



Nationale Berechnungsmethoden für die EU-Lärmkartierung

Emissionsmodell für den Schienenverkehrslärm –
Umsetzung von CNOSSOS-EU für die Anwendung in Deutschland

Fachtagung zur EU-Umgebungslärmkartierung
18. September 2019, Berlin

Zum Einstieg



Eisenbahn-Bundesamt

- Die *Gemeinsamen Berechnungsmethoden* für die Lärmkartierung nehmen Gestalt an
- Common **NO**ise **AS**essment **Me**th**Od**S in EU:
CNOSSOS-EU



Administrative arrangement between DG ENV and DG JRC on
“Technical advice on the preparation of the common European
assessment methods to be used by the EU Member States for strategic
noise mapping after adoption as specified in the Directive
2002/49/EC”
(Contract no. 070307/2008/511090)

Draft JRC Reference Report¹
on

Common NOise ASsessment MethOdS in EU
(CNOSSOS-EU)

To be used by the EU Member States for strategic noise mapping
after adoption as specified in the Directive 2002/49/EC

Version 2d, 28 May 2010

Disclaimer: The info contained in this report is confidential and should not be reproduced or disseminated without prior authorisation by the European Commission.

¹ **NOTE:** This version of the draft report reflects comments received by the reviewers till 20 May 2010. Comments received after 20 May 2010 will be taken on board in the next version of the draft report.

Zum Einstieg – der Schienenverkehrs­lärm



Eisenbahn-Bundesamt

- Detaillierte Berechnungsparameter erfordern hohen Erhebungsaufwand

Fahrzeuge

Fahrweg/Oberbau

	E Open wagon, standard design, 2 or 4 axle with side or end loading and flat floor (e.g. for coal, sand)	Digit 4: vehicle types
	F Open wagon, non-standard design, 2 or 4 axle (e.g. mineral wagon, ballast wagon or hopper)	
	G Closed wagon (van), standard design (having 8 or more sliding doors) 2 or 4 axle	Digit 4: vehicle types
	H Closed wagon (van), non-standard design (e.g. sliding walls) 2 or 4 axle	
	I Isolated or refrigerator wagon 2 or 4 axle	Digit 4: vehicle types
	K 2-axle flat wagon, standard design, with stakes and drop-down side walls	
	O 2-axle flat or open wagon, standard design with fixed side boards and stakes	Digit 4: vehicle types
	L 2- or 3-axle flat wagon, non-standard design (e.g. some car carrier wagons)	
	R 4-axle (bogie) flat wagon, standard design, with stakes and drop-down end boards (e.g. container wagon)	Digit 4: vehicle types
	T Wagon with opening roof	
	U Other non-standard wagons	Digit 4: vehicle types
	Z tank wagon (also with spherical silos) <small>caution: some framed tanks are actually containers (R)</small>	
	h high speed vehicles	Digit 4: vehicle types
	m self-propelled vehicles	
	p pulled vehicles	Digit 4: vehicle types

Digit: descriptor	1 Track base	2 Rough ness	3 Rail pad type	4 Rail Fastener	5 Sleeper type	6 Rail type	7 Sleeper spacing	8 Additional measures	9 Rail joints	11 Curvature	12 Track dynamic characteri stics
how it is encoded	Type of track base	Indicator for roughness	Presents an indication of the "acoustic" stiffness	Fastener abbreviatio n	Sleeper type indicator	kg/m	Distance in cm	A letter describing acoustic device	Presenc e of joints and spacing	Indicate the radius of curvature in m	Decay rates
Codes allowed	B Ballast	E Well maintained and very smooth	S Soft (150-250 MN/m)	S Single pad	W Wood	S (60 kg/m)	S standard (60 cm)	N none	N None	N straight track	U unknown
	S Slab track	M Normally maintained	M Medium (250 to 800 MN/m)	D Double pad	M Concrete mono- block	F (54 kg/m)	O other (specify cm)	D Rail damper	S Single joint or switch	L low (1000- 500 m)	O (specify spectrum)
	C Concrete bridge	N Not well maintained	H Stiff (800- 1000MN/ m)	O Other	B Concrete bi-block	E Embedded rail		B Low barrier	D Two joints or switches per 100 m	M medium (less than 500 m and more than 200 m)	
	E Steel bridge	B Not maintained and bad condition			Z Steel zigzag	O other (specify kg/m)		A Absorber plate on slab track	M More than two joints or switches per 100 meter	H high (less than 200m)	
	T Embedded track				S Steel			O Other			
	O Other										

