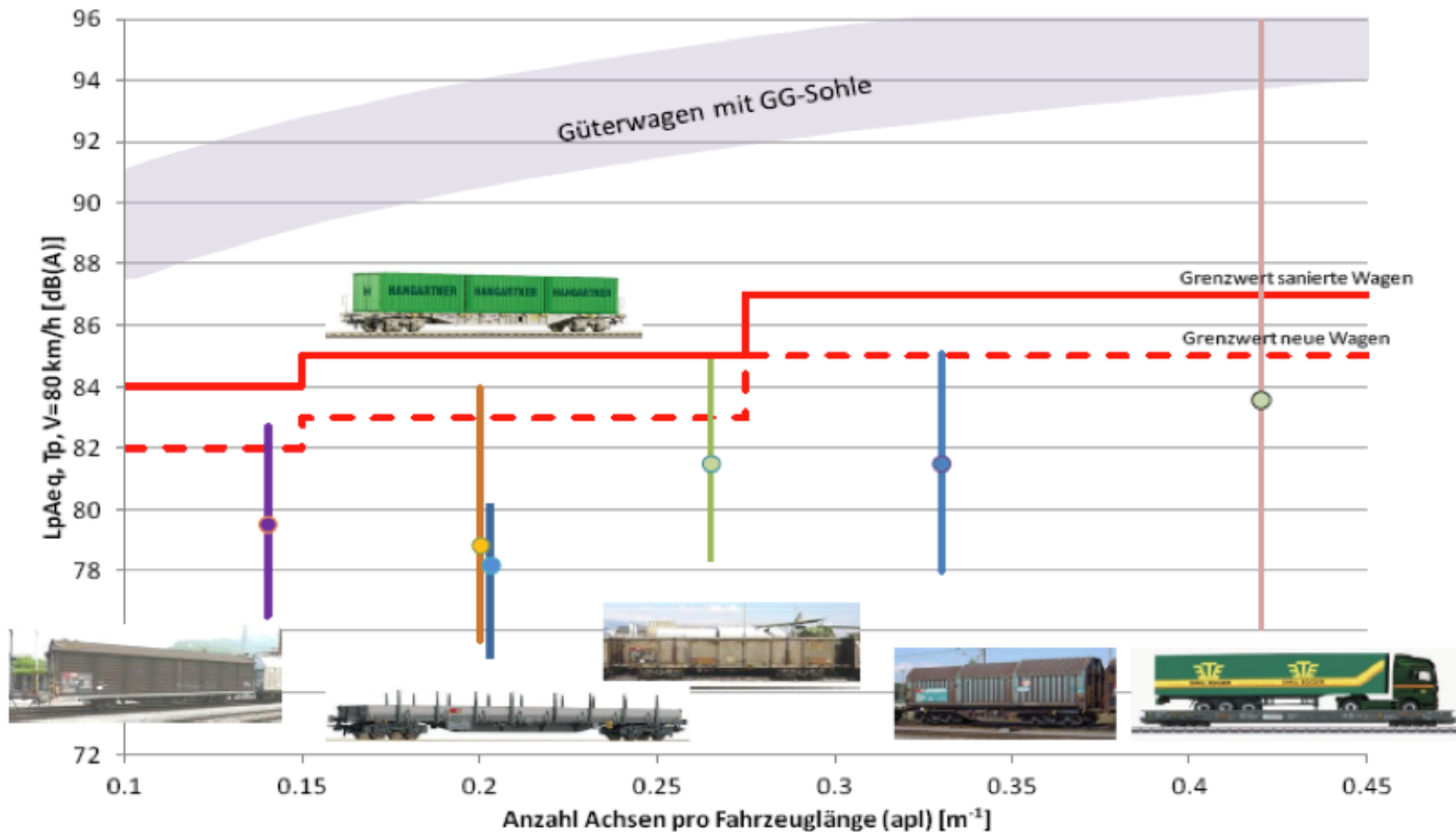
Ein dichtes Netz von Monitoring-Stationen für Bahnlärm ist nötig zur:

1. Abklärung Genauigkeit der Umgebungslärmkarten und Validierung Schall 03 neu
2. Kontrolle der Wirksamkeit der eingeschlagenen Maßnahmen
3. Kontrolle der Grenzwerteinhaltung TSI-Noise- konformer Fahrzeuge, relevant insbesondere bei Flachstellen und Riffelbildung

Vorbeifahrtspegel Güterzüge



Messungen sanierte Güterwagen



Bundesamt für Verkehr, Robert Attinger

18

Ausbildung als Lärm-Handlungsfeld:

Alle Bahntechnikfunktionen sind lärmrelevant,
aber Lärm gibt es in der Ausbildung bisher nicht!

