

Herzlich Willkommen zur 4. Sitzung des Runden Tischs „Rotenburg – Verden“

Westerwalsede, 22. Februar 2017

Tagesordnung

- **TOP 1 Begrüßung**

- TOP 2 Abnahme des Protokolls der 3. Sitzung vom 10. November 2016

- TOP 3 Aktuelles & lokale Hinweise

- TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz

- TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten

- TOP 6 Weiteres Vorgehen

Tagesordnung

- TOP 1 Begrüßung

- **TOP 2 Abnahme des Protokolls der 3. Sitzung vom 10. November 2016**

- TOP 3 Aktuelles & lokale Hinweise

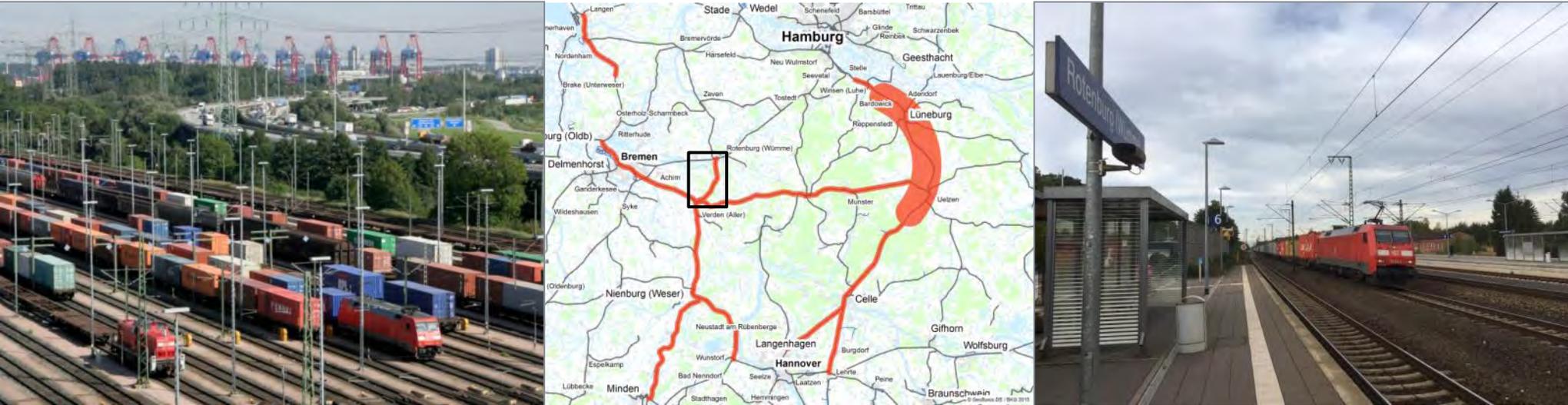
- TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz

- TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten

- TOP 6 Weiteres Vorgehen

Tagesordnung

- TOP 1 Begrüßung
- TOP 2 Abnahme des Protokolls der 3. Sitzung vom 10. November 2016
- **TOP 3 Aktuelles & lokale Hinweise**
- TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz
- TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten
- TOP 6 Weiteres Vorgehen



4. Runder Tisch Rotenburg–Verden

Lokale Planungshinweise, Schall- und Erschütterungsschutz

DB Netz AG

Bahnprojekt Hamburg/Bremen - Hannover

Westerwalsede, 22.02.2017

Tagesordnung

- ‡ TOP 1 Begrüßung
- ‡ TOP 2 Abnahme des Protokolls der Sitzung vom 10. November 2016
- ‡ **Top 3 Aktuelles und lokale Hinweise**
- ‡ TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz
- ‡ TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung von verschiedenen Lärmschutzvarianten
- ‡ TOP 6 Weiteres Vorgehen

Planungshinweise aus Westerwalsede und Kirchlinteln

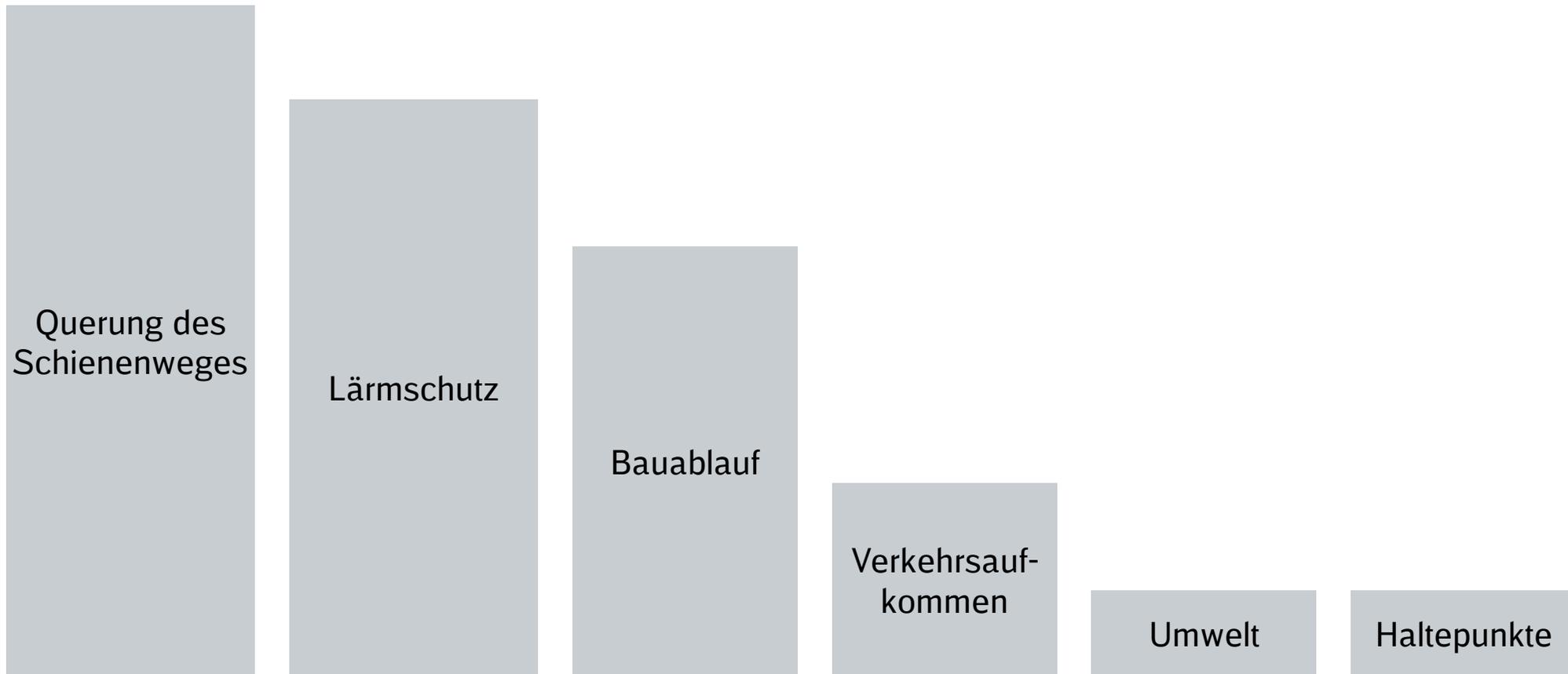
Vorstellung der Planungshinweise der Gemeinde Kirchlinteln und der Arbeitsgruppe Bahnausbau Westerwalsede

Kirchlinteln

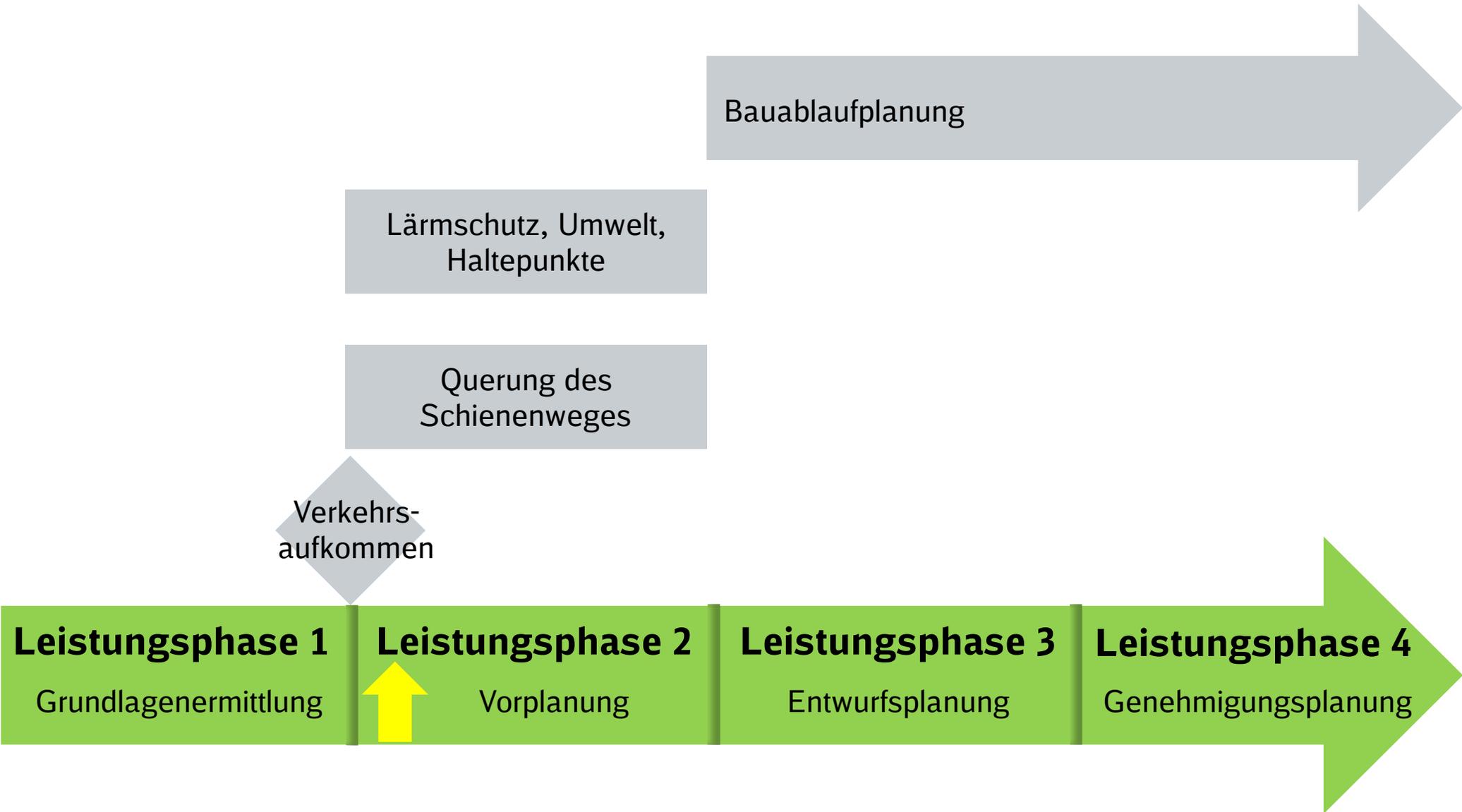


Westerwalsede

Die lokalen Hinweise, Forderungen und Fragen wurden Themengebieten zugeordnet



Einordnung der Hinweise, Forderungen und Fragen nach Leistungsphasen



Rückmeldung zu ausgewählten lokalen Hinweisen,
Forderungen und Fragen

Querung des Schienenweges

Die Forderung und der Hinweis des Erhalts sämtlicher Querungen (Bahnübergang und Straßenüberführung) zur Aufrechterhaltung der Wegebeziehungen wird angestrebt und in den Planungen berücksichtigt.

