

## **Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes Ortsdurchfahrt Bielefeld Nord**

**Strecke 1700, km 101,400 bis km 107,220**

Land: Niedersachsen  
Stadt: Bielefeld

### **Schalltechnische Untersuchung**

Bearbeitet im Auftrag von:  
DB Netz AG

Garbsen, 30.11.2016

---

Bonk - Maire - Hoppmann GbR

Beratende Ingenieure - Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik  
Messstelle gemäß §29b BImSchG  
Rostocker Str. 22, 30823 Garbsen  
- 15021\_N -  
Bearbeitungsstand: 11/2016  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Sylvia Krause  
Tel.: 05137-88950  
Fax: 05137-889595

Auftraggeber:

**DB Netz AG**  
Hinüberstraße 8  
30175 Hannover

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe  
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissions-  
schutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann  
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz  
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk <sup>bis 1995</sup>Dr.-Ing. Wolf Maire <sup>bis 2006</sup>Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann <sup>bis 2013</sup>Rostocker Straße 22  
30823 Garbsen  
05137/8895-0Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Krause  
Durchwahl: 05137/8895-19  
s.krause@bonk-maire-hoppmann.de

30.11.2016

- 15021\_N -

# Schalltechnische Untersuchung

## Lärmsanierungsprogramm an Schienenwegen des Bundes

**Ortsdurchfahrt: Bielefeld Nord  
Strecke 1700**

**Auftraggeber:** DB Netz AG  
Portfolio Lärmsanierung  
I.NG-W-N  
Hinüberstraße 8  
30175 Hannover

**Bearbeitungsstand:** November 2016

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Sylvia Krause

**Garbsen, 30.11.2016**

Dipl.-Phys. M. Krause

Dipl.-Ing. S. Krause

## **Inhaltsverzeichnis**

	<b>Seite</b>
<b>Anlagenverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>Quellen- und Grundlagenverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>Begriffe, Abkürzungen, Indizes</b>	<b>6</b>
<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>8</b>
<b>2 Grundlagen der Untersuchung</b>	<b>9</b>
2.1 Untersuchungsbereich	9
2.2 Immissionsgrenzwerte	9
2.3 Berechnungsverfahren	10
2.4 Betriebstechnische Parameter	10
2.5 Planunterlagen, Datenerhebung	10
2.6 Vorgaben passiver Schallschutz	11
<b>3 Örtliche Situation</b>	<b>12</b>
3.1 Wohnbebauung	12
3.2 Streckenlage	13
<b>4 Emissionsberechnungen</b>	<b>13</b>
<b>5 Immissionsberechnungen</b>	<b>14</b>
5.1 Methodik	14
5.2 Isophonen	15
5.3 Berechnungsergebnisse	15
5.4 Beurteilung	16
<b>6 Aktiver Schallschutz</b>	<b>16</b>
6.1 Allgemeines	16
6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen im Untersuchungsbereich	17
6.3 Beurteilung der Wirksamkeit	19
<b>7 Passive Schallschutzmaßnahmen</b>	<b>20</b>
7.1 Grundlagen	20
7.2 Bemessungsgrundsätze	21
7.3 Einzelgutachten	21
<b>8 Zusammenfassung</b>	<b>22</b>

## **Anlagenverzeichnis**

<b>Anlage 1.1</b>	Übersichtspläne / Isophonenpläne, M 1:5000
<b>Anlage 1.2</b>	Lagepläne Berechnungspunkte und Gebäudeseiten mit Anspruch, M 1:1400
<b>Anlage 1.3</b>	Immissionsberechnungen
<b>Anlage 1.4</b>	Betriebsprogramme

## **Tabellenverzeichnis**

		<b>Seite</b>
Tabelle 1:	Immissionsgrenzwerte für die Lärmsanierung	9
Tabelle 2:	Aktive Schallschutzmaßnahmen	20

## Quellen- und Grundlagenverzeichnis

- ❑ Baugesetzbuch i.d.F. der Bekanntmachung vom 8. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2191, 2253)
- ❑ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) i.d.F. der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- ❑ Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissions-schutzgesetzes (*Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV*) vom 18.12.2014, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014
- ❑ Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-schutzgesetzes (*Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV*), Bundesgesetzblatt Jahrgang 1997 Teil I Nr. 8, vom 04.02.1997
- ❑ Akustik 23, Richtlinie für die Anwendung der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV – bei Schienenverkehrslärm, Deutsche Bahn AG, Ausgabe 1997
- ❑ Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes – 01. Juli 2014, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
- ❑ Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmSchR97 – Verkehrslärmschutzrichtlinie (VKBl 12/97 S. 434)
- ❑ Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie Magnetschwebebahnen – Teil IV Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, v. 13.12.2012