Stellwerke:

Laufwegoptimierung hinsichtlich Lärmbelastung + lärm-
abhängigen Trassenpreisen

Gleisbau:

Optimierung Wartungskosten versus Lärm

Fahrzeuginstandhaltung:

Nutzen sekundärer Schallschutz

Neubau Fahrzeug, Gleis, Bauwerke:

Alle Bereiche, die Sicherheit berücksichtigen, müssen auch
die Lärmproblematik einbeziehen!

1. Ziel auf 55 dB(A) auslegen
1. Lärminderung an der Quelle, aber Loklärm + Gleislärm mit einbinden, über Regionalisierungsmittel (1,1 Mio/Jahr für NRW)
1. 16. BImSchV von „Lärminderung am Ausbreitungsweg“ zu „Lärminderung an der Quelle“ umbauen.

Empfehlung Prof. Markus Hecht:



1. Ganz konkret mit der Industrie, der Bundesregierung, DB Netz und EVUs zusammenarbeiten.
2. Zeitnahe, kostengünstige und wirkungsvolle Lösungen erarbeiten.
3. Blockadehaltung aufgeben.

Was sagt unser Nachbar,
die Bahn, dazu?

Leiser Zug auf realem Gleis (LZarG):

Dieses nationale Vorhaben zwischen Industrie (VDB), Hochschulen und DB im Rahmen des FV „Leiser Verkehr“ hat folgende Ziele:

- Erforschen und zur Marktreife bringen von technischen Lösungen, die den Bahnlärm an der Quelle um 5 bis 7 dB(A) über die Möglichkeiten der Verbundstoffsohle hinaus senken (ERRAC - Vorgabe).
- Lärmwirkung: Einfluss des Bahnlärms auf Schlafverhalten (autonome körperliche Reaktionen) untersuchen, um Grundlagen für technische Möglichkeiten des „Lärmdesigns“ einschätzen zu können

Hintergründe:

- Die DB beteiligt sich nicht direkt an der Entwicklung von marktgängigen technischen Lösungen - dies macht die Industrie mit Hochschulen. DB ist aber bereit, zu prüfen, ob eine Entwicklung zum technischen System der DB kompatibel ist und damit hohe Marktchancen hat.
- Lärmwirkung: es gibt Hinweise darauf, dass Bahnlärm subjektiv als weniger störend wahrgenommen wird, jedoch das autonome System des Körpers (Erholung während des Schlafs) eher heftiger reagiert..
- Vorhaben soll zur Stärkung der nationalen Bahnindustrie beitragen.

Mit dem Projekt „Leiser Zug auf realem Gleis“ (LZarG) werden Forschung und Entwicklung vorangetrieben