Lärmschutz

Das Lärmschutzkonzept wird im Rahmen der Vorplanung grob erarbeitet untersucht. Z.B. der Hinweis, dass sich der Schall in Richtung Holtum ausbreitet, wenn die Bahn aus Richtung Scharnhorst den Walde verlässt, wird als Hinweis in den weiteren Planungen berücksichtigt. Lage und Höhe der Schallschutzwand ergeben sich aus den Lärmtechnischen Berechnungen gem. der gesetzlichen Vorgaben im Rahmen der Lärmvorsorge.

Bauablauf

Die Forderungen hinsichtlich des Ablaufes der Bauphase werden in den Leistungsphasen 3 und 4 unter anderem im Rahmen der Baubetriebsplanung eingebracht.

Rückmeldung zu ausgewählten lokalen Hinweisen,
Forderungen und Fragen

Verkehrsaufkommen

Die dem BVWP zu Grunde liegende Prognose des Bundes für das Jahr 2030 ist Grundlage für unsere Planungen.

Umwelt

Der Hinweis zu den Schutzgebieten (Holtumer Moor und Wedehof) wird in den Planungen berücksichtigt.

Haltepunkte

Der Vorschlag/Antrag wird von der Kommune an den SPNV-Aufgabenträger herangetragen. Dieser prüft den Vorschlag anhand der vorgestellten Kriterien (siehe Top 4, 3. Runder Tisch 10.11.2016).

Tagesordnung

- TOP 1 Begrüßung
- TOP 2 Abnahme des Protokolls der Sitzung vom 10. November 2016
- TOP 3 Aktuelles und lokale Hinweise
- **TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz**
- TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedenen Lärmschutzvarianten
- TOP 6 Weiteres Vorgehen

Tagesordnung

- TOP 1 Begrüßung
- TOP 2 Abnahme des Protokolls der 3. Sitzung vom 10. November 2016
- TOP 3 Aktuelles & lokale Hinweise
- **TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz**
- TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten
- TOP 6 Weiteres Vorgehen



4. Runder Tisch "Rotenburg - Verden" Vorgehensweise erschütterungstechnische Untersuchung

Deutsche Bahn AG | Rüdiger Garburg | Technik und Qualität (TB) | Westerwalsede | 22.02.2017

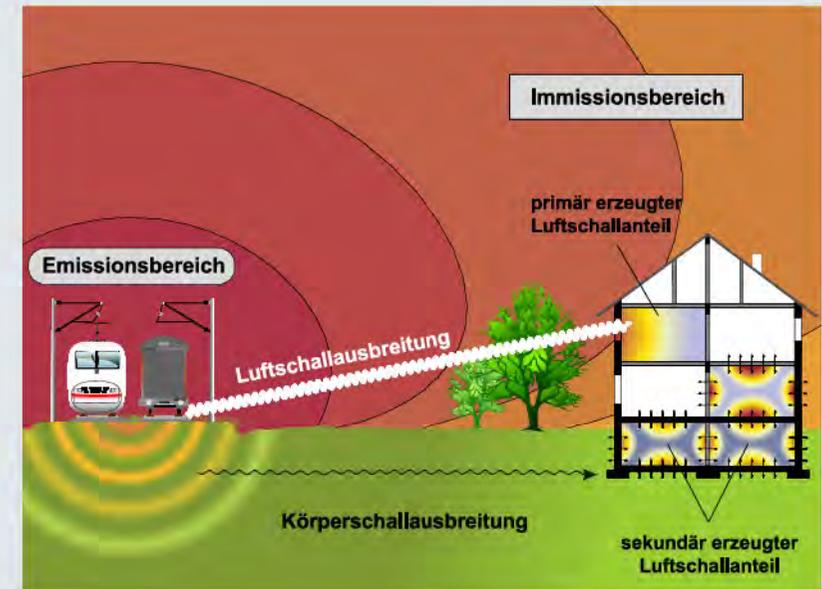
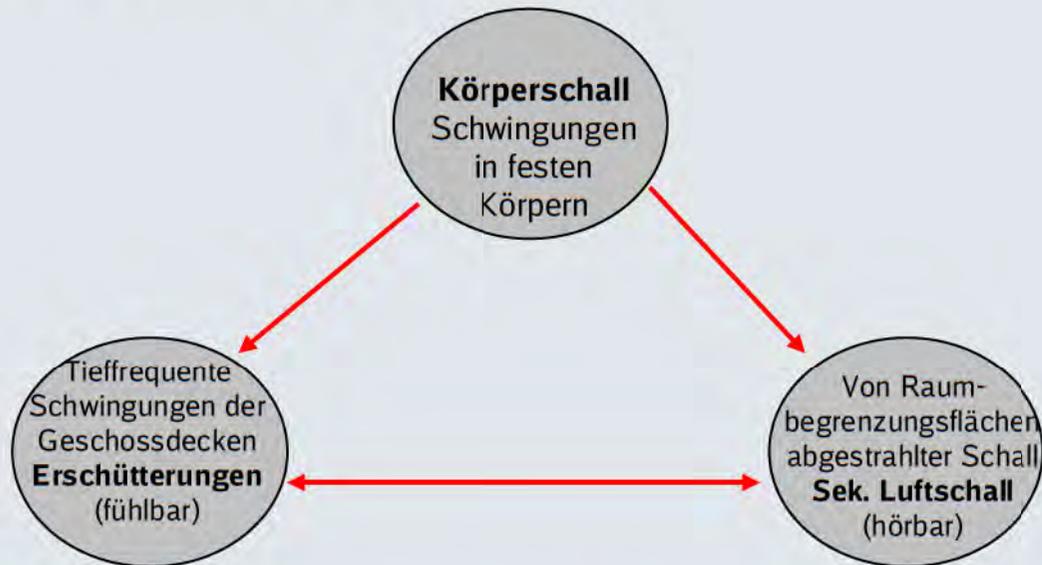
Unser Anspruch:



Profitabler Qualitätsführer
Top-Arbeitgeber
Umwelt-Vorreiter

Neben dem Schall sind weitere Immissionen durch Eisenbahnverkehr ausgelöste Bodenschwingungen zu berücksichtigen

Begriffsbestimmungen



- Baugrundschrwingungen führen im Gebäude zu Erschütterungen und sekundärem Luftschall. Beide Ereignisse treten - in unterschiedlicher Ausprägung - normalerweise gleichzeitig auf
- Bei oberirdischen Strecken kommt es in den meisten Fällen zu einer gleichzeitigen Überlagerung der Auswirkungen mit dem primären Luftschall
- Bei Tunnelstrecken ist der primäre Luftschall vollkommen abgeschirmt und es werden nur die Erschütterungen als Ganzkörperschwingungen und der sekundäre Luftschall wahrgenommen
- Die genannten Komponenten können zu einer Belästigung der Anwohner führen. Gebäudeschäden sind ausgeschlossen.

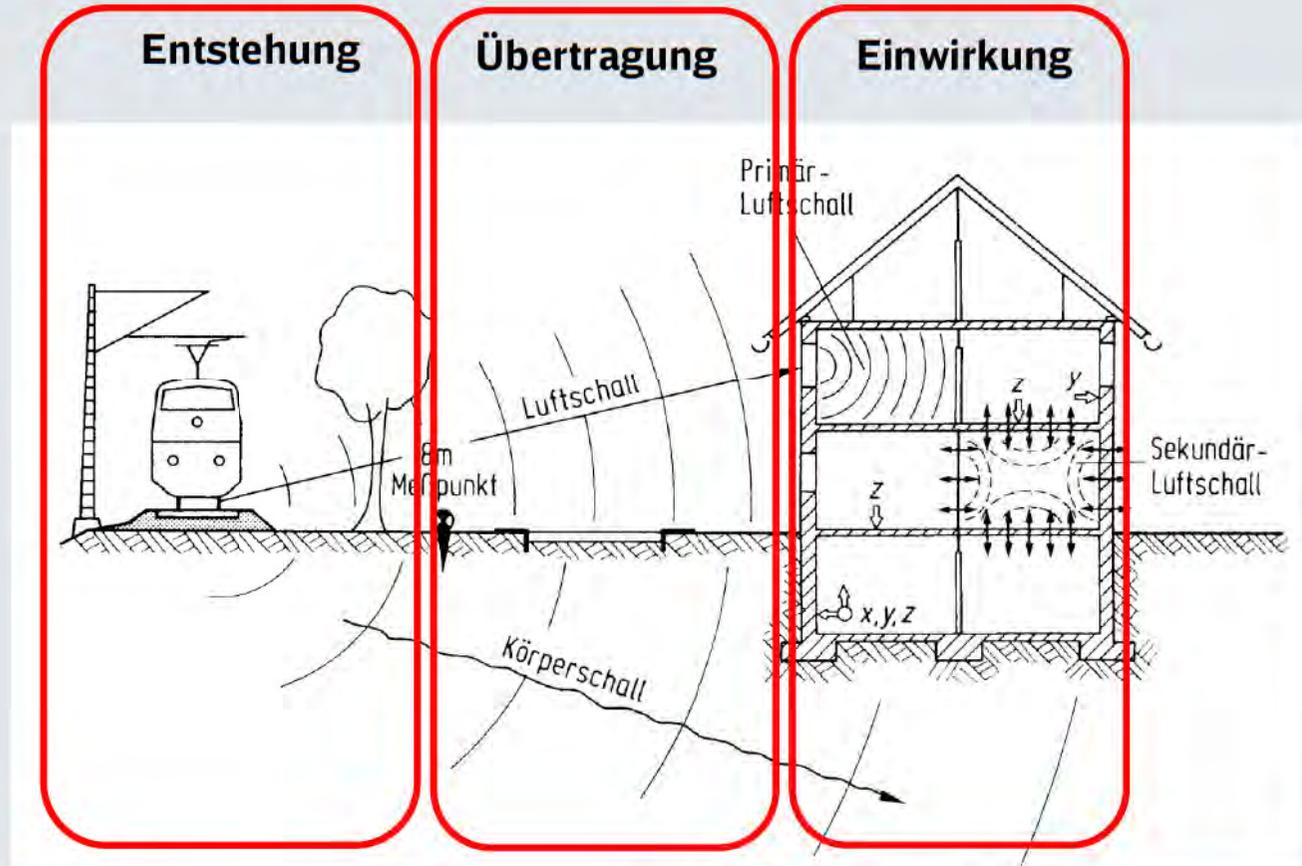
Die verschiedenen Teilsysteme beeinflussen die Entstehung und Weiterleitung der Schwingungen sehr unterschiedlich

Der Beitrag der einzelnen Teilsysteme:

- Die **Entstehung** wird beeinflusst durch die Zug-, Oberbau- und Bodeneigenschaften.
- Die Bodeneigenschaften (Bodenart und -schichtung), Hindernisse im Boden und der Stand des Grundwasserspiegels haben einen Einfluss auf die **Übertragung**.
- Die **Einwirkung** wird durch die Bodeneigenschaften, die Ankopplung des Gebäudes an den Untergrund und die Eigenfrequenzen der Decken bestimmt.

