

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



Eisenbahn-Bundesamt

Innovationen zu Schall- und Erschütterungsschutz im Schienenbereich – Aktuelles aus der Eisenbahnforschung des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung (DZSF)

Eckhard Roll (Forschungsbereichsleiter Umwelt und nachhaltige
Mobilität)

Überblick

- Das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung
- Forschungsvorhaben zu Schallinnovationen im DZSF, BMVI und S2R
- Zukunftsbündnis Schiene
- Fazit

Unsere Historie



Einrichtung des
Forschungsreferats
im EBA

01.08.2015

Verankerung des
DZSF im
Koalitions-
vertrag

Mrz.
2018

Gründungserlass
des BMVI

Nov.
2018

Feierliche
Eröffnungszere-
monie

23.05.2019

Start der
Direktorin

Jan.
2020

Das
DZSF
ist...

Ressort-
forschun
g
des BMVI

Schnittstell
e zwischen
Wissenschaft,
Eisenbahnsektor
und Politik

Wir forschen
mit direktem
Nutzen und
effektiver
Unterstützung
für die Schiene

und hohem
wissenschaftlic
hen
Anspruch.

**Wer sind
WIR?**

- # lösungsorientiert
- # interdisziplinär
- # praxisnah
- # vernetzt
- # neutral

DZSF – Leitbild: “die Denkfabrik des BMVI”

Wir stehen für die Weiterentwicklung des Schienenverkehrs in Deutschland durch:

- anwendungsorientierte Forschung mit großer Themenbreite,
- durch interdisziplinär ausgebildete ExpertInnen und
- vielfältige Vernetzung mit Wissenschaft und Bahnsektor.

Das DZSF nimmt eine neutrale Rolle ein und berät den Bund auf hohem wissenschaftlichen Niveau.