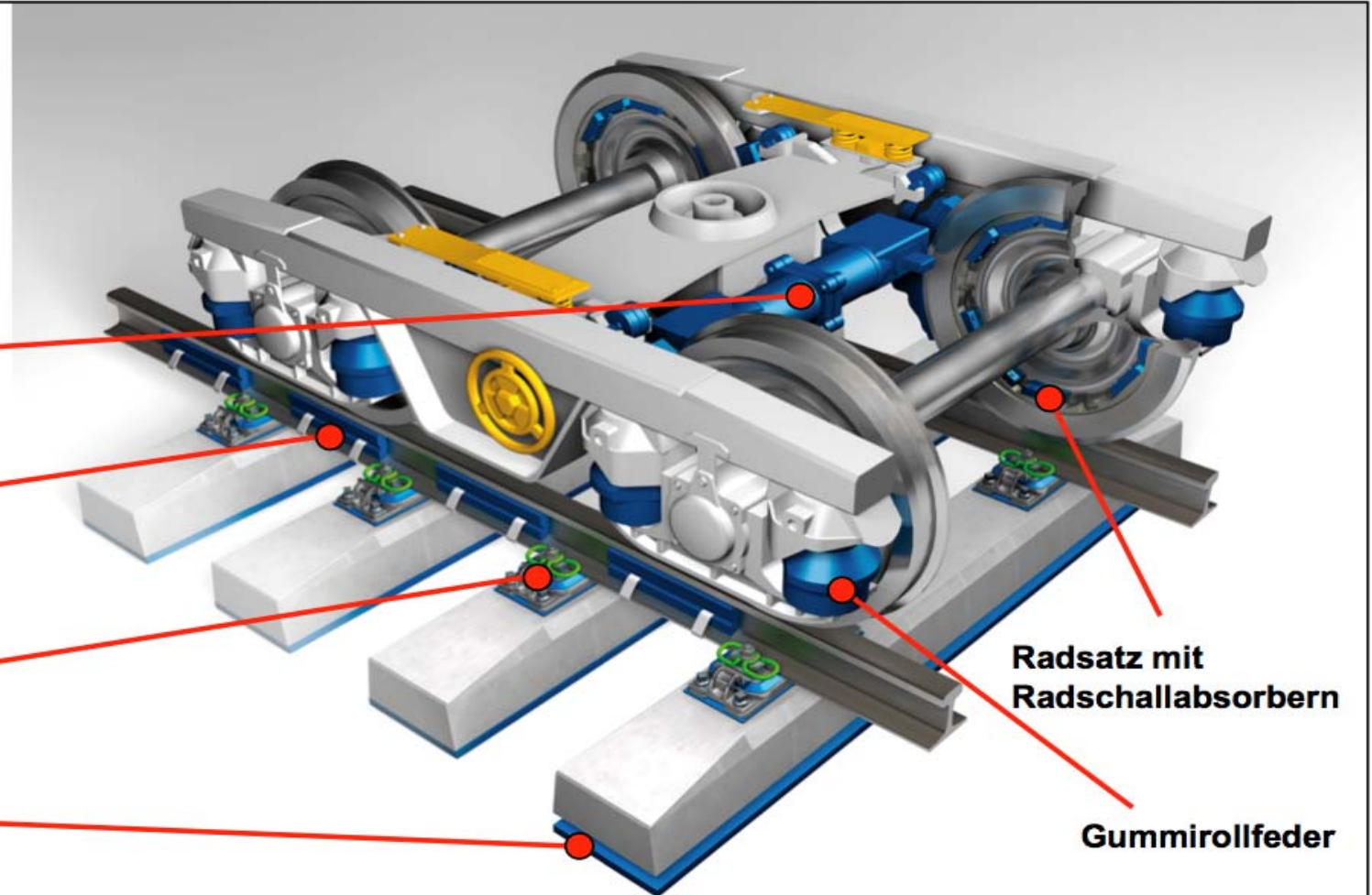
**Lärmminderung durch
Maßnahmen an
Güterwagendrehgestell
Gleis und Oberbau**

**Compact-
Freight Car
Brake**

**Schienen-
stegdämpfung**

**Hochelastische
Schienen-
befestigung „Lizarg“**

**Hochelastische
Schwellenbesohlung**

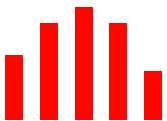


Peter Westenberger, TU2, 18.01.2011

Radschall-Dämpfer/-Absorber



- Neufahrzeuge für wenig Geld besser machen!