Die verschiedenen Einflüsse führen dazu, dass Gebäude im **selben Abstand** zum Gleis bei gleichem Zugverkehr **unterschiedlich** von Erschütterungen und sekundärem Luftschall betroffen sein können und wahrgenommen werden!

Gebäudeschäden durch Erschütterungen aus dem Eisenbahnbetrieb können **ausgeschlossen werden**



Grafik: Taschenbuch der Akustik

Unterschiedliche dynamische Kräfte sind für die Entstehung der Schwingungen und Erschütterungen verantwortlich

Beispiel für die Anregung der Schwingungen



Die Rechtslage fordert im Planungsprozess grundsätzliche Aussagen zu Erschütterungswirkung und deren Beurteilung, ohne diese zu konkretisieren

Rechtliche Ausgangssituation

- Erschütterungen gehören nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) §3 zu den „schädlichen Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“.
 - Im Planfeststellungsverfahren hat die Planfeststellungsbehörde nach § 74 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) die Pflicht, dem Träger eines Vorhabens Auflagen für Vorkehrungen zu erteilen, die geeignet sind nachteilige Wirkungen auf Rechte Anderer abzuwehren.
 - Sekundärer Luftschall wird in der Gesetzgebung zwar nicht explizit angesprochen, in der Rechtspraxis allerdings unter die Erschütterungen subsummiert.
- Die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Erschütterungsimmissionen sind durch die DB AG bzw. DB Netze als Bauherrn und Vorhabenträger festzustellen, zu prognostizieren und angemessen zu beurteilen.**

Zwischen Erschütterungen und Luftschall gibt es einige Gemeinsamkeiten, aber auch gravierende Unterschiede

Übereinstimmung und Unterschiede zwischen Schall und Erschütterungen

Gemeinsamkeiten

- Gemeinsame Rechtsbasis ist das BImSchG und Planungsrecht
- Anspruchsprinzipien Vorsorge und Bestandsschutz
- Prinzip der hierarchischen Anspruchsvoraussetzungen
 1. Bauliche Veränderungen müssen für Immissionsart ursächlich sein
 2. Wesentliche Immissionszunahme
- Einheitlicher Untersuchungsraum zur Abgrenzung der Maßnahmen
- Prinzipien zur Begründung der Schutzmaßnahmen (Verhältnismäßigkeit)



Luftschall

- Verordnungen 16. und 24. BImSchV
- Definierte Grenzwerte
- Rein rechnerische Prognose mit definiertem Verfahren (Schall03, Akustik 04)
- Immissionspunkt **vor** Gebäude
- Klar definierte, wirksame aktive und passive Minderungsmaßnahmen

Erschütterungen und sekundärer Luftschall

- keine Verordnungen des Gesetzgebers
- Nur „Richtwerte“
- Prognose bedingt i. d. R. Messungen
- Immissionspunkt **im** Gebäude
- Ggf. Beweissicherungsmessungen
- Minderungsmaßnahmen eingeschränkt



Das verfügbare Technische Regelwerk ist für die Beurteilung eine Unterstützung, jedoch nicht umfassend oder ausreichend

DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“, Teile 1-3

Die Regelungen der DIN 4150 sind in vielen Fällen nicht einschlägig oder nicht ausreichend bahnspezifisch konkretisiert, wie z.B.:

- Nur Beurteilungsgrundsätze, keine Regelungen zu Verfahren oder Grundsätze zur Prognose von Erschütterungen
- in entscheidenden Punkten werden für den Schienenverkehr keine aussagekräftigen Regelungen getroffen, sondern auf die Beurteilung des Einzelfalls verwiesen
- keine konkreten Aussagen zu besonders strittigen Problembereichen wie die Ermittlung und Beurteilung des sekundärem Luftschalls sowie die Prognose für die Änderung von Schienenverkehrswegen an bestehenden Bahnanlagen

The image shows three overlapping covers of the DIN 4150 standards. The top cover is 'Erschütterungen im Bauwesen Teil 1: Vorstellung von Bewehrungsgrößen' (DIN 4150-1), dated February 1999. The middle cover is 'Erschütterungen im Bauwesen Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden' (DIN 4150-2), dated June 1999. The bottom cover is 'Erschütterungen im Bauwesen Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen' (DIN 4150-3), dated February 1999. The bottom cover also includes a table of contents.

Inhalt		Seite	Seite
Vorwort	1	1	1
1 Anwendungsbereich	2	2	2
2 Normative Verweisungen	2	2	2
3 Definitionen	2	2	2
4 Grundsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Erschütterungen an baulichen Anlagen	2	2	2
4.1 Verfahren	2	2	2
4.2 Sperrungsbildung durch Vibration	2	2	2
4.3 Sperrungsbildung durch Beschleunigung	2	2	2
4.4 Zu hohe Störwirkungen	2	2	2
4.5 Beurteilungsmaßstäbe	2	2	2
4.6 Beurteilung von Erschütterungen auf Böden	2	2	2
4.7 Kurzzeitige Erschütterungen	2	2	2
4.8 Beurteilung des Geschehens bei Erschütterungen	2	2	2
4.9 Beurteilung von Schäden	2	2	2
4.10 Erschütterungen bei besonderen Anforderungen	2	2	2
4.11 Durchführung der Messung	2	2	2
5 Anhang A (normativ) Messverfahren zur Ermittlung von Erschütterungen auf Böden	2	2	2
6 Anhang B (normativ) Maßnahmen zur Vermeidung von Erschütterungen	2	2	2
7 Anhang C (normativ) Normen zur Beurteilung von Erschütterungen auf Böden	2	2	2
8 Anhang D (normativ) Normen zur Beurteilung von Erschütterungen auf Gebäuden	2	2	2
9 Anhang E (normativ) Normen zur Beurteilung von Erschütterungen auf baulichen Anlagen	2	2	2
10 Anhang F (normativ) Normen zur Beurteilung von Erschütterungen auf baulichen Anlagen	2	2	2
11 Anhang G (normativ) Normen zur Beurteilung von Erschütterungen auf baulichen Anlagen	2	2	2
12 Anhang H (normativ) Normen zur Beurteilung von Erschütterungen auf baulichen Anlagen	2	2	2

Es sind zusätzliche weitergehende Aussagen zu Grundsätzen, Verfahren, technischen Regeln sowie zur Entwicklung der Rechtsprechung erforderlich!

Wann ist eine genauere Immissionsprognose der Erschütterungswirkungen durchzuführen?

Detaillierte Aussagen zu den Erschütterungsimmissionen mit Erschütterungsprognose sind in folgenden Fällen notwendig:

- Neubau eines Schienenverkehrswegs
- An einem Schienenverkehrsweg sind **erhebliche bauliche** Veränderungen geplant (keine betrieblichen Veränderungen)

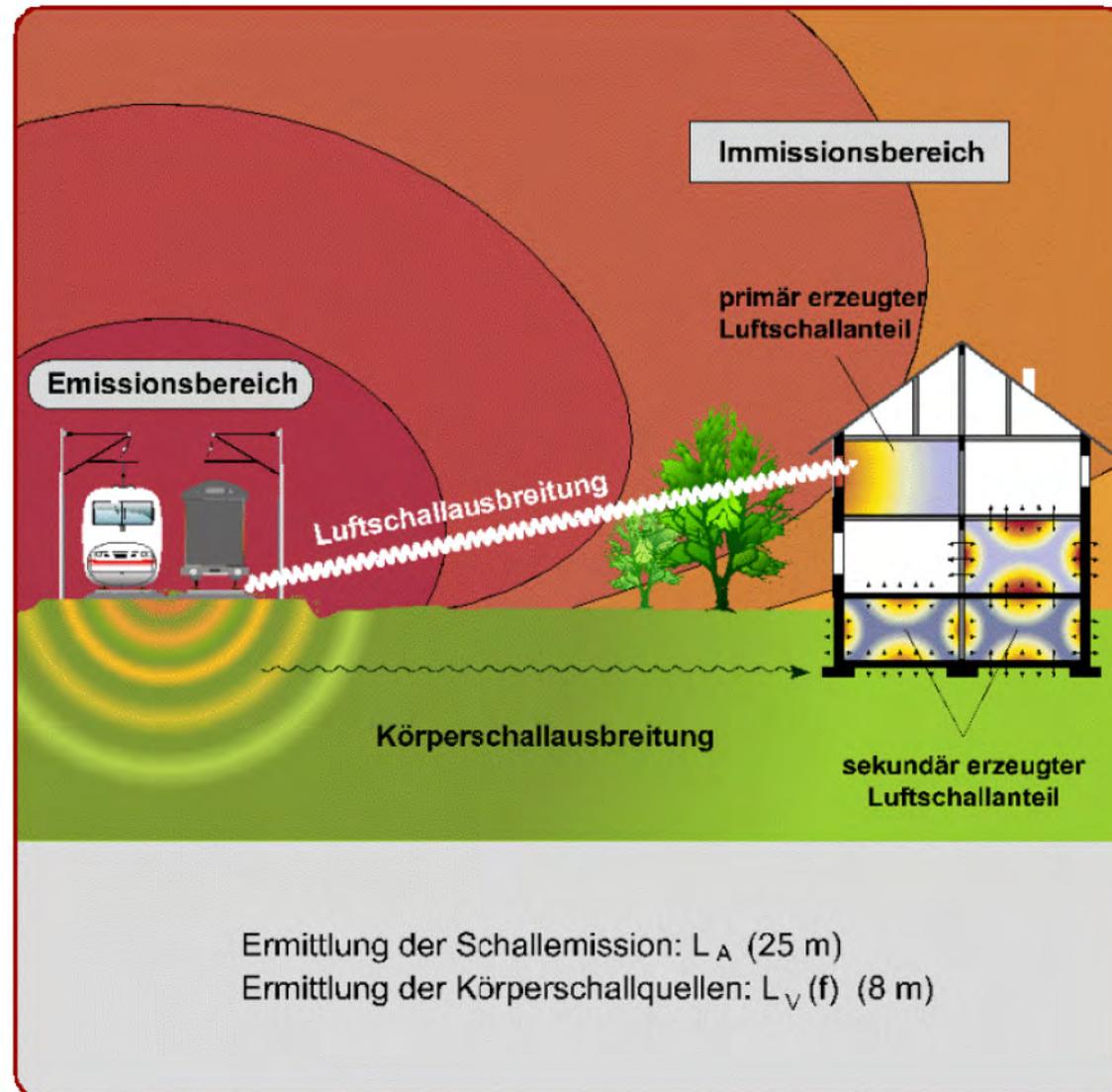
und

- Tunnel mit direkter Unterfahrung von Bebauungsgebieten
- Schutzbedürftige Bebauung im möglichen Einflussbereich von Schienenverkehrswegen
 - Maximaler Untersuchungskorridor (grober Anhaltswert, kann in Einzelfällen bei örtlich ungünstigen Verhältnissen oder auch bei sehr schwingungsanfälligen Gebäuden auch abweichen)
 - ca. 100 m bei Hochgeschwindigkeitsverkehr oder Güterzügen
 - ca. 50 m bei S-Bahnen und Regionalverkehr

Beweissicherung der Ist-Situation

Auch wenn in Fällen für die eine exakte Erschütterungsprognose nicht zwingend gefordert wird, ist es trotzdem oft sinnvoll die vorhandenen Erschütterungsimmissionen durch eine einfache Beweissicherungsuntersuchung messtechnisch festzustellen.