Zum Einstieg – der Schienenverkehrslärm

➤ Modellierung der Ersatzschallquellen

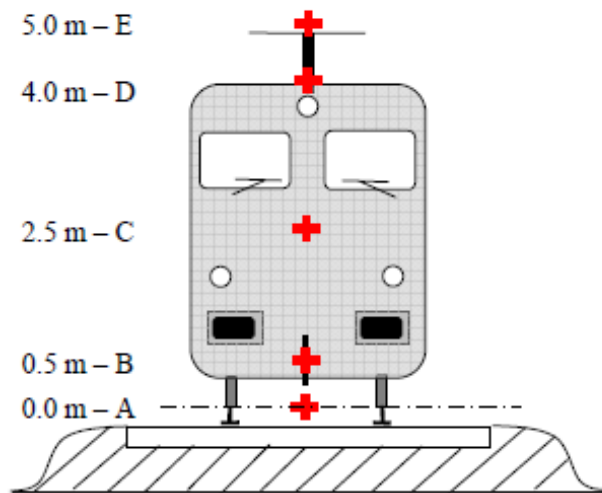


Figure III-4 – Equivalent noise sources position.

Zum Einstieg – der Schienenverkehrslärm



Eisenbahn-Bundesamt

- reduzierte Anforderungen für die flächendeckende Lärmkartierung:

- Fahrzeuge

Simplified method

In several situations, detailed information on the different types of vehicles is missing. In these situations, it is recommended to use a classification based only on the most common commercial grouping. In these cases, only the six vehicle categories of table III-1a is recommended to be used: L-Loco, H-High speed passenger, P-Conventional Passenger, F-Freight, C -tram or light metro, O-other types.

- Fahrweg/Oberbau

Simplified method

In several situations, detailed information on the different types of tracks is missing. In these situations, it is recommended to use as a minimum the classification corresponding to digit 1: B-Ballast; S-Slab track; C-Concrete bridge; E-Steel bridge; T-embedded track; O-Other.