Gigabox Luftfedersystem

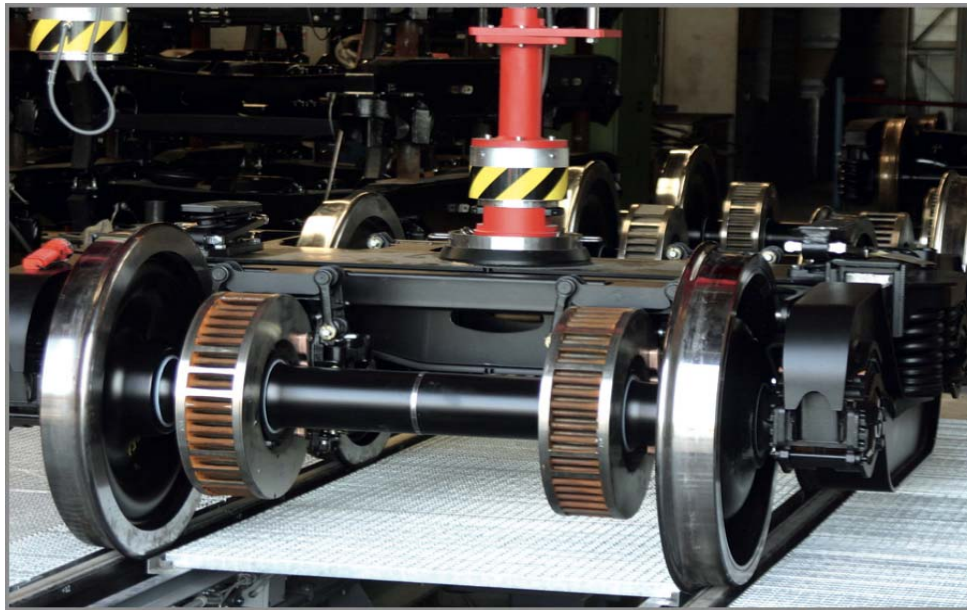


- Weniger Lärm
- Geringerer Verschleiß
- Bessere Laufeigenschaften
- Geringeres Entgleisungsrisiko
- Geringere Erschütterungen



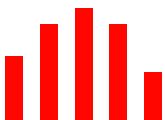
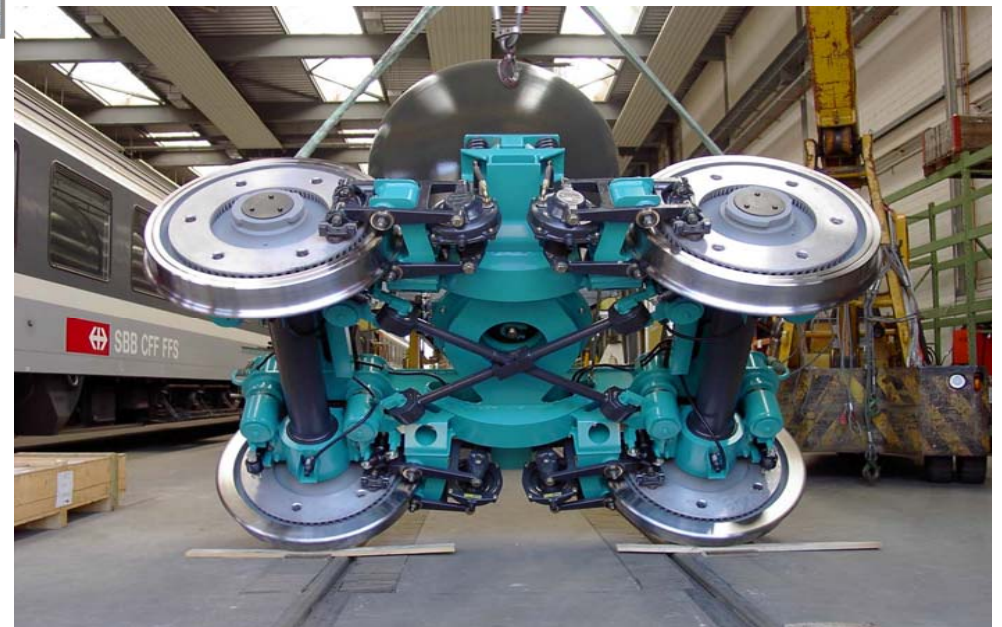
Neufahrzeuge für wenig
Geld besser machen!

Leise und lärmarme Drehgestelle

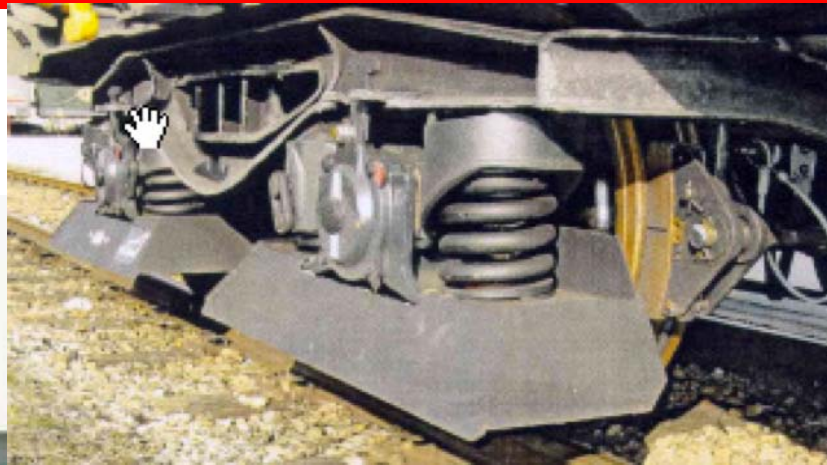


Erheblich weniger Lärm
Geringerer Verschleiß
Bessere Laufeigenschaften
Geringeres Entgleisungsrisiko
Geringere Erschütterungen

Wer an die Eisenbahn glaubt,
würde so auf Zukunft setzen!