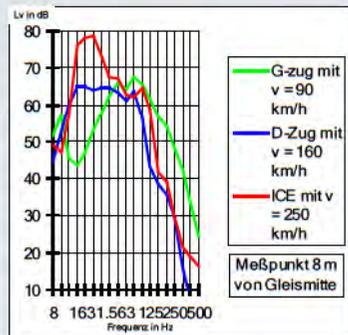
Der Übertragungsweg wird in die einzelnen Teilsysteme Emission, Transmission und Immission aufgeteilt



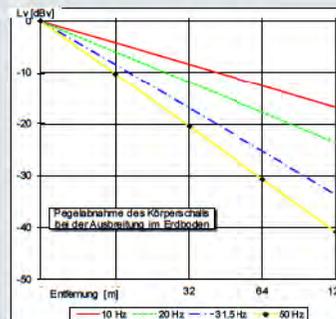
Die einzelnen Spektren und Übertragungsfunktionen der Teilrechnungen werden zum Schluss addiert

Aufbau einer Erschütterungsprognose

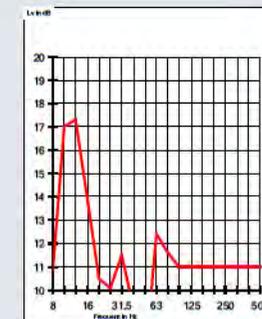
Emissionsspektrum



Übertragungsfunktion des Ausbreitungsweges



Übertragungsfunktion des Gebäudes



Immissionsspektrum

Berechnung des KB - Wertes

Beurteilung

Es gibt derzeit kein allgemein abgestimmtes oder vorgeschriebenes Prognosemodell. In der Regel eine Kombination aus Messwerten, Erfahrungswerten sowie einzelnen Rechenfunktionen erforderlich.

Eine Erschütterungsprognose kann häufig nur für einige repräsentativ ausgewählte Gebäude ausgeführt werden

Auswahl der Gebäude

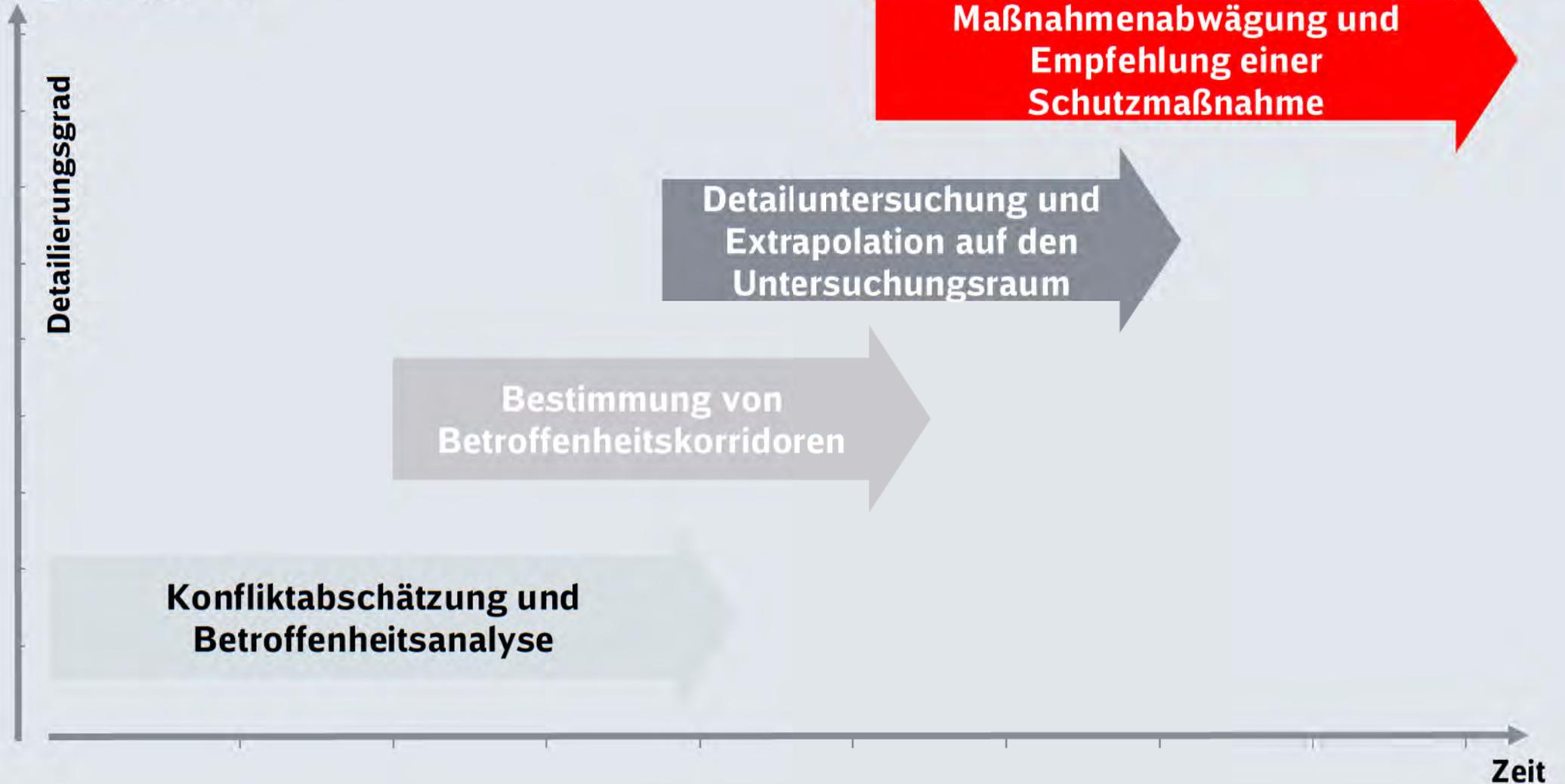
Im Gegensatz zum Schall sind eine Vielzahl der Prognoseparameter nur durch Messungen unter Einbeziehung der Gebäude möglich. Sie ist daher im Vergleich sehr viel aufwändiger. Häufig kann daher die genaue Prognose nicht für alle potentiell betroffene, sondern nur für einzelne repräsentativ ausgewählte Gebäude getroffen werden, aus denen dann eine Gesamtaussage zu dem erforderlichen Untersuchungsraum abgeleitet werden muss.



Bild, entnommen aus erschütterungstechnischer Untersuchung S-Bahn Rhein/Main, durch Fritz GmbH, beratende Ingenieure, Einhausen

Bei der Prognose muss phasenweise in verschiedenen Stufen die Aussage Schritt für Schritt verfeinert werden

Prognosephasen



Für die Beurteilung bei Änderungen oder Ausbau von Bahnanlagen werden keine konkreten Vorgaben gemacht

Änderung an bestehenden und im Bestand geschützten Anlagen

- Die DIN 4150 macht nur allgemeine Aussagen zur Beurteilung der Erschütterungswirkungen bei der Änderung von Bahnanlagen. Sie nennt hierfür keine konkreten Anhaltswerte.

Die DIN führt hierzu aus (DIN 4150, T. 2; unter Abs. 6.5.3.4 c):

An bestehenden Schienenwegen werden die Anhaltswerte nach Tab. 1 vielerorts überschritten. Verfahren zur Erschütterungsminderung stehen derzeit nur begrenzt zur Verfügung. Daher müssen den Anwohnern oft Erschütterungsimmissionen zugemutet werden, die oberhalb des Niveaus liegen, ab dem mit zunehmender Wahrscheinlichkeit erhebliche Belästigungen auftreten können. Die Grenze der Zumutbarkeit kann nur im Einzelfall festgestellt werden. Hierbei sollten u. a. folgende Beurteilungskriterien berücksichtigt werden:

- historische Entwicklung der Belastungssituation
- Höhe und Häufigkeit der Anhaltswertüberschreitung
- Vermeidbarkeit von Anhaltswertüberschreitungen (Einhaltung des Stands der Technik)
- die Duldungspflichten nach dem gegenseitigen Gebot der Rücksichtnahme

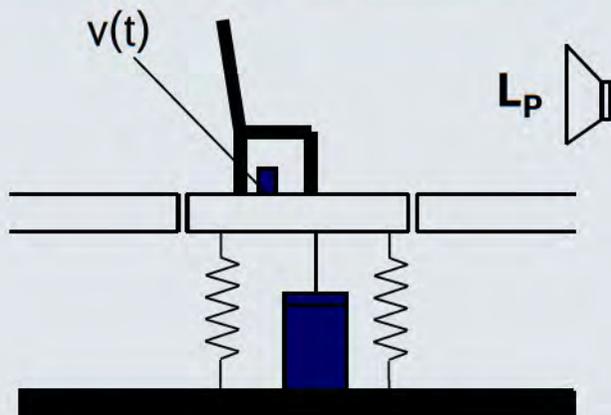
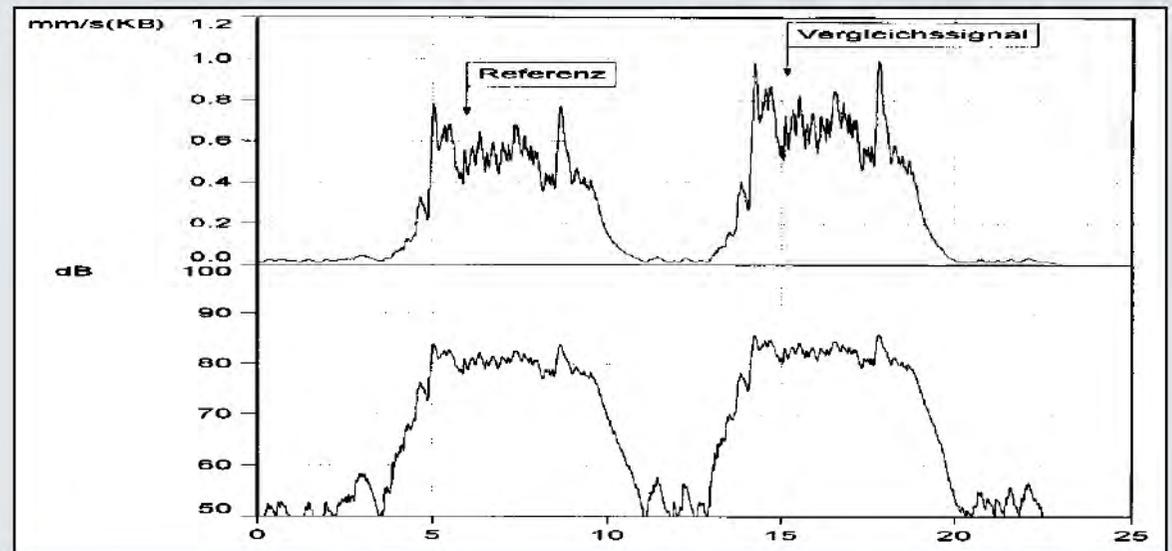
Bei der Beurteilung von Aus- und Umbaubastrecken darf die Bestandssituation nicht signifikant verschlechtert werden

Grundsatz zur Beurteilung

- Die DIN 4150 enthält hierzu keine konkreten Regelungen sondern nur allgemeine Feststellungen und Grundsätze
- Eine Vorbelastung ist grundsätzlich bei der Beurteilung von Erschütterungswirkungen zu berücksichtigen
 - „Reale und geldwerte Ausgleichsansprüche bestehen nur insoweit, als das Hinzutreten weiterer Erschütterungseinwirkungen zu der vorhandenen Vorbelastung die Erschütterungen in beachtlicher Weise erhöht und gerade in dieser Erhöhung eine zusätzliche unzumutbare Belastung liegt.“
- Erheblichkeitsschwelle
 - eine Differenz von unter 25% zwischen zwei Erschütterungssignalen wird im allgemeinen nicht wahrgenommen und kann daher in jedem Fall als zumutbar angesehen werden
- Als Schutzniveau ist die Höhe der Vorbelastung (nicht die für den Neubau geltenden Werte) anzusetzen. D. h. die hinzukommenden Erschütterungen müssen durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden

Die Unterschied- und Wahrnehmbarkeitsschwelle zwischen Erschütterungsereignissen wurde in Laborversuchen ermittelt

Wesentliche Änderung:
welcher Unterschied zwischen zwei Ereignissen ist für den Betroffenen wahrzunehmen?