## Begriffe, Abkürzungen, Indizes

<u>Zeichen</u>	<u>Einheit</u>	<u>Bedeutung</u>
16. BImSchV	-	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)
24. BImSchV	-	24. Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege- Schallschutzmaßnahmenverordnung)
BauNVO	-	Baunutzungsverordnung  Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
D	DB	Korrektur zu Berücksichtigung der Raumnutzung
dB	-	Dezibel
dB(A)	-	Dezibel (Frequenzbewertung A)
D <sub>Fb</sub>	dB	Korrektur zur Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrbahnen
Diff.	-	Differenz
E	dB	Korrektur für bestimmte Verkehrswege
EG	-	Erdgeschoss
FGZ	-	Fernverkehrsgüterzug
G/GE	-	Gewerbegebiet
IC	-	Intercity
ICE	-	Intercity-Express
IGW	dB(A)	Immissionsgrenzwert Lärmsanierung
IR	-	Interregio
L <sub>m,E</sub>	dB(A)	Schallemissionspegel in 25 m Abstand
L <sub>r</sub>	dB(A)	Beurteilungspegel
M/MI	-	Mischgebiet

<u>Zeichen</u>	<u>Einheit</u>	<u>Bedeutung</u>
NGZ	-	Nahverkehrsgüterzug
NZ	-	Nachtzug
OG	-	Obergeschoss
RB	-	Regionalbahn
RE	-	Regionalexpress
SGZ	-	Schnellgüterzug
v	km/h	Geschwindigkeit
W/WA	-	Allgemeines Wohngebiet

## 1 Aufgabenstellung

Die Lärmsanierungsmaßnahmen des Bundes werden seit 1999 als freiwillige Leistungen vom Bund finanziert. Ein Rechtsanspruch darauf besteht nicht.

Der Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat mit der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes“ (Förderrichtlinie) vom 01. Juli 2014 die Rahmenbedingungen für das Lärmsanierungsprogramm herausgegeben.

Mit dem vom Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur am 11. Februar 2005 herausgegebenen Gesamtkonzept „Lärmsanierung“ sind alle Ortsdurchfahrten definiert worden, in denen Lärmsanierungsmaßnahmen geplant werden sollen.

In der aktuellen Anlage 1 vom 30. September 2015 zum Gesamtkonzept „Lärmsanierung“ ist die Ortsdurchfahrt Bielefeld von km 101,400 bis km 120,400 an der DB-Strecke 1700 Hannover – Hamm (Westf.) enthalten. Der Untersuchungsbereich Bielefeld ist in drei Abschnitte unterteilt. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung behandelt den Abschnitt Bielefeld Nord von km 101,400 bis km 107,220.

Lärmsanierungsmaßnahmen erfolgen auf der Grundlage schalltechnischer Berechnungen.

Auf der Grundlage von Betriebsparametern für die hinsichtlich der Schallemissionen maßgeblichen Streckenabschnitte der Deutschen Bahn AG werden Beurteilungspegel an Gebäudefassaden berechnet und auf dieser Basis die Zuwendungsfähigkeit für aktive und/oder passive Schallschutzmaßnahmen abgeleitet.

Hierzu gehören

- Maßnahmen an und in unmittelbarer Nähe von bestehenden Schienenwegen („aktiver Schallschutz“)
- Maßnahmen an Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume („passiver Schallschutz“)

in der betroffenen Nachbarschaft von Eisenbahnen des Bundes.

Danach werden nach Variantenprüfungen als mögliche Schallschutzmaßnahmen untersucht und gegeneinander abgewogen:

- *Aktiver Schallschutz*,  
d. h. Schallschutzwände mit einer Höhe von 2 bis 3 m über Oberkante Schiene
- *Passiver Schallschutz*,  
d. h. Schallschutzmaßnahmen am Gebäude.

## 2 Grundlagen der Untersuchung

### 2.1 Untersuchungsbereich

Zur Ermittlung der Schallimmissionsbelastung der bebauten Bereiche in Bielefeld wurden schalltechnische Voruntersuchungen durchgeführt. Im Ergebnis der Untersuchungen zählt die Ortsdurchfahrt Bielefeld Nord, Strecken-Nr. 1700 von km 101,400 bis km 107,220 (in Parallellage wird die Strecke 2990 berücksichtigt) zu den vordringlichsten Härtefällen für eine Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes.

### 2.2 Immissionsgrenzwerte

Die „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes“ legt in § 1 Absatz 4 fest, dass der Immissionsgrenzwert dem entsprechenden Titel des Bundeshaushalts zu entnehmen ist. Nachfolgend aufgeführte Immissionsgrenzwerte sind anzusetzen, vgl. Tabelle 1.

**Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für die Lärmsanierung**

Gebietskategorie	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime, Reine und Allgemeine Wohn- sowie Kleinsiedlungsgebiete	67 dB(A)	57 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	69 dB(A)	59 dB(A)
Gewerbegebiete	72 dB(A)	62 dB(A)

Die Einhaltung der Sanierungsgrenzwerte ist mit sinnvollen Maßnahmen unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit von Kosten und erreichter Schutzwirkung anzustreben.