Radschall-Schürzen



Die Projekte wurden entweder mitten in der Entwicklung durch Etatentzug gestoppt oder durch lasche Vorschriften, z. B. der EU. Dadurch wurde ihnen die wirtschaftliche Grundlage entzogen.

FORTSCHRITT BRAUCHT VORSCHRIFT

Wie aus der Umweltforschungsdaten-bank zu entnehmen, wurden zwischen 1999 und 2011 zum Thema Bahnlärm für beinahe **100 Mio. Euro** Forschungs-projekte finanziert, ohne dass daraus bis heute ein erkennbarer Nutzen für die Bevölkerung entstanden ist.

(siehe Anlage)

Das Projekt „Leiser Rhein“



Die V-Sohle wirkt erst bei einem hohen Umrüstgrad. Der Bund hat hierzu das Pilot- und Innovationsprogramm „Leise Güterwagen“ eingerichtet.



- Arbeitsgruppe des Bundes hat ein „Pilot- und Innovationsprogramms“ zur Lärminderung vorgelegt.
- Kernbestandteile des Programms:
 1. Beschleunigung der Entwicklung der Verbundstoffbremssohlen
 2. Umrüstung von rd. 5.000 Güterwagen
 3. Prüfung der Bedingungen für emissionsabhängige Komponenten im Trassenpreis
- Für vier Jahre stehen jährlich zehn Mio. Euro bereit.
- Für den Start der Umrüstung ist die zeitnahe Vorlage der notifizierten Förderrichtlinie erforderlich.

Gerhard Schinner, 08.04.2009

17

Quelle: BMVBS/DB AG

Kernbotschaft: Die Bundesregierung möchte mit dem Start der Umrüstung leider bis 2012 warten. Aus Sicht der DB ist dies zu spät; die Umrüstung kann und muss im Interesse der Anwohner schneller starten.

Während die Bundesregierung bereits im Februar 2007 (Nationales Verkehrslärmschutzpaket) die Absicht zur Umrüstung verkündet hat, sind immer noch keine konkreten Schritte in die Wege geleitet. Zwar wurde im November 2007 ein „Pilot- und Innovationsprogramm“ veröffentlicht, die Ausgestaltung dieses Programms steht jedoch noch aus. Die Aktivitäten des BMVBS dazu verlaufen eher schleppend. Ziel des „Pilot- und Innovationsprogramms“ ist nicht die Umrüstung selber, sondern die Schaffung eines Anreizsystems dafür. Die Umrüstung von 5.000 Güterwagen, die im Rheintal unterwegs sind, hat dabei eher symbolischen Charakter (insbesondere mit Blick auf die Bundestagswahl 2009).

Die Konsequenz aus diesem Programm ist, dass die Umrüstung erst nach Ablauf des Pilot- und Innovationsprogramms starten dürfte. Dies wäre 2012 der Fall.

Im Gegensatz dazu drängt die DB auf einen sofortigen Start der Umrüstung. Die Technologie dafür steht mit der K-Sohle zur Verfügung, Vorbereitungen sind dazu bei der DB bereits getroffen worden. Die DB plädiert dafür, dass parallel zu dem Pilot- und Innovationsprogramm mit der Umrüstung begonnen wird. Voraussetzung ist, dass dafür zusätzliche Mittel vom Bund bereitgestellt werden.

Kernbotschaft: Die Bundesregierung möchte mit dem Start der Umrüstung leider bis 2012 warten. Aus Sicht der DB ist dies zu spät; die Umrüstung kann und muss im Interesse der Anwohner schneller starten.

Während die Bundesregierung bereits im Februar 2007 (Nationales Verkehrslärm-schutzpaket) die Absicht zur Umrüstung verkündet hat, sind immer noch keine konkreten Schritte in die Wege geleitet. **Zwar wurde im November 2007 ein „Pilot- und Innovationsprogramm“ veröffentlicht, die Ausgestaltung dieses Programms steht jedoch noch aus. Die Aktivitäten des BMVBS dazu verlaufen eher schleppend.**

Ziel des „Pilot- und Innovationsprogramms“ ist nicht die Umrüstung selber, sondern die Schaffung eines Anreizsystems dafür. Die Umrüstung von 5.000 Güterwagen, die im Rheintal unterwegs sind, hat dabei eher symbolischen Charakter (insbesondere mit Blick auf die Bundestagswahl 2009).