Im Labor konnte eine Wahrnehmbarkeitsschwelle von 25% Reizunterschied zwischen zwei unterschiedlichen Ereignissen nachgewiesen werden. Erschütterungszunahmen bis zu dieser Grenze sind daher in jedem Fall als noch zumutbar anzusehen!

Zur Beurteilung des sekundären Luftschalls existieren weder verbindliche Rechtsvorschriften noch einschlägige technische Regeln

Anhaltswerte für den sekundären Luftschall

- In der 24. BImSchV sind für Wohn- und Schlafräume indirekt Beurteilungspegel für den Innenraum ableitbar, bei denen Kommunikations- und Schlafstörungen vermieden werden
- Diese Planungsannahme wurde zwischenzeitlich auch vom Bundes-Verwaltungsgericht so bestätigt

Immissionsrichtwerte (Beurteilungspegel) für zumutbare Innenraumpegel L_i in Anlehnung an 24. BImSchV			
<i>Raumnutzung</i>		$L_{i,T}$ [dB(A)] tags 6-22 Uhr	$L_{i,N}$ [dB(A)] nachts 22-6 Uhr
1	Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden	-	30
2	Wohnräume	40	-
3	Behandlungs- und Untersuchungsräume in Arztpraxen, Operationsräume, wissenschaftliche Arbeitsräume, Leseräume in Bibliotheken, Unterrichtsräume	40	-
4	Konferenz- und Vortragsräume, Büroräume, allgemeine Laborräume	45	-
5	Großraumbüros, Schalterräume, Druckerräume von DV-Anlagen, soweit dort ständige Arbeitsplätze vorhanden sind	50	-
6	Sonstige Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.	Entsprechend der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Nutzung festzusetzen	

Bezüglich der baubedingten Erschütterungen wird ein baubegleitendes Beweissicherungsverfahren ggf. mit Ereignisüberwachung unterstützt

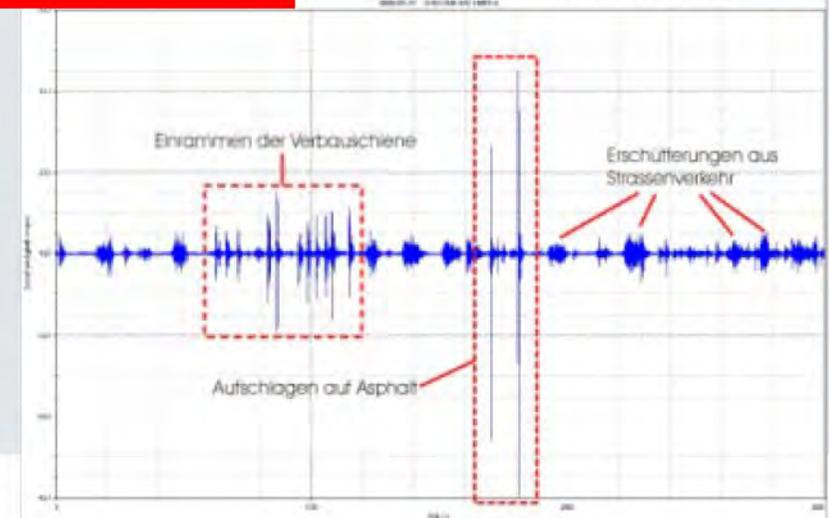
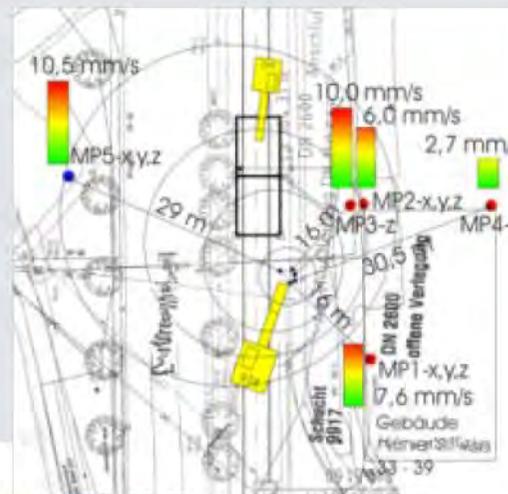
Soweit mit erschütterungsintensiven Arbeiten in der Nähe von sensibler Bebauung zu rechnen ist, wird seitens der Baustelle eine Dauerüberwachung vorgesehen. Hierbei können die Einwirkungen kontinuierlich dokumentiert und somit auch gegenüber den Aufsichtsbehörden oder Anwohnern belegt werden.

Zusätzlich empfiehlt es sich geeignete Alarmsysteme zu installieren, die bei Überschreitung einer entsprechenden Schwelle durch akustisches und/oder optische Signalgebung der Baustelleitung und den Maschinenführern besondere Vorsicht signalisieren, so dass umgehend entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können.

Neben der Umstellung von Baumaßnahmen (z. B. erschütterungsarme Rammverfahren, kleinere Abbruchmengen oder Verringerung der Vortriebsgeschwindigkeit) kann auch eine zeitliche Begrenzung der Arbeitszeiten in Erwägung gezogen werden.



optisch / akustischer Signalgeber



Die durchzuführende erschütterungstechnische Untersuchung ist die Basis zur Beurteilung der Betroffenheit

Fazit

- Die vom Bahnverkehr ausgehenden Erschütterungen können unter Umständen in den benachbarten Gebäuden deutlich wahrgenommen und als lästig empfunden werden, eine Schädigung der Gebäudestruktur kann aber ausgeschlossen werden
- Im Rahmen der zu erstellenden Prognose wird zunächst die Belästigung aus den bestehenden Anlagen und Schienenverkehr messtechnisch ermittelt und darauf aufbauend die Einwirkungen und Veränderungen durch die geplanten Baumaßnahmen prognostiziert
- Die Prognose wird im laufenden Verfahren sukzessiv soweit erweitert, dass die Planfeststellungsbehörde eine gute Abwägungsgrundlage über die zu erwartenden Belästigungen hat und ihre Entscheidung über etwaige Auflagen treffen kann
- Bei einer entsprechenden Vorbelastung ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die neu hinzukommenden Einwirkungen nicht zu einer signifikanten Erhöhung der Belästigung führen
- Während der Baudurchführung werden die durch die Baumaßnahmen verursachten Erschütterungen in kritischen Phasen durch Monitoringstationen kontinuierlich überwacht und dokumentiert

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



© Deutsche Bahn, Anette Koch



© Deutsche Bahn, Jet-Foto



© Deutsche Bahn, Michael Neuhaus

4. Runder Tisch "Rotenburg - Verden"

Berücksichtigung von Innovationen in schalltechnischen Untersuchungen

Deutsche Bahn AG | Rüdiger Garburg | Technik und Qualität (TB) | Westerwalsede | 22.02.2017

Unser Anspruch:



Profitabler Qualitätsführer
Top-Arbeitgeber
Umwelt-Vorreiter

Aufbau einer schalltechnischen Untersuchung nach Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV

Einstufung des Vorhabens:

- Erweiterung des Schienenverkehrsweg > wesentliche Änderung ist gegeben, Gleichstellung wie Neubauvorhaben

Ziel:

- Einhaltung der Immissionsgrenzwerte, sofern „verhältnismäßig“.

Vorgehen:

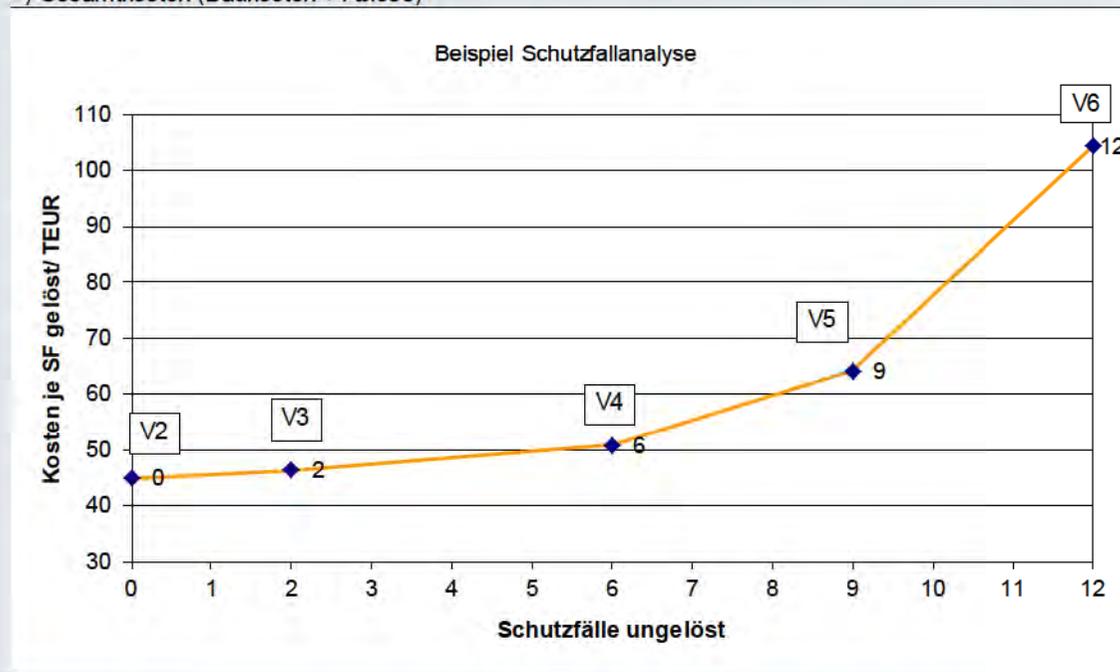
- Schutzfallanalyse nach EBA-Leitfaden, Abschnitt 4.2.6, ausgehend vom Vollschutz.