Findet die schützenswerte Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht statt, so ist nur der entsprechende Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

## **2.3 Berechnungsverfahren**

Nach der „Richtlinie für die Förderung von Lärmsanierungsmaßnahmen Schiene“ sind die für die Ermittlung der Anspruchsvoraussetzung erforderlichen Beurteilungspegel nach Anlage 2 zu § 3 der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) zu berechnen.

Zur Ermittlung passiver Schallschutzmaßnahmen ist die 24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 04.02.1997 anzuwenden.

Gemäß der Förderrichtlinie sollen Lärmsanierungsmaßnahmen für Baugebiete und Gebäude geplant werden, die vor dem 01.04.1974 entstanden sind. Aus diesem Grund sind für alle Gebäude die nach dem 01.04.1974 gebaut worden sind keine Immissionspegel berechnet worden. Diese Gebäude sind nicht in den Abwägungsprozess bezüglich aktiver Schallschutzmaßnahmen einbezogen worden.

Die Durchführung von Schallmessungen zur Ermittlung von Beurteilungspegeln ist in der 16. BImSchV ausdrücklich nicht vorgesehen.

Für die Planung und Durchführung der Lärmsanierungsmaßnahmen im Einzelnen sind die Regelungen für die Lärmsanierung nach den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR97 –“, (VkBl 12/97 S. 434) sinngemäß anzuwenden, soweit die Förderrichtlinie nichts Abweichendes regelt.

## **2.4 Betriebstechnische Parameter**

Für den Bereich der Ortsdurchfahrt Bielefeld Nord wird der Prognosezustand 2025 bei der Auslegung der Lärmsanierungsmaßnahmen zugrunde gelegt (s.a. Anlage 1.4).

## **2.5 Planunterlagen, Datenerhebung**

Als Grundlage der schalltechnischen Berechnungen wurden vom Auftraggeber Datenfiles in z.T. unterschiedlichen Formaten (tif, ASCII, dxf) geliefert bzw. bei den zuständigen Stellen besorgt, die folgende Informationen umfassten:

- Grundlagenkarten (ALKIS) für den Bereich Bielefeld,
- Lagepläne Gleisanlagen Bestand,
- Höheninformationen (dgm).

Weitere Daten wurden ermittelt durch:

- Auszüge der Bebauungspläne/Flächennutzungsplan der Stadt Bielefeld,
- Ortsbegehung mit Gebäudeaufnahme und Feldvergleich.

## **2.6 Vorgaben passiver Schallschutz**

Die „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes“ regelt entsprechend die Durchführung passiver Schallschutzmaßnahmen, hierzu ist im § 4 folgendes ausgeführt:

- (4) Passiver Lärmschutz umfasst alle baulichen Maßnahmen, insbesondere den Einbau von Schallschutzfenstern und Lüftungseinrichtungen, die der Senkung der Schalleinwirkungen (Immissionen) dienen. Passive Lärmschutzmaßnahmen nach § 2 der 24. BImSchV sind bauliche Verbesserungen an Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume, die die Einwirkungen durch Verkehrslärm mindern. Hierzu zählen insbesondere Fenster, Türen, Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen für schutzbedürftige Räume mit Sauerstoff verbrauchenden Energiequellen, Wände, Dächer sowie Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen.
- (5) Schutzbedürftige Räume im Sinne von Absatz 4 sind alle Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Für den Schutz von Räumen ist die Überschreitung des Nacht-Immissionsgrenzwertes maßgebend. Schutzbedürftig sind auch Schlafräume in kleinen und mittelständischen Familienbetrieben der Beherbergungsbranche. Dagegen sind nicht schutzbedürftig Räume, die nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. Hierzu zählen Lagerräume, Treppenhäuser und Flure Bäder, Toiletten sowie Gartenhäuser in Kleingartengebieten, es sei denn, es liegt eine zulässige Nutzung nach § 20 a Bundeskleingartengesetz (Bundesgesetzblatt I 1983, Seite 210) vor.

Gemäß § 9 Absatz 4 gilt folgendes: "Ist die Beeinträchtigung einer baulichen Anlage durch Eisenbahnlärm auf ein dem Erstattungsberechtigten einschließlich seiner Rechtsvorgänger zurechenbares Verhalten zurückzuführen (z.B. bei Errichtung der baulichen Anlage an einer Eisenbahnstrecke oder in Kenntnis einer verfestigten Eisenbahnplanung und bei Vorhersehbarkeit starker Verkehrslärmeinwirkung) oder ist eine Entschädigungsregelung wegen Wertminderung im Vertrag mit berücksichtigt worden, so ist dies bei der Entscheidung über Lärmsanierung angemessen zu berücksichtigen. Ein zurechenbares Verhalten liegt dagegen nicht vor, wenn

- die bauliche Anlage vor Inkrafttreten des BImSchG (01.04.1974 – in den neuen Bundesländern 03.10.1990) errichtet wurde,
- der Bebauungsplan, in dessen Geltungsbereich die bauliche Anlage errichtet ist, vor dem 01.04.1974 – in den neuen Bundesländern vor dem 03.10.1990 – rechtsverbindlich wurde,
- das Grundstück bereits vor der verfestigten Eisenbahnplanung nach dem Bauplanungsrecht baulich genutzt werden durfte oder
- der Schienenverkehrslärm nach Errichtung der baulichen Anlage in nicht vorhersehbarer Weise zugenommen hat."