- Ersatzschallquellen

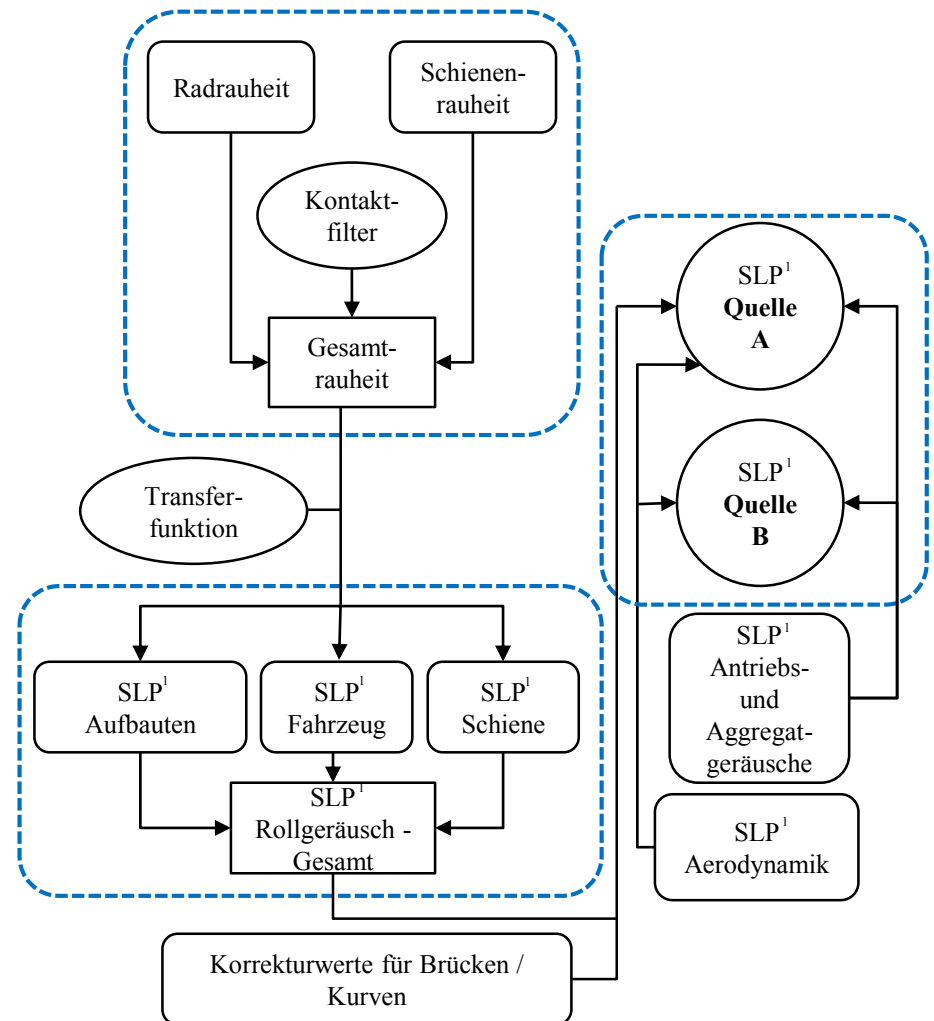
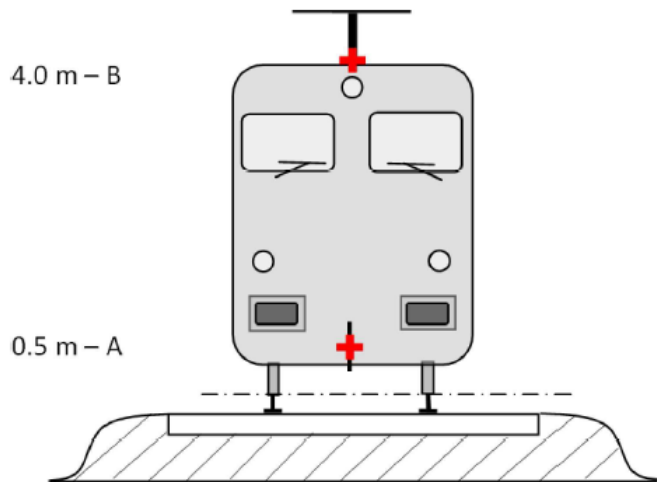
Simplified method

In several situations, detailed information on sound power contribution of the different sources at different heights is missing. Therefore, in the simplified version of CNOSSOS-EU, it is recommended to use only the following two sources: Source B (0.5 m) for rolling noise, aerodynamic noise and traction noise, and Source D (4.0 m) for aerodynamic noise and traction noise. Impact, squeal, braking and additional effects are neglected.

Emissionsmodell - Grundlagen

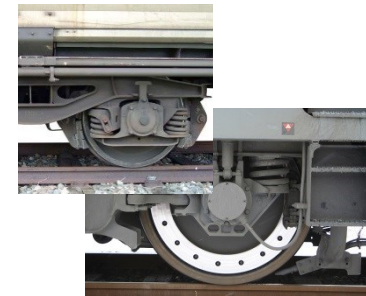
➤ Längenbezogene Schallleistungspegel

- 2 Ersatzschallquellen
 - spektral
 - Richtwirkung
- Trennung: Geräuscentstehung



Emissionsmodell - Rollgeräusch

- Rad/Schiene-Kontakt
 - Rauigkeit des Rades/der Schiene
 - Rauigkeitsspektrum; abhängig von Schienenzustand und Bremsbauart
- Transferfunktionen
 - abhängig vom Oberbau
- Kontaktfilter
 - Fahrzeugart
- geschwindigkeitsabhängig
- Ersatzschallquelle A



Emissionsmodell – Antrieb und Aggregat

- nicht geschwindigkeitsabhängig
- Annahme:
 - Aggregate laufen unter Volllast
- Fahrzeug im Stand
 - mindestens 30 Minuten
- Ersatzschallquellen A und B