Alle zu untersuchenden Maßnahmen müssen den zu berücksichtigenden gesetzlichen Regelungen und Vorgaben entsprechen um auch einer späteren gerichtlichen Überprüfung wie auch den strengen Finanzierungsregularien zu entsprechen

Im Rahmen der durchzuführenden Schutzfallanalyse werden ausgehend vom Vollschutz verschiedenste Varianten geprüft

Beispiel Schutzfallanalyse															
Variante	Höhe SSW	Kosten SSW*)	SF gelöst			Kosten je SF gelöst	SF ungelöst			SF ungelöst		mittl. Pegelmind./dB		Kosten passiv	Kosten gesamt
			tags	nachts	gesamt		tags	nachts	gesamt	> 70 tags	>60 nachts	tags	nachts		
	m	TEUR				TEUR								TEUR	TEUR
1	0,0	0,0	0	0	0	-	3	12	15	0	3	0,0	0,0	45,0	45,0
2	6,0	673,8	3	12	15	44,9	0	0	0	0	0	16,6	13,1	0,0	673,8
3	5,0	601,6	3	10	13	46,3	0	2	2	0	0	13,7	11,3	6,0	607,6
4	4,0	457,2	1	8	9	50,8	2	4	6	0	2	9,9	8,5	18,0	475,2
5	3,0	385,1	0	6	6	64,2	3	6	9	0	3	6,2	5,7	27,0	412,1
6	2,0	312,9	0	3	3	104,3	3	9	12	0	3	2,7	2,6	36,0	348,9

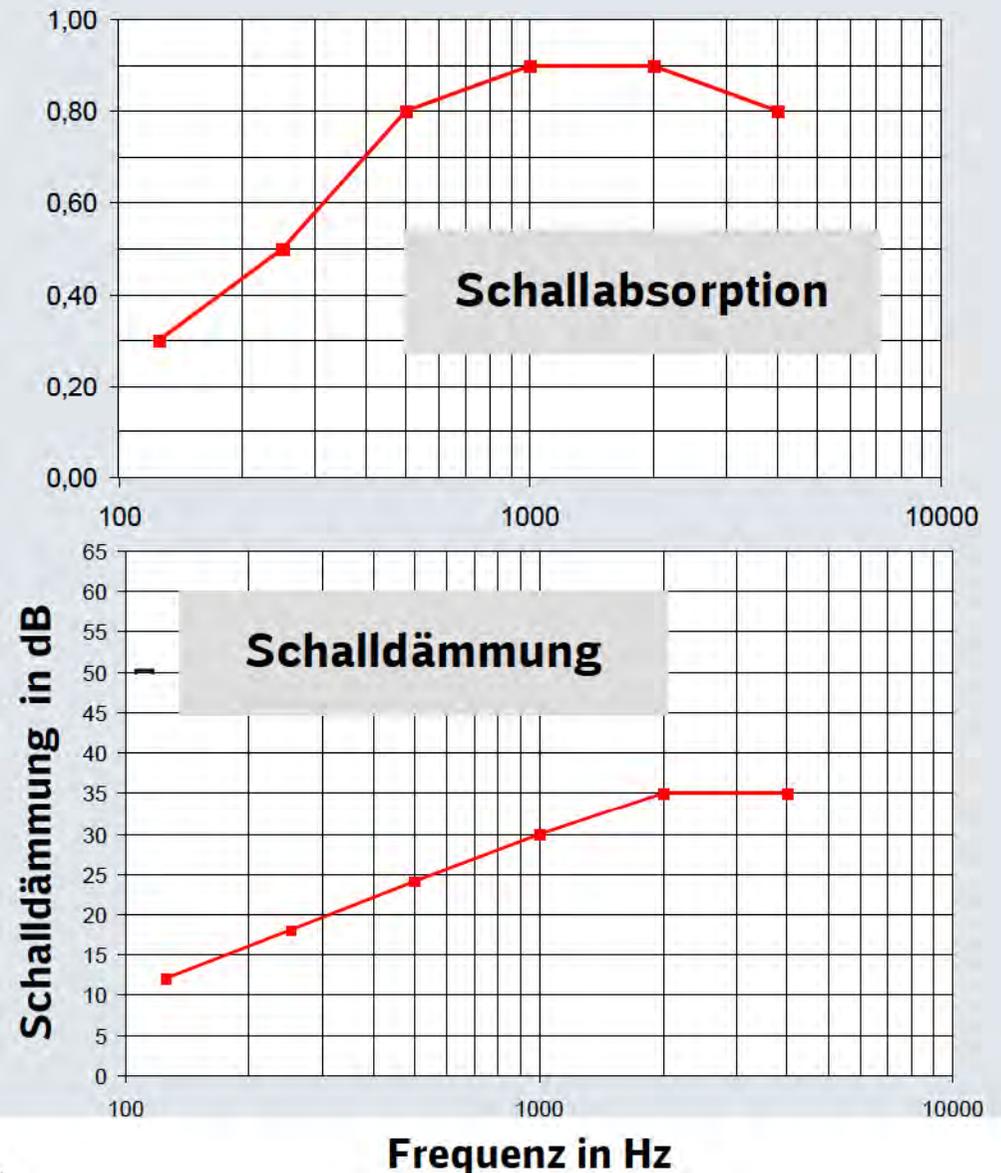
*) Gesamtkosten (Baukosten + Ablöse)



Schallschutzwände sind die klassischen Verfahren zur wirksamen Lärminderung

Schallschutzwände

Anforderungen



Das BüG¹ ist ebenfalls ein seit langem in der Schall 03 eingeführtes und wirksames Verfahren

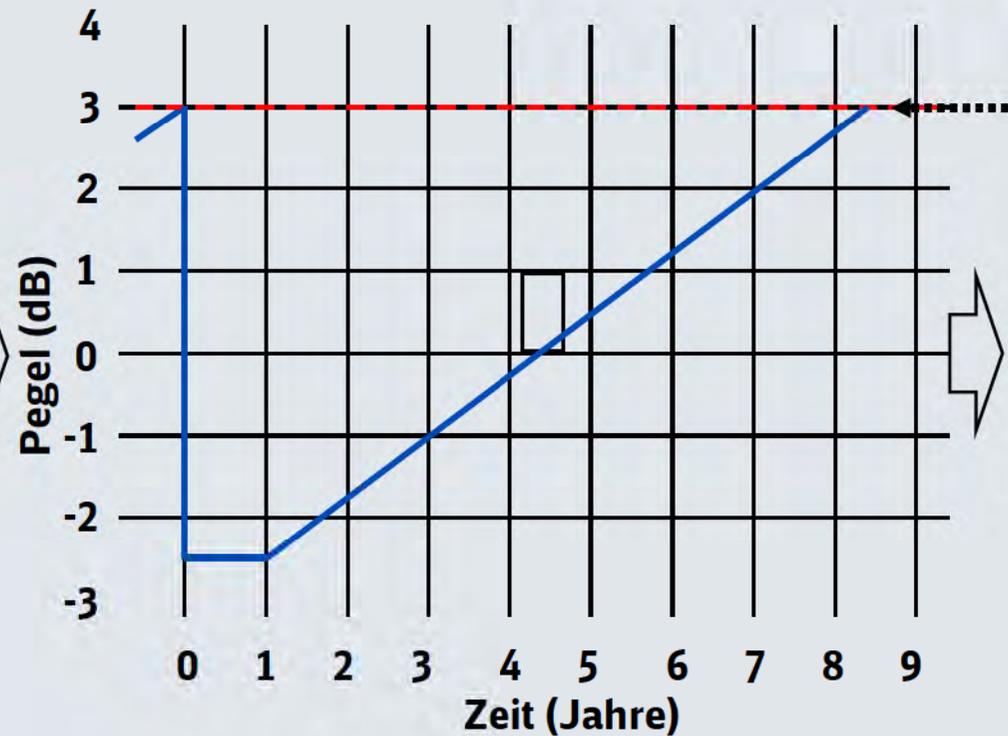
Besonders überwachtetes Gleis - BüG

Schleifen



Überwachen

Schallmesswagen



¹ BüG = besonders überwachtetes Gleis

Die DB betreibt ein umfangreiches Programm zur Reduzierung des Lärms an Fahrzeugen und Infrastruktur

Ziel bis 2020

Reduzierung des Schienenverkehrslärms um 10 dB gegenüber 2000. Dies entspricht einer wahrgenommenen Halbierung.



Stand Ende 2015

1.500 km lärmsanierte Strecke



27.500

Stand Mitte Juli 2016

27.500 leise neue und umgerüstete Güterwagen

**Alle Etappenziele zum Lärmschutz liegen im Plan.
Die Umrüstung auf 50% leise Wagen wird auf Ende 2016 beschleunigt.**

Die konsequente Einführung der Verbundstoffbremssohlen führt zu einer Halbierung des Schienenverkehrslärms

Reduzierung Schienenverkehrslärm

Ursache des Lärms

Größte Lärmquelle ist das Rollgeräusch: Beim Bremsen werden die Radlaufflächen aufgeraut und erzeugen höhere Lärmemissionen.

Graugussbremse

Eisen-Graphit-Mischung



aufgeraute Lauffläche des Rades erzeugt **Lärm** beim Vorbeifahren

Verbundstoffbremse

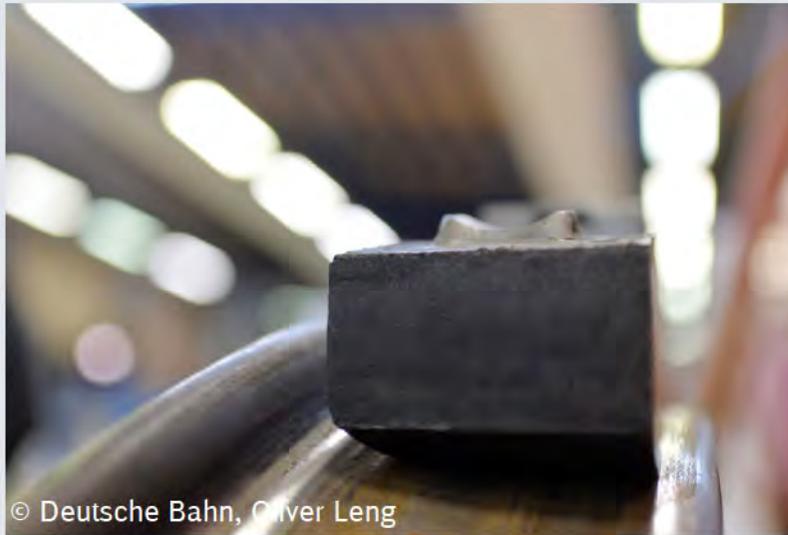
Verschiedene Kunststoffe



Lauffläche bleibt **glatter**
Rollgeräusch wird um 10 Dezibel **reduziert**

Quelle: Deutsche Bahn

Stand: Februar 2016



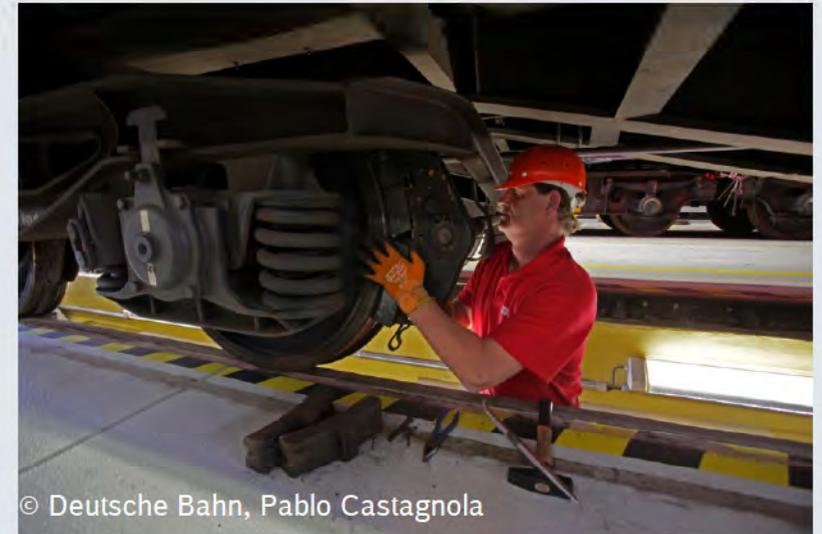
© Deutsche Bahn, Oliver Leng

Halbierung Schienenverkehrslärm bis 2020



-10 dB (A)

Bis 2020 Halbierung des Schienenverkehrslärms gegenüber 2000. Erreicht wird das durch ortsfesten Lärmschutz auf 2.000 km, die Umrüstung von 55.000 Güterwagen, die Neanschaffung von 9.000 leisen Güterwagen sowie ein lärmabhängiges Trassenpreissystem.