Darstellung und Kennzeichnung entsprechender rechtsverbindlicher Bebauungspläne soweit für den Untersuchungsbereich vorhanden siehe Anlage 1.1.

### **3 Örtliche Situation**

#### **3.1 Wohnbebauung**

Der hier untersuchte Abschnitt der Strecke 1700 beginnt in Brake im Norden Bielefelds, verläuft nach Süden und endet im Bereich des Wohngebiets „Rappoldstraße“. Entlang der Bahnanlagen befinden sich beiderseits der Bahntrasse Wohn-, Misch- und Gewerbegebiete im Wechsel.

In Übereinstimmung mit den rechtsgültigen Bebauungsplänen bzw. unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung in Abstimmung mit der Stadt Bielefeld wurden die Gebietseinstufungen entsprechend der Anlage 1.1 in die Berechnungen übernommen.

Für diesen Abschnitt sind nachfolgend aufgeführte Bebauungspläne zu berücksichtigen (s.a. Anlage 1.1). Die Bebauung ist in allen Gebieten überwiegend älteren Datums. Die Bebauungspläne wurden z. T. nachträglich nach 1974 erstellt.

Bereich Bielefeld Nord:

Bebauungsplan Nr.	Datum Rechtsverb.	Hinweis (Änderungen)
II/2/16.00	12.11.1959	
II/2/23.00	15.12.1962	
II/2/24.00	13.06.1964	
II/III/2/46.00	27.06.1977	
III/3/83.00	19.12.2002	
III/Br1	15.08.1960	Änd. vh
III/Br10	08.01.1971	Änd. vh
III/Br2	19.06.1968	Änd. vh
III/Br2.2_Tp1	10.09.2001	
III/Br2.2_Tp2	18.11.2002	
III/Br24	24.11.1997	
III/Br3	02.08.1966	Änd. vh
III/Br30	03.01.2005	
III/Br31	17.02.2006	
III/Br32	05.03.2008	
III/Br35	28.08.2013	
III/Br4	11.03.1969	Änd. vh
III/Br7	11.02.1969	Änd. vh
III/Br8	04.03.1969	
III/H17	10.09.2004	

### 3.2 Streckenlage

Die Strecke 1700 befindet sich im nördlichen Bereich in Dammlage und verläuft dann weiter z.T. in einem Einschnitt. Bei km 105,4 überspannt die Strecke mit einer Brückenlängen von rd. 350 m (EÜ Talbrücke) den Obersee und verläuft dann im Wechsel von Dammlage und Einschnittslage bis zum Ende des Nordabschnitts. Dieser Wechsel des Geländeverlaufs der Strecke wird durch die Topografie bedingt.

## 4 Emissionsberechnungen

Die Zugzahlen und die abgestimmten Parameter der Berechnung wurden durch die DB Netz AG vorgegebenen.

Die Schallemissionen bzw. der Emissionspegel von Zügen werden in Abhängigkeit folgender Faktoren berechnet:

- Fahrzeugart /-zusammensetzung
- Anzahl der Achsen
- Fahrbahnart, z.B. Feste Fahrbahn, Bahnübergang
- Geschwindigkeit
- Kurvenradius sofern dieser kleiner als 500 m ist
- Brückentypen;  $D_{Br}$  von +3 dB(A) bzw. +6 dB(A)

Aus diesen Parametern wird die Schallemission der Zügeinheiten als frequenzabhängiger (von 63 Hz bis 8000 Hz) längenbezogener Schalleistungspegel berechnet, der den Immissionsberechnungen zugrunde gelegt wird. Die entsprechenden Eingangswerte aus den Vorgaben der Schall 03 sind im Rechenprogramm *SoundPLAN*® (Version 7.3, Braunstein + Berndt GmbH) implementiert. Die Standard-Fahrbahn als Ausgangsgröße ohne Korrektur beinhaltet folgende Fahrbahnarten:

- Holzschwelle im Schotterbett
- Betonschwelle im Schotterbett
- Stahlschwellen im Schotterbett

Die Emissionen im Bereich von Bahnhöfen werden gemäß Richtlinie SCHALL 03 ebenfalls mit der Höchstgeschwindigkeit berechnet, obwohl die Geschwindigkeiten anhaltender Personenverkehrszüge praktisch niedriger sind. Die speziellen Bahnhofsgeräusche, wie Bremsen und Ansagen, werden auf diese Weise angemessen berücksichtigt.