Lärmbelastung in Deutschland

Anzahl der von Schienenlärm >57 dB(A) betroffenen Menschen

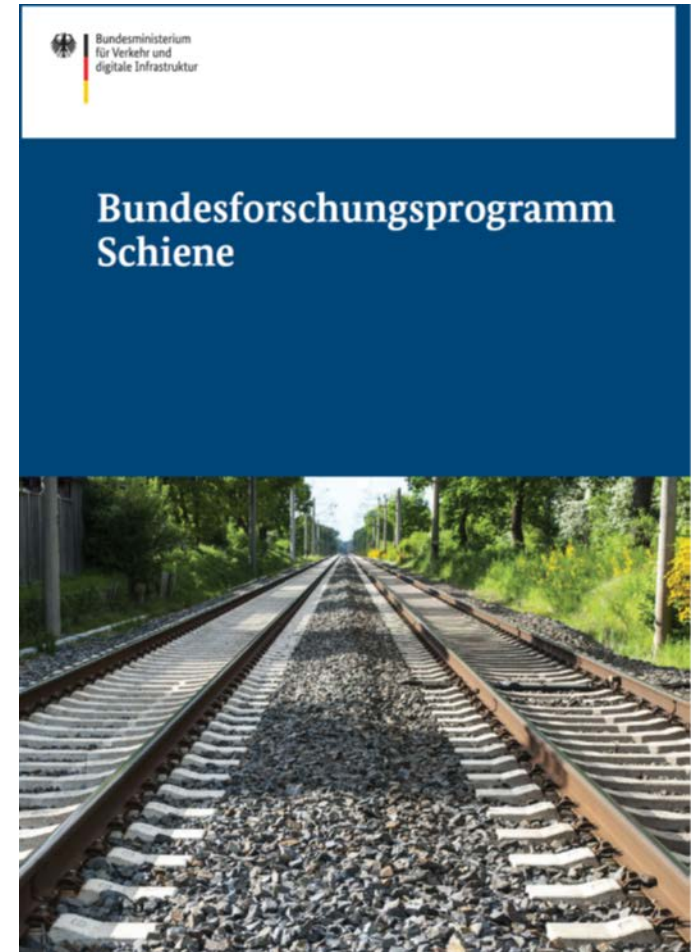
Basisdaten	1. DB AG ¹⁾	2. EBA	3. X1 Außenraum ⁴⁾ (Basis EBA + 22 %)	4. X1 Innenraum ⁴⁾ (Basis EBA + 22 %)	5. X2 Außenraum ⁴⁾ (Basis EBA + 93 %)	6. X2 Innenraum ⁴⁾ (Basis EBA + 93 %)	7. X3 Außenraum ⁴⁾ Interpolation nach Modellgebieten des Harmo-Projekts	8. X4 ⁸⁾ Grundlage: Lärm- sanierungsprogram m 1999-2018
Programm	Lärmsanierung	Lärmkartierung ²⁾	Lärmkartierung ²⁾	Lärmkartierung ²⁾	Lärmkartierung ²⁾	Lärmkartierung ²⁾	Lärmkartierung ²⁾	Lärmsanierung
Streckenumfang	33.600 km: 6.500 km >57 dB(A) ³⁾	16.500 km	16.500 + 4.200 km	16.500 + 4.200 km	16.500 + 17.100 km	16.500 + 17.100 km	16.500 + 4.200 km	33.600 km
Abschirmung	Ohne	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit ⁹⁾
Grenzwerte	L _{Night} >57 dB(A)	L _{Night} >57 dB(A)	L _{Night} >57 dB(A)	L _{Night} >57 dB(A)	L _{Night} >57 dB(A)	L _{Night} >57 dB(A)	L _{Night} >57 dB(A)	Unterschiedlich
Berechnungsvorschrift	Schall 03	VBuSch (2016)	VBuSch 2016 CNOSSOS-DE 2030	VBuSch 2016 CNOSSOS-DE 2030	VBuSch 2016 CNOSSOS-DE 2030	VBuSch 2016 CNOSSOS-DE 2030	VBuSch 2016 CNOSSOS-DE 2030	Schall 03
Fahrplan	Prognosefahrplan 2030	Fahrplan 2016	Fahrplan 2016	Fahrplan 2016	Fahrplan 2016	Fahrplan 2016	Fahrplan 2016	Ist-/Prognose- fahrpläne
Betroffene Menschen	5.800.000	1.141.000 (2016)	1.141.000 (2016)	1.141.000 (2016)	1.141.000 (2016)	1.141.000 (2016)	1.141.000 (2016)	1.240.000 (2018)
Änderung der Betroffenen			+22 % ⁵⁾	+22 % ⁵⁾	+93 % ⁶⁾	+93 % ⁶⁾	+22 % ⁵⁾	
Betroffene nach Hochskalierung Strecke	-	-	1.392.000	1.392.000	2.204.000	2.204.000	1.392.000	-
Entlastete durch passive Maßnahmen bis 2016	-	-	-	212.000 ⁷⁾	-	212.000 ⁷⁾	-	-
Betroffene - Entlastete durch passiven LS (2016)	-	-	-	1.180.000	-	1.992.000	-	-
Ø Entlastete p/A d. LSan	-	-	61.500	61.500	83.250	83.250	60.250	24.000 ¹⁰⁾
Betroffene (2020)	-	-	1.146.000	935.000	1.871.000	1.660.000	1.151.000	1.192.000
Betroffene (2030)	-	-	533.000 (-54 %)	321.000 (-66 %)	1.039.000 (-45 %)	827.000 (-50 %)	548.000 (-52 %)	
LSan-km p/A 2016-2019	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾	Ø 79,8 km ¹¹⁾

Forschungsaufträge zu Schienenlärm und Erschütterungen aus dem Bundesforschungsprogramm Schiene:

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim

 Eisenbahn-Bundesamt

- Psychoakustische Wirkungen des Bahnlärms
- Lärmwirkungsforschung
- Auswertung der Lärmmonitoring-Daten
- Wissenschaftliche Grundlagen für eine gesetzliche Regelung zu Erschütterungen



Forschungsansätze zur effektiven Minderung des Schienenlärms

Um einen effektiven Beitrag zur Minderung der Emissionen aus dem Schienenverkehr zu leisten, bieten sich verschiedene Strategien an:

- Forschung zu wissenschaftlichen Grundlagen
- Entwicklung und Überprüfung innovativer Lärmschutzmaßnahmen (einschließlich der Untersuchung von Migrationshindernissen)
- Wissenschaftliche Unterstützung für Programme und die Weiterentwicklung der Rechtssetzung

Lärmschutz-Innovationen Beispiel: I-LENA

(Initiative Lärmschutz Erprobung neu- und anwendungsorientiert)

- Ziel: Weiterentwicklung von stationären Lärmschutztechniken
- Hersteller können ihre Entwicklungen im realen Betrieb an der Strecke erproben und die akustische Wirksamkeit überprüfen
- Bund fördert das Projekt mit 6 Mio. €, Laufzeit von 2016 bis 2020



Beispiele der geförderten Techniken:

- Transparente Schallschutzwände
- Aufsätze für Schallschutzwände
- Niedrige Schallschutzwände
- Mikro-Schallschutzwände
- Lärminderung an Brücken
- Schienenschmiereinrichtungen
- Leise Schwellen
- Temporäre Schallschutzwände
- Kapselung von Baumaschinen

Lärmschutz– Innovationsforschung

Beispiel: Transparente Lärmschutzwände DZSF/ BMVI

In den vergangenen Jahren gab es immer wieder Kritik an Lärmschutzwänden insbesondere aufgrund der negativen optischen Wahrnehmung im Orts- und Landschaftsbild.