© Deutsche Bahn, Pablo Castagnola



Deutsche Bahn, Pablo Castagnola

Innovative Lärmschutztechnologien erprobt die DB an ihrer Infrastruktur in enger Zusammenarbeit mit dem Bund

Übersicht über Innovationsprogramme zur Schienenverkehrslärminderung



Sonderprogramme durch Bund gefördert - insgesamt rund **100 Mio. EUR seit 2010** verbaut



KP II² verbaute 82 Maßnahmen und befand **7 Lärminderungs-technologien** als **anwendungsreif**
IBP II insgesamt 26 Maßnahmenpakete verbaut



Initiative I-LENA³ in Kooperation mit Bund zur **Erprobung** von neuen Lärmschutzmaßnahmen an der Infrastruktur gestartet

1 Infrastrukturbeschleunigungsprogramm II, 2 Konjunkturpaket II, 3 Initiative Lärmschutz-Erprobung neu und anwendungsorientiert

In den Sonderprogrammen konnten innovative Maßnahmen getestet werden die teilweise auch Eingang in die Schall 03 2015 gefunden haben

Im Rahmen der Sonderprogramme¹ getestete innovative Maßnahmen:

Schienendämpfer/-abschirmung



Gabionenwände



Brückentdröhnung



Geländerausfachung



High speed Grinding (HSG)



Niedrige gleisnahe SSW



Schienenschmiereinrichtungen



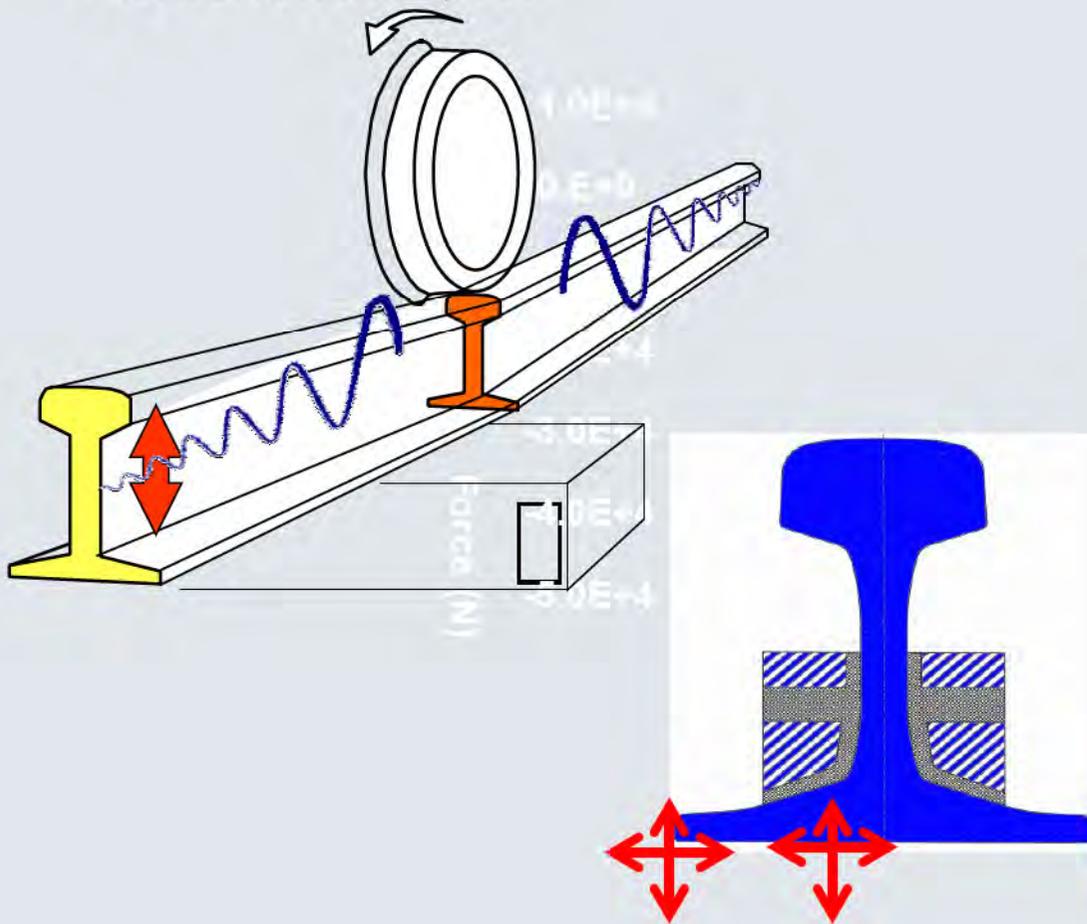
Radsatzschmieranlage



¹ Infrastrukturbeschleunigungsprogramm II, und Konjunkturpaket II,

Schienendämpfer reduzieren das von der Schiene abgestrahlte Geräusch direkt an der Quelle

Schienendämpfer



- Die Schallabstrahlung der Schiene hängt wesentlich von der Abklingrate ab (hohe Abklingrate = niedrige Schallemission),
- Dämpfungselemente an der Schiene erhöhen die Abklingrate und mindern somit den von den Schienen abgestrahlten Schall
- Die Schwingungsenergie wird von der Schiene in das Dämpfungselement übertragen.

DB und BMVI habenn das Projekt I-LENA zur Erprobung weiterer innovativer Lärmminderungstechnologien initiiert



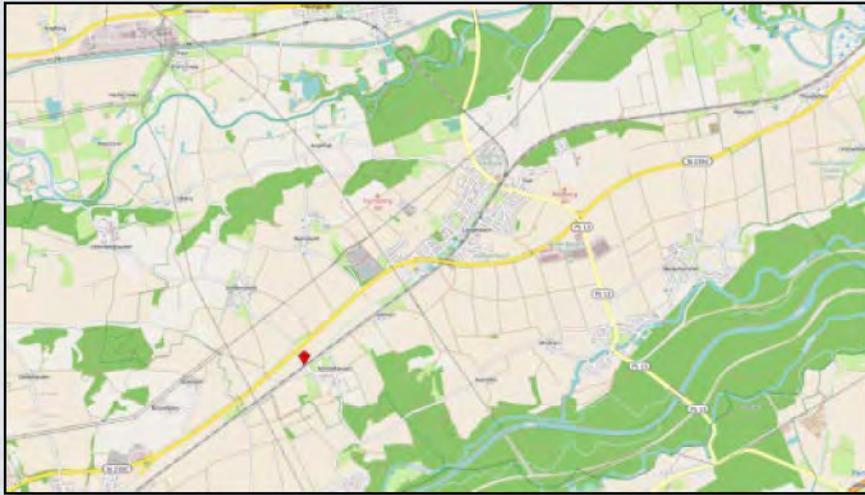
- Die **Initiative „Lärmschutz-Erprobung neu und anwendungsorientiert“ (I-LENA)** bietet Ideengebern von innovativen **Lärmschutztechnologien** für die Infrastruktur die Möglichkeit ihre Maßnahmen im realen Zugbetrieb zu **erproben**
- **Ziel** ist eine Erprobung mit kürzeren Vorlaufzeiten und vergleichbaren Messbedingungen zu gewährleisten und das Portfolio der Lärmschutztechnologien der DB zu erweitern
- Das **BMVI** übernimmt die **Kosten** für die Erlangung der **Zulassung**, den **Ein- und Ausbau** der Technologie an der Teststrecke und die notwendigen **Messungen** während der Erprobung
- Eingeladen zur Teilnahme sind alle Ideengeber, vom etablierten **Hersteller** über **Universitäten** bis zu **privaten Ideengebern**
- ➔ **Voraussetzung:** Innovator muss einen Prototyp für Erprobung zur Verfügung stellen.

Rahmenbedingungen

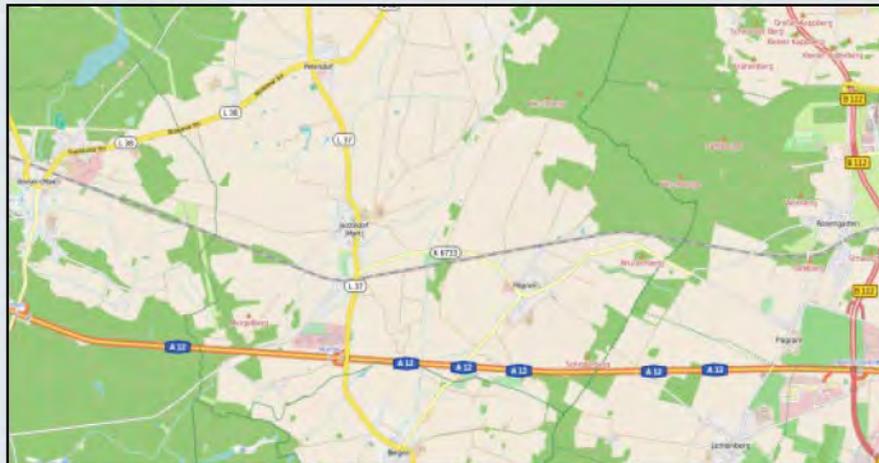
- Laufzeit der Initiative: April 2016 – Dezember 2020
- Abgabe erster Interessensbekundungen mit grober Skizzierung der Idee an I-LENA@deutschebahn.com
- Gremium aus Vertretern der DB, des BMVI und des EBA entscheiden über Teilnahme an der Initiative – ein rechtlicher Anspruch besteht nicht

Aktuell sind zwei Streckenabschnitte für die Erprobung von neuen Technologien zur Lärminderung vorgesehen

Streckenabschnitt München - Regensburg



Streckenabschnitt Berlin - Guben



- Zwei Erprobungsabschnitte wurden bereits identifiziert, weitere in Prüfung
- Gelände mit freier Schallausbreitung und langen Geraden sorgen für optimale akustische Messbedingungen und damit für vergleichbare Ergebnisse
- Für einige Maßnahmen, wie z.B. Schienenschleifen und Einrichtungen gegen Kurvenquietschen, müssen gesonderte Abschnitte gefunden werden

Es wurden Bereits 54 Maßnahmen zur Erprobung bei I-LENA eingereicht, aktuell werden 30 Maßnahmen weiterverfolgt



- Aktuell bereits **54 Maßnahmen von 32 Ideengebern** zur Teilnahme angemeldet
- Rund **30 Maßnahmen** werden aktuell zur Erprobung bei I-LENA vorgesehen

Auch im Rahmen des von der EU geförderten Projekts Shift²Rail werden weitere Maßnahmen untersucht

Shift²Rail: Initiative der Schienenfahrzeug Industrie und Betreiber zur Förderung von Innovationen



für weitere Informationen: <http://shift2rail.org/about-shift2rail/>

Themen (Auswahl)

- Machbarkeitsstudie zur Entwicklung innovativer Schallschutzfenster in Kombination mit intelligenten Schließmechanismen oder ANC (Active-Noise-Canceling Technologien - Gegenschall)
- Lärmarme Weichen- und Gleiskonstruktionen
- Verringerung der Schallabstrahlung von abgestellten Fahrzeugen
- ...