## **5 Immissionsberechnungen**

### **5.1 Methodik**

Zur Vorbereitung und Durchführung der Immissionsberechnungen waren zunächst folgende Bearbeitungsschritte erforderlich:

- ▣ Auswertung von Lageplänen, Vergleich der Bebauung bei einer Ortsbesichtigung, Beurteilung der Schutzbedürftigkeit der Gebäude
- ▣ Digitalisierung der Gleisanlagen, Geländemerkmale und Gebäude, sowie bestehende Schallschutzwände
- ▣ Abstecken des zu untersuchenden Korridors
- ▣ Festlegung von Berechnungspunkten an den Gebäuden

- Berechnung von Beurteilungspegeln für jede Etagenseite bzw. für eine flächenhafte Darstellung
- Vergleich mit Grenzwerten zur Lärmsanierung
- Ermittlung auf Einhaltung bzw. Überschreitung der Grenzwerte.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt gemäß § 4 der 16. BImSchV nach Anlage 2 - Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) - dieser Verordnung. Dabei wird jedes ständig bewohnte Gebäude im Untersuchungsbereich mit allen Etagenseiten erfasst.

Die Berechnungen wurden mit dem Rechenprogramm *SoundPLAN*® (Version 7.3, Braunstein + Berndt GmbH) durchgeführt.

Für jedes Gebäude wird intern eine laufende Nummer (verknüpft mit Straße und Hausnummer) vergeben, die aus den Lageplänen der Anlage 1.2 ersichtlich ist.

## **5.2 Isophonen**

Die flächenhafte Darstellung der Schallsituation für das Untersuchungsgebiet wird anhand von Isophonen (Linien gleichen Beurteilungspegels) dargestellt. Dabei wurde ein Rechenraster von 20 m und eine Rechenhöhe von 5,60 m über Gelände (entspricht in etwa 1.OG) gewählt. Die verschiedenen Situationen wie „Freie Schallausbreitung“ und „Reale Schallausbreitung“, für den Tages- und Nachtzeitraum sind in Anlage 1.1 dargestellt.

## **5.3 Berechnungsergebnisse**

In den Lageplänen der Anlage 1.2 sind die Immissionsorte, bei denen der Grenzwert überschritten ist, rot dargestellt.

Die Lagepläne gelten für die Variante:

- Berechnung mit Schallschutz (Anlage 1.2),

Die berechneten Beurteilungspegel sind in der Anlage 1.3 tabellarisch zusammengestellt.

## **5.4 Beurteilung**

In Bielefeld Nord werden die Grenzwerte der Lärmsanierung im Nachtzeitraum [57 dB(A) in Wohngebieten, 59 dB(A) in Mischgebieten, 62 dB(A) in Gewerbegebieten] ohne Schallschutz an insgesamt ca. 1.590 Wohneinheiten überschritten. Die Grenzwertüberschreitungen betreffen den gesamten Bereich von Bielefeld Nord. Hier sind teilweise bis in eine Tiefe von ca. 300 m Beeinträchtigungen i.S. einer Überschreitung der angesprochenen Grenzwerte vorhanden.

Die maximale Immissionsgrenzwert-Überschreitung (Strecke 1700 bahnlinks) tritt am Immissionsort 1246 B (Braker Straße 45c) mit 18,6 dB(A) zur Nachtzeit auf.

Die Immissionsgrenzwerte für den Tageszeitraum werden dagegen nur bei einigen Gebäuden überschritten.

Alle Immissionsorte mit Grenzwertüberschreitung sind in Anlage 1.2 rot markiert.

## **6 Aktiver Schallschutz**

### **6.1 Allgemeines**

Im Untersuchungsbereich sind wegen der festgestellten Überschreitungen der Lärmsanierungswerte Schallschutzmaßnahmen geplant. Grundsätzlich sind sogenannte "aktive" und "passive" Schallschutzmaßnahmen zu unterscheiden.

Unter aktiven Schallschutzmaßnahmen sind Abschirmungen gegenüber der Umgebung (Schallschutzwände, Schallschutzwälle) als quellenbezogene Geräuschminderung zu verstehen. Andere aktive Maßnahmen, z. B. am Fahrzeug oder am Schienenweg, sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Durch passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Schallschutzfenster) wird dem Schutzanspruch von Innenräumen entsprechend ihrer Nutzungsart Rechnung getragen. Da durch aktiven Schallschutz im Allgemeinen eine räumlich umfassendere Verbesserung der Immissionssituation (Schutz von Innen- und Außenwohnbereichen sowie Freiflächen) erreicht wird, ist der aktive Schallschutz dem passiven Schallschutz vorzuziehen, soweit der technische bzw. finanzielle Aufwand in einem angemessenen Verhältnis zum erzielbaren Nutzen steht. So sind in der Regel bei einzelstehenden Gebäuden außerhalb geschlossener Ortschaften passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Die Planung aktiver Schallschutzmaßnahmen erfordert ein öffentlich-rechtliches Genehmigungsverfahren.