Die Konsequenz aus diesem Programm ist, dass die Umrüstung erst nach Ablauf des Pilot- und Innovationsprogramms starten dürfte. Dies wäre 2012 der Fall. Im Gegensatz dazu drängt die DB auf einen sofortigen Start der Umrüstung. Die Technologie dafür steht mit der K-Sohle zur Verfügung, Vorbereitungen sind dazu bei der DB bereits getroffen worden. **Die DB plädiert dafür, dass parallel zu dem Pilot- und Innovations-programm mit der Umrüstung begonnen wird. Voraussetzung ist, dass dafür zusätzliche Mittel vom Bund bereitgestellt werden.**

Erkenntnis daraus:

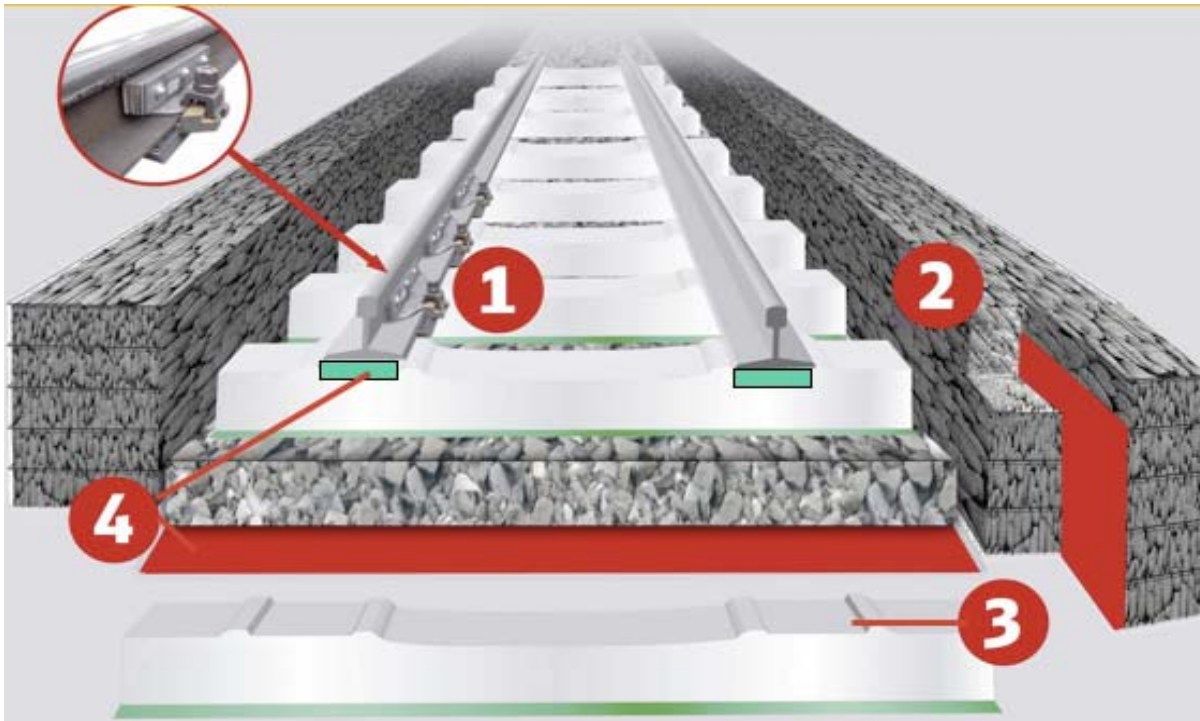
Der Bund verfolgt politische Ziele.

Die Bahn verfolgt finanzielle Ziele.

Die Bürger/innen bleiben ebenso wie der
Lärmschutz auf der Strecke.

Bitte ändern Sie das !