Die DB unternimmt umfangreiche Maßnahmen um den Schienenverkehrslärm weiter zu reduzieren

Fazit

- Die gesetzlich und durch die Aufsichtsbehörden vorgesehenen Prozesse stellen sicher, dass eine Vielzahl von geeigneten Varianten und Kombinationen von aktiven wie passiven Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen sind aus denen dann unter Abwägung einer Reihe von Kriterien die für das Projekt geeignetste Maßnahmenkombination festgelegt wird
- Die DB hat sich zum Ziel gesetzt den Schienenverkehrslärm auf allen Hauptverkehrsstrecken bis zum Jahr 2020 zu halbieren (bezogen auf das Jahr 2000)
- Die DB hat sich in der Vergangenheit an mehreren Projekten beteiligt um weitere innovative Maßnahmen zu entwickeln und in der Praxis zu erproben
- Eine Anwendung von innovativen Maßnahmen im Rahmen von Projekten der Lärmvorsorge setzt die Anerkennung der Technologie nach „Schall 03 neu“ voraus, um sowohl den strengen gesetzlichen wie auch finanzierungsbedingten Rahmenvorgaben zu entsprechen und auch einer gerichtlichen Überprüfung stand halten zu können
- Die DB beteiligt sich auch weiterhin sowohl an nationalen wie auch internationalen Projekten zur Entwicklung schallmindernder Maßnahmen an Fahrzeugen wie Infrastruktur (I-LENA; Shift²Rail, innovativer Güterwagen u.a.)

weitergehende Informationen:

Fahrzeuge: http://www1.deutschebahn.com/laerm/laermreduktion_am_fahrzeug/innovationen_fahrzeug.html

Infrastruktur: http://www1.deutschebahn.com/laerm/infrastruktur/innovative_technologien.html

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Tagesordnung

- TOP 1 Begrüßung
- TOP 2 Abnahme des Protokolls der 3. Sitzung vom 10. November 2016
- TOP 3 Aktuelles & lokale Hinweise
- TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz
- **TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten**
- TOP 6 Weiteres Vorgehen

Erarbeitung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten

Entwurf

Kriterien	Bezugsfall ohne Projektrealisierung		Umsetzung gesetzlicher Lärmschutz		Bedingungen der Region	
	Betroffene + Effekte	Kosten der Maßnahme	Betroffene + Effekte	Kosten der Maßnahme	Betroffene + Effekte	Kosten der Maßnahme
Anzahl Güterzüge gemäß Vast / BVWP pro Tag	87		78		78	
Aktiver Lärmschutz, kein passiver Lärmschutz, Vollschutz					✓	✓
Aktiver Lärmschutz			✓	✓		
Passiver Lärmschutz			✓	✓		
Auch wo keine baulichen Eingriffe stattfinden					✓	✓
Maximalpegel 45 db(A) bei teilgeöffnetem Fenster / Betrachtung des Spitzenpegels					✓	✓
Keine Erhöhung des Beurteilungspegels für "Ruhige Gebiete"					✓	✓
Gesamtlärmbetrachtung					✓	✓
Umrüstung auf leise Bahnbetriebstechnik	✓		✓		✓	
Schutz vor Erschütterungen			✓	✓	✓	✓
Schutz vor Elektromog			✓	✓	✓	✓

Planungsleistung Vorplanung (Leistungsphase 2) am Beispiel Schall- und Erschütterungsschutz

Erschütterung

- Schwingungstechnische Messungen des Bestandes
 - Ausbreitung der Erschütterung (Freifeldmessung und Messung in Gebäuden)
- Schwingungstechnische gerechnete Prognose des 2. Gleises
- Erschütterungstechnische Konfliktanalyse

Schall

- 4 Isophonendarstellungen
 - Ist-Zustand
 - Bezugsfall ohne Projektrealisierung
 - Planfall Gesetzlicher Lärmschutz
 - Betrachtung „Bedingungen der Region“
- 3 D Visualisierung („Klötzchenmodell“)

Beispiel eines Klötzchenmodell der Stadt Hannover



Quelle: Fachbereich Planen und Stadtentwicklung der Landeshauptstadt Hannover, Digitales 3D-Stadtmodell, LoD1 („Klötzchenmodell“)
http://www.hannover.de/Media/01-DATA-Neu/Bilder/Landeshauptstadt-Hannover/Verwaltungen/Baureferat/Geoinformation/Open-GeoData-Bilder/3D-Stadtmodell-und-Geländemodell/Klötzchenmodell-Muster_LOD1-Digitales-Stadtmodell

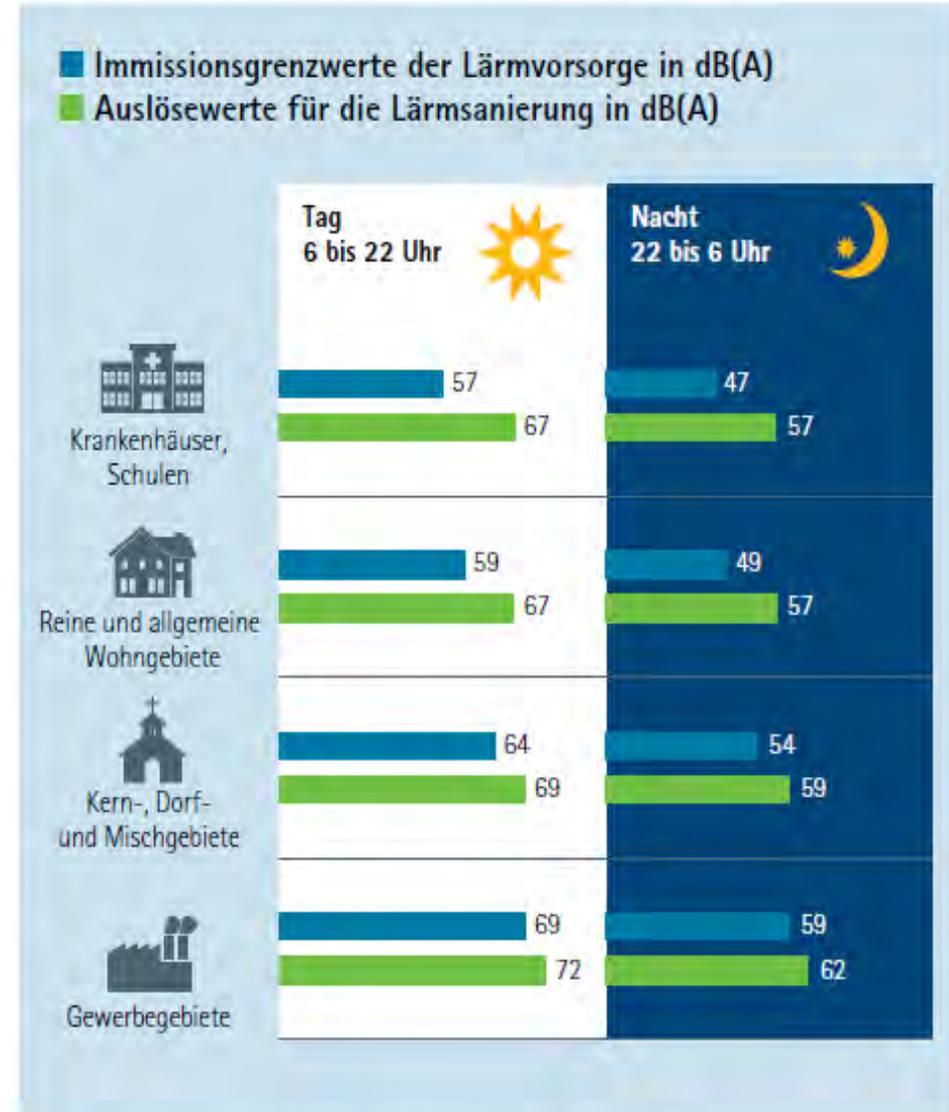
Lärmvorsorge

Das Bundesimmissionsschutzgesetz regelt den Anspruch auf **Lärmvorsorge**.

Beim Neubau oder bei wesentlichen Änderungen vorhandener Verkehrswege muss der Schallschutz so dimensioniert werden, dass die **geltenden Lärmgrenzwerte** eingehalten werden.



https://www.emmerich-oberhausen.de/files/pdf/projekt-broschueren/Bahn_Schallschutz_EO2015_7_9d_web.pdf



Quelle: BMVI nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV und nach Erläuterungen zum Bundeshaushalt 2016
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/LA/laermschutz-im-schieneverkehr-broschuere.pdf?__blob=publicationFile

Aktueller Projektstand Rotenburg-Verden

Bereits erfolgreich erreicht:

- ✓ Rotenburg - Verden ist seit 23.12.2016 Bestandteil des Bundesschienenwegeausbaugesetzes
- ✓ Finanzierung der Planungskosten Leistungsphase (Lph) 1/2 durch den Bund gesichert
- ✓ Konzern- und Regionalleitungsbeschluss
- ✓ Personelle Ressourcen
- ✓ Verkehrliche Aufgabenstellung
- ✓ Betriebliche Aufgabenstellung
- ✓ Vergabe von Planungsleistungen

Nächste Schritte:

EBWU
Eisenbahnbetriebs-
wissenschaftl. Untersuchung

22.02.2017

Durchführung Vorplanung (Lph 2)
bis voraussichtlich Q1/2018



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Newsletter zum Projekt:

<http://bauprojekte.deutschebahn.com/p/hamburg-bremen-hannover>

Informationen zum Projekt im Internet:

<http://bauprojekte.deutschebahn.com/p/hamburg-bremen-hannover>

Fragen und Hinweise zum Projekt per Email:

alpha@deutschebahn.com

Tagesordnung

- TOP 1 Begrüßung
- TOP 2 Abnahme des Protokolls der 3. Sitzung vom 10. November 2016
- TOP 3 Aktuelles & lokale Hinweise
- TOP 4 Vortrag zum Thema Schall- und Erschütterungsschutz
- TOP 5 Finalisierung des Pflichtenhefts für die Betrachtung verschiedener Lärmschutzvarianten
- **TOP 6 Weiteres Vorgehen**

Vorgesehener Termin der nächsten Sitzung:

Mittwoch, den 28. Juni 2017

Uhrzeit: 14 – 18 Uhr

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir wünschen Ihnen einen guten Heimweg und
einen schönen Abend!