## **6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen im Untersuchungsbereich**

Im Vorfeld dieser schalltechnischen Untersuchung wurde eine Abschätzung vorgenommen, in welchen Bereichen aktive Schallschutzmaßnahmen sinnvoll vorgesehen werden könnten. Bei einer Ortsbesichtigung wurden die technische Realisierbarkeit und die Einordnung ins Ortsbild bewertet. Weiterhin wurde die zu erwartende akustische Wirksamkeit abgeschätzt.

### **Bereich der Strecke 2990 Bielefeld Nord LSW West 1, bahnrechts km 101,505 - 103,551**

Diese Wand verläuft von Streckenkilometer 101,505 - 103,551 westlich der Strecke 2990. Es wurden Varianten mit 2,0 m, 2,5 m und 3,0 m Höhe ü.SO gerechnet. Die Gesamtlänge beträgt 2.046 m.

Von Streckenkilometer 101,505 bis Streckenkilometer 103,551 wird die LSW mit 3,0 m ü.SO gewählt, da bei den Varianten mit 2,0 m und 2,5 m ü.SO noch Grenzwertüberschreitungen vorliegen.

Im Einflussbereich dieser Schallschutzwand befinden sich 415 betroffene Wohneinheiten. Bei einer Wandhöhe von 2 m verbleiben 172 Wohneinheiten mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die mittlere Pegelminderung beträgt hier 4,27 dB(A).

Mit einer Wandhöhe von 3 m reduziert sich die Anzahl der Wohneinheiten auf 92 Wohneinheiten mit Immissionsgrenzwertüberschreitung bei einer mittleren Pegelminderung von 6,19 dB(A).

### **Bereich der Strecke 2990 Bielefeld Nord LSW West 2, bahnrechts km 105,777 - 107,220**

Diese Wand verläuft von Streckenkilometer 105,777 (Beginn Anschluss an EÜ „Talbrücke“) bis 107,220 westlich der Strecke 2990. Es wurden Varianten mit 2,0 m, 2,5 m und 3,0 m Höhe ü.SO gerechnet. Die Gesamtlänge beträgt 1.443 m.

Von Streckenkilometer 105,777 bis Streckenkilometer 107,220 wird die LSW mit 3,0 m ü.SO gewählt, da bei den Varianten mit 2,0 m und 2,5 m ü.SO noch Grenzwertüberschreitungen vorliegen.

Im Einflussbereich dieser Schallschutzwand befinden sich 706 betroffene Wohneinheiten. Bei einer Wandhöhe von 2 m verbleiben 166 Wohneinheiten mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die mittlere Pegelminderung beträgt hier 5,7 dB(A).

Mit einer Wandhöhe von 3 m reduziert sich die Anzahl der Wohneinheiten auf 109 Wohneinheiten mit Immissionsgrenzwertüberschreitung bei einer mittleren Pegelminderung von 7,17 dB(A).

### **Bereich der Strecke 1700 Bielefeld Nord LSW Ost, bahnlinks km 102,232 - 103,465**

Diese Wand verläuft von Streckenkilometer 102,232 bis 103,465 östlich der Strecke 1700. Es wurden Varianten mit 2,0 m, 2,5 m und 3,0 m Höhe ü.SO gerechnet. Die Gesamtlänge beträgt 1.233 m.

Von Streckenkilometer 102,232 bis Streckenkilometer 103,465 wird die LSW mit 3,0 m ü.SO gewählt, da bei den Varianten mit 2,0 m und 2,5 m ü.SO noch Grenzwertüberschreitungen vorliegen.

Im Einflussbereich dieser Schallschutzwand befinden sich 289 betroffene Wohneinheiten. Bei einer Wandhöhe von 2 m verbleiben 159 Wohneinheiten mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die mittlere Pegelminderung beträgt hier 3,58 dB(A).

Mit einer Wandhöhe von 3 m reduziert sich die Anzahl der Wohneinheiten auf 108 Wohneinheiten mit Immissionsgrenzwertüberschreitung bei einer mittleren Pegelminderung von 5,04 dB(A).

## Weitergehende Variantenuntersuchungen

Für den Untersuchungsbereich wurden weitere Varianten von Schallschutzwänden in Länge und Höhe geprüft.

- Bahnlinks von
  - km 101,360 - 101,762  
mit einer Wandhöhe von 3,0m.
- Bahnrechts von
  - km 104,350 - 104,810
  - km 104,900 - 105,120  
jeweils mit einer Wandhöhe von 3,0m.