Abhilfe können hier transparente Lärmschutzwände schaffen, die jedoch nicht hoch absorbierend sind und daher besonders gestaltet werden müssen.

Ziel eines Forschungsvorhabens des DZSF/ BMVI ist die Entwicklung eines Prototyps, der den Anforderungen an die akustische Wirksamkeit und den besonderen Anforderungen an Schienenwegen entspricht.

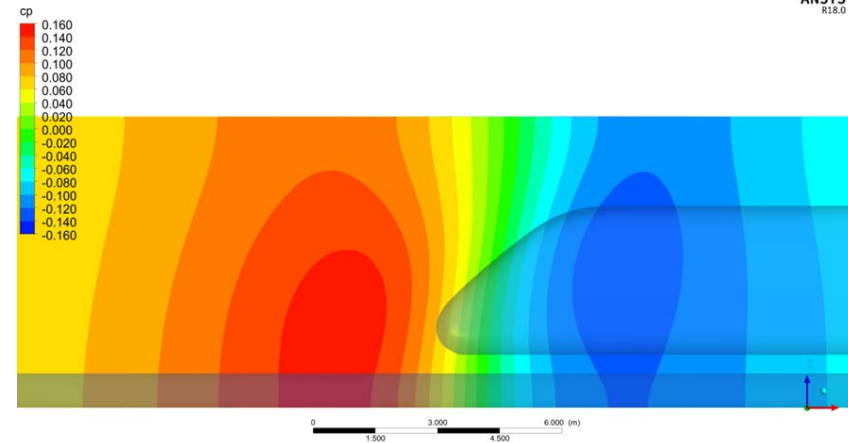


Quelle: DB Netz

**Aerodynamische Einwirkungen auf
Lärmschutzgalerien**
Künftig sollen Lärmschutzwänden durch ein zusätzliches Dachelement verbesserten Schallschutz bieten (Lärmschutzgalerie). An Schienenwegen ist dies bisher nicht erfolgt, da die zu berücksichtigenden zuginduzierten aerodynamischen Einwirkungen noch nicht ausreichend belegt sind.

Im Forschungsprojekt konnte ein analytisches Lastmodell entwickelt werden, welche die Verteilung der aerodynamischen Druck-Sog-Lasten beschreibt.

Die DB AG plant diese neue Form von Lärmschutzwänden bereits an der Strecke Karlsruhe-Basel. Dort wird das Lastmodell überprüft, danach erfolgt die Aufnahme in das Regelwerk.



Schalltechnische Anerkennung neuer Bremsklotztypen

Durch die rechtlichen Änderungen der letzten Monate werden verstärkt Güterwagen von Graugussklotzbremsen auf LL-Sohlen umgerüstet. Dabei erfolgt ein Rückgriff auf solche Modelle, die von der UIC anerkannt wurden.

Die Anerkennung neuer Bremssohltypen ist aufwendig.

Das Vorhaben „Noise Acceptance of brake blocks“ des DZSF soll überprüfen, ob eine Anerkennung auf Grund von Benchtest-Messungen möglich ist. Das Forschungsvorhaben erfolgt unter Begleitung europäischer Experten.

EU VO 1304/2012 TSI Noise

Innovativer Güterwagen des BMVI (ICM)



- Auftragsforschungsprojekt mit dem Ziel der Entwicklung und Untersuchung von energieeffizienten, leisen und zudem kostengünstigen Güterwagen
- Hauptauftragnehmer: DB Cargo AG / VTC
- Auftragn. Test- / Messwesen: PROSE GmbH
- Finanzrahmen: ca. 21,5 Mio. Euro
- Laufzeit: Sept. 2016 bis April 2019

Wagen	Lärm-reduktion	Energie-effizienz	Wirtschaft-lichkeit
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
	✓	✓	✓

Ergebnisse

- Lärmreduktion: Lärminderungen von 4 bis 6 dB(A) unter den gültigen Grenzwerten der TSI Noise durch den Einbau marktreifer Technologien
- Flankierende Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit und zu LCC

Lärmforschung Schiene außerhalb des DZSF

Shift 2 Rail

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



„Shift 2 Rail“ ist ein ko-finanziertes Forschungsprogramm der Europäischen Union und verschiedener Partner der Bahnindustrie.