Machbarkeit – es fehlen kombinierte Maßnahmen

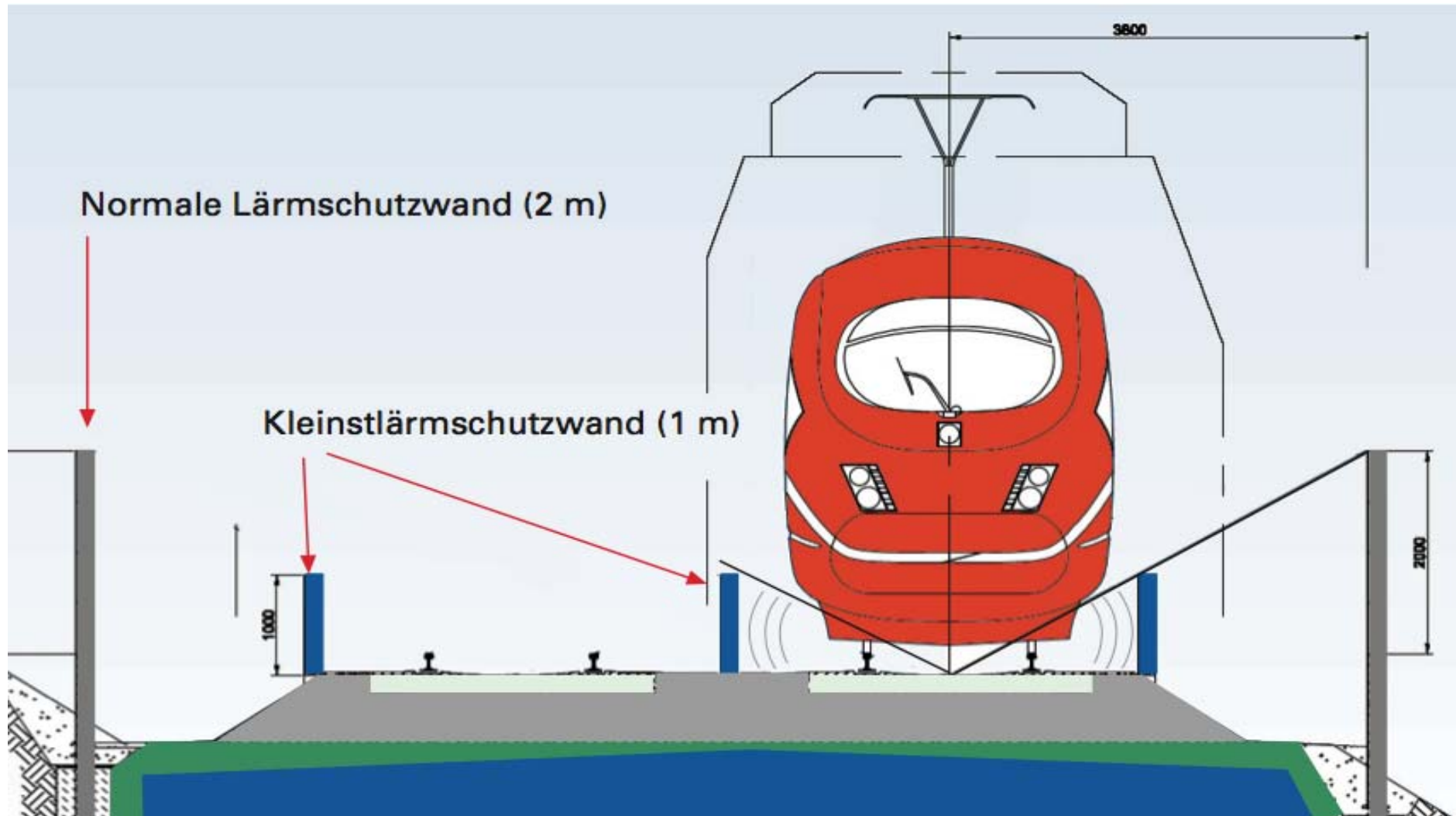


Und es gibt kombinierte Systeme:

1. Schienenschallabsorber
2. Schienennahe Lärmschutzwand
3. Masse-Federsysteme
4. Besohlte Schwellen und Unterschottermatten
5. Schienenkonditionierer (o. Abb.)

15 - 35 dB(A)

Machbarkeit – es fehlen echte Innovationen



Lärm ist Ausdruck mangelnder Qualität und Zuverlässigkeit.

Wir brauchen eine Eisenbahn, die angetrieben von regenerativen Energien, ohne große Reibung und Steigung enorme Mengen an Gütern zuverlässig transportiert.

Darum sollten wir endlich erkennen, dass wir alle das gleiche wollen und schon viel zu viel Zeit verloren haben, um der Bahn, dem Bund, der Wirtschaft und den Menschen zu helfen.

Danke!