In diesen o.g. Bereichen konnten aufgrund der Nutzen-Kosten-Werte nach eingehender Variantenprüfung keine Schallschutzwände geplant werden.

Aus den Berechnungen ergeben sich die in Tabelle 2 aufgeführten Schallschutzanlagen an den DB-Strecken 1700 und 2990.

Für die oben genannten Bereiche sind die Module 804.5501 „Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken“ und 804.1101.A01 „Entwurfsgrundlagen wesentliche Querschnittsparameter“ der Richtlinie 804 „Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke planen, bauen und instand halten“ sowie der Richtlinie 800.0130 „Netzinfrastuktur Technik entwerfen; Streckenquerschnitte auf Erdkörpern“ zugrunde zu legen. Die Wände werden zur Gleisseite hin hochabsorbierend ausgebildet. In Bereichen, in denen im Nahbereich auf der gleisabgewandten Seite Reflexionsflächen (große Hallen) und/oder Emissionsquellen liegen, ist die Schallschutzwand beidseitig hochabsorbierend auszuführen. Der Abstand der Schallschutzwände zur Gleisachse liegt zwischen 3,70 m und 14,20 m (z.B. Mastumfahrungen, Gleisfeld). Für den vorliegenden Bereich sollten alle Schallschutzwände der Tabelle 2 aufgrund der innerstädtischen Lage beidseitig hochabsorbierend ausgeführt werden.

### 6.3 Beurteilung der Wirksamkeit

In den Ergebnistabellen der Anlage 1.3 sind die Berechnungsergebnisse des Beurteilungspegels unter Einbeziehung der aktiven Schallschutzmaßnahmen (Tabelle 2) angegeben. Die geplanten Schallschutzwände sind das Ergebnis von Variantenprüfungen, die im Vorfeld durchgeführt wurden.

**Tabelle 2: Aktive Schallschutzmaßnahmen**

Bezeichnung	Lage zur Trasse	Bereich	Länge	Höhe über SO
Bielefeld Nord LSW West 1	bahnrechts	km 101,505 - 103,551	2.046 m	3,00 m
Bielefeld Nord LSW West 2	bahnrechts	km 105,777 - 107,220	1.443 m	3,00 m
Bielefeld Nord LSW Ost	bahnlinks	km 102,232 - 103,465	1.233 m	3,00 m

## 7 Passive Schallschutzmaßnahmen

### 7.1 Grundlagen

Es verbleiben nach Realisierung oben aufgeführter Schallschutzwand noch rd. 490 Wohneinheiten mit Grenzwertüberschreitungen.

Für diejenigen Gebäude (490 WE) für die Grenzwertüberschreitungen ermittelt wurden, ist zu untersuchen, welche Maßnahmen in Form von passivem Schallschutz erforderlich sind, um ein störungsfreies Wohnen in den Wohn- und Schlafräumen zu gewährleisten. Für die entsprechenden Gebäude wird bei Überschreiten der Immissionsgrenzwerte eine Zuwendungsfähigkeit auf passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach ausgelöst, das heißt: nur wenn an der entsprechenden Gebäudeseite tatsächlich Fenster von Räumen mit Schutzanspruch vorhanden sind, und der Schallschutz der raumbegrenzenden Bauteile nicht ausreicht, werden diese realisiert.

Im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms ist eine Förderung von 75 % der erforderlichen Bauleistung vorgesehen.

Für die Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen gilt die Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung-24. BImSchV). Die Verordnung regelt bundeseinheitlich die Vorgehensweise, wenn durch den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen und von Schienenwegen die in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden; sie wird sinngemäß auf Aufgaben der Lärmsanierung übertragen.

Bei den passiven Schallschutzmaßnahmen handelt es sich gegebenenfalls um bauliche Verbesserungen der Umfassungsbauteile, z. B. Wände, Dächer, Fenster und Rollläden. Zusätzlich ist der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen

(Schalldämmlüfter) bei Schlafräumen und Räumen mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen (z. B. Einzelofenheizung) vorzusehen. Entsprechend der Verordnung ist bei der Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen nach der Raumnutzung (bzw. den zugehörigen Tageszeiten) und nach der Art des Verkehrsweges zu unterscheiden.

Die Ermittlung aller vorhandenen bautechnischen Parameter erfolgt durch Objektbesichtigung. Anhand von Annahmen kann die erforderliche Schallschutzklasse der Fenster bereits unabhängig von der eigentlichen örtlichen Begehung abgeschätzt werden.

## **7.2 Bemessungsgrundsätze**

Die eigentliche Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen folgt unmittelbar der 24. BImSchV (Verkehrsweg-Schallschutzmaßnahmenverordnung). Das Berechnungsverfahren ist in der Anlage zu § 2 Abs. 2 und § 3 Abs. 1, 3 und 4 geregelt.