Lärmreduktion wird als Nebeneffekt für verschiedene technische Entwicklungen verfolgt:

- Verschleiß- und Gewichtsreduktion durch leichte und besonders feste Materialien
- Verbesserung der Adhäsion beim Bremsvorgang
- Aerodynamisch verbesserte Güterzüge
- Verbesserte Prognose der Vibration und Lärmemissionen von Innovationen
- „Silent Wheelset“



Zukunftsbündnis Schiene

Im Oktober 2018 wurde das Zukunftsbündnis Schiene (ZBS) aus Verwaltung, Wirtschaft und Verbänden gegründet

Ziel: Ausbau des Schienenverkehrs gemeinsam voranzutreiben

Sechs Arbeitsgruppen wurden eingerichtet:

1. Deutschland-Takt einführen
2. Kapazitäten ausbauen
3. Wettbewerbsfähigkeit der Schiene stärken
4. **Lärm- und Klimaschutz vorantreiben**
5. Innovationen fördern
6. Fachkräfte gewinnen

Zukunftsbündnis Schiene

Zu Innovationen und Wissenschaft wurden im Zukunftsbündnis die folgenden Schwerpunkte gesetzt:

- Innovatives Triebfahrzeug
- Digitale Automatische Kupplung
- I-LENA (Fortführung)

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung

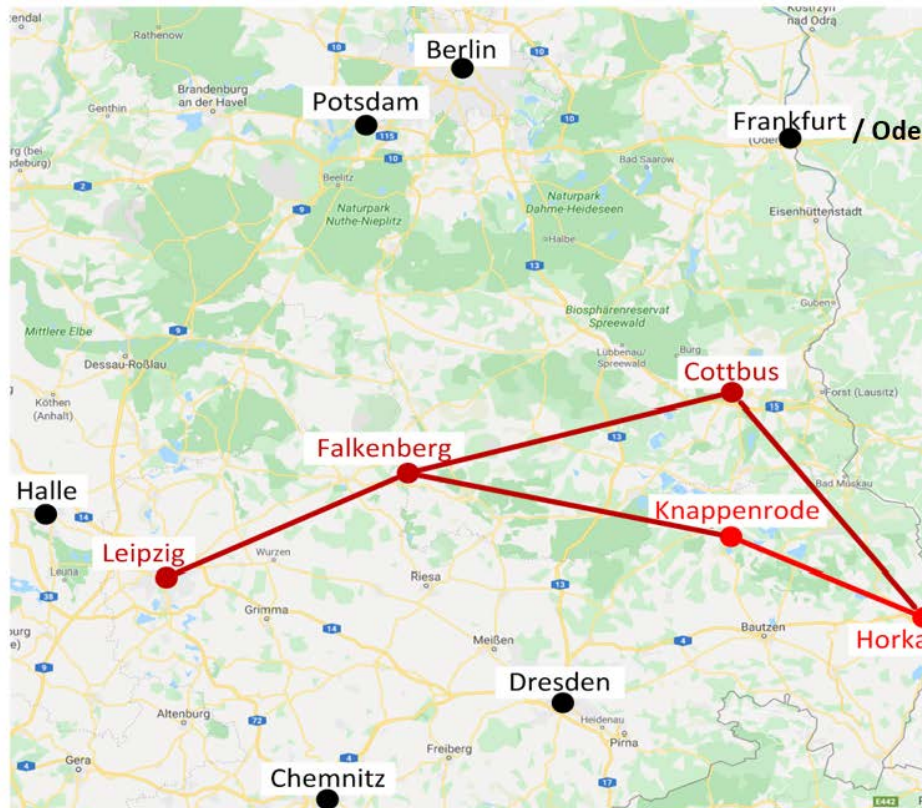
Offenes digitales Testfeld

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



Folgende wesentliche Bereiche sollen im Testfeld erprobt werden:

- Automatisiertes Fahren
- Digitalisierung
- Fahrzeuge
- Infrastruktur
- LärmLab 21



Strecke	Leipzig-Cottbus-Horka
Bedeutung	zum Teil TEN-Korridor
Technische Ausstattung	PZB, aber auch modernste Technik (ETCS)
Streckenlänge	ca. 350 km
elektrifiziert + zweigleisig	ja
GSM-R / 5G	teilweise / nein

Fazit

- Die Verlagerung von Verkehren auf die klimafreundliche Schiene gelingt nur, wenn für den Verkehrsträger Schiene die Akzeptanz in der Bevölkerung gewonnen werden kann.
- Die stetige Verbesserung des Lärmschutzes an Rollmaterial und Schienenwegen ist dazu Voraussetzung.
- Die Ressortforschung kann dazu wichtige Voraussetzungen schaffen, in dem Erkenntnisdefizite schrittweise abgebaut und neue Ideen entwickelt werden.

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