Emissionsmodell - Aerodynamik

- geschwindigkeitsabhängig
- Fahrzeuggeschwindigkeit über 200km/h
- Ersatzschallquellen A und B
- Keine eigene Schallquelle für den Pantographen



Anpassung CNOSSOS-DE -1-



Eisenbahn-Bundesamt

- Inkonsistenzen bereinigen
 - z.B. Tabellen für Kontaktfilter/Transferfunktionen

- Fahrzeugpark anpassen
 - Eisenbahnfahrzeuge ergänzen
 - Fahrzeugtransferfunktionen
 - Antriebs-/Aggregatgeräusche

- Fahrbahnarten/Oberbauarten ergänzen
 - Feste Fahrbahn/BÜ
 - Schallschutzmaßnahmen

[...]

Anpassung CNOSSOS-DE -2-



Eisenbahn-Bundesamt

- Brücken
 - Schienenauflagerung
 - Schallschutzmaßnahmen
- vertikale Richtwirkung
 - Fehler in der Gleichung
- Straßenbahn/UBahn in CNOSSOS-EU unberücksichtigt
 - Fahrzeuge
 - Schallleistungspegel (Gleichung)
 - Fahrbahnen
- „weitere eisenbahnbezogene Schallquellen“
 - Rangier- und Umschlagbahnhöfe

- Infrastruktur: geringer Aufwand erwartet
 - Anforderungen an Datengrundlagen vergleichbar wie 16. BImSchV
 - Gleise
 - BetrSt
 - Zuschläge (Radius, BÜ, ...)
 - RailPads: pauschal (medium)
- Fahrzeuge: erhöhter Aufwand erwartet (Lokomotiven und Triebzüge)
 - verschiedene Baureihen und Kombinationen
 - Längen
 - Achszahlen
- Kontakt DB AG/EBA
 - AG Infrastrukturdaten

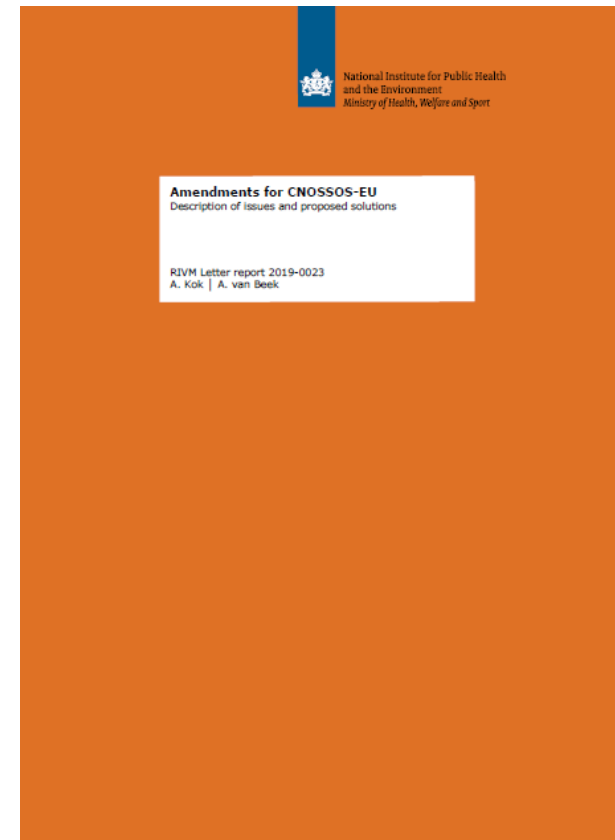
- Komponenten des Schalltechnischen Modells
 - ähnlich
- Eingabedaten
 - ähnlich
- schalltechnische Berechnung
 - im Hintergrund
 - durch das Berechnungsprogramm
- Zusätzlicher Aufwand: wahrscheinlich gering

➤ Nachbesserungen für CNOSSOS-EU

- eventuell: Auswirkungen auf die deutsche Fassung
 - z.B.: Modellierung der Brücken
 - Richtcharakteristik ändern
 - Folge: Transferfunktionen für Brücken neu erstellen

➤ Berechnungen mit CNOSSOS-DE

- derzeit noch keine praktischen Erfahrungen





Vielen Dank fürs Zuhören