Aus dem Zugmengengerüst der Strecken 1700 und 2990 ist zu ersehen, dass der Anteil klotzgebremster Güterzüge an der Gesamtmenge der Züge tags und nachts unterhalb 60 % liegt. Die Korrektursummanden für bestimmte Verkehrswege nach Tabelle 2 der Anlage zur 24. BImSchV betragen dann für die Strecken 1700 und 2990 am Tag und in der Nacht  $E = 0$  dB.

Aus den Ergebnistabellen der Anlage 1.3 ist ersichtlich, dass im Tageszeitraum nur an wenigen Gebäuden Grenzwertüberschreitungen auftreten.

Für Räume die nachts genutzt werden, wird die erforderliche Schallschutzklasse der Fenster voraussichtlich 2 oder 3, in Einzelfällen auch Klasse 4 bis Klasse 6 sein. Für die Bestimmung maßgeblich sind neben dem berechneten Beurteilungspegel bestimmte geometrische Daten, wie Fensterfläche, Außenwandfläche und Raumgrundfläche.

## **7.3 Einzelgutachten**

Für jedes Objekt bzw. Eigentümer wird im Nachgang zu dieser schalltechnischen Untersuchung ein gesondertes Einzelgutachten zur Bemessung und Beurteilung der passiven Schallschutzmaßnahmen erarbeitet. Die Gutachten enthalten erläuternde Hinweise, Tabellen mit Ergebnissen der bautechnischen Aufnahme sowie Tabellen zur Berechnung der erforderlichen, vorhandenen oder zu verbessernden bewerteten Schalldämmmaße.

## 8 Zusammenfassung

Die Durchfahrung Bielefeld Nord der Strecke 1700 gehört zu den besonders von Schienenverkehrslärm betroffenen Regionen in Deutschland. Dieser Bereich wurde deshalb für Lärmsanierungsmaßnahmen an Bahnstrecken als Ergebnis von Voruntersuchungen ausgewählt. Der hier vorliegende Bericht bezieht sich auf den Bereich Bielefeld Nord.

Auf der Grundlage von Betriebsparametern für die hinsichtlich der Schallemission maßgeblichen Strecke 1700 Hannover – Hamm (Westf.) wurden Schallemissionspegel als Referenzpegel berechnet, auf deren Grundlage Schallausbreitungsrechnungen erfolgen. Mittels Rechenprogramm *SoundPLAN*® wurden die Beurteilungspegel an den Etagenseiten von Wohngebäuden berechnet; der Untersuchungsbereich umfasst die Wohnbebauung entlang der Bahnanlagen, die Wohngebieten im Wechsel mit Mischgebieten, sowie Gewerbegebieten zuzuordnen sind. Die Berechnungspunkte sind aus den Lageplänen ersichtlich.

Die Berechnungen erfolgten für das Prognose-Betriebsprogramm 2025 (s.a. Anlage 1.4).

Beurteilungsgrundlage sind die Immissionsgrenzwerte für Lärmsanierung nach der „Richtlinie für die Förderung von Lärmsanierungsmaßnahmen Schiene“, von tagsüber 67 dB(A), nachts 57 dB(A) in Wohngebieten, sowie von tagsüber 69 dB(A), nachts 59 dB(A) in Mischgebieten und für Gewerbegebiete tagsüber 72 dB(A) und nachts 62 dB(A).

Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen zusammengestellt. Es ergibt sich, dass der Tagesgrenzwert in Einzelfällen (Gebäude in geringem Abstand zu den Gleisen), der Nachtgrenzwert an den bahnseitigen Fassaden aber um zum Teil mehr als 18 dB(A) überschritten ist. Dieser Umstand begründet sich vor allem durch das hohe Güterverkehrsaufkommen im Nachtzeitraum. Schallschutzmaßnahmen wurden im Vorfeld untersucht und abgewogen.

Im Ergebnis der Berechnungen kommen für den Untersuchungsbereich aktiver Schallschutz, d. h. die in Tabelle 2 aufgeführten Schallschutzwände in Betracht.

Die Höhe der Schallschutzwände ist in dem Bereich Bielefeld Nord mit 3 m über Oberkante Schiene vorgesehen. Eine Variantenrechnung für verschiedene Wandlängen und -höhen wurde zum Vergleich durchgeführt.

Die Berechnungsergebnisse lassen eine gute Wirksamkeit für die angrenzende Wohnbebauung erwarten. Da auch Gärten in Richtung zur Bahn liegen, erstreckt sich die schützende Wirkung ebenso auf die Außenwohnbereiche.

Weiterhin werden Schallschutzmaßnahmen im Untersuchungsbereich als passiver Schallschutz ausgeführt, soweit sich ein Anspruch ergibt und die Voraussetzungen dafür vorhanden sind. Die Berechnung erfolgte auf der Grundlage der 24. BImSchV. Für jedes Objekt/jeden Eigentümer wird zu einem späteren Zeitpunkt, nach Abschluss des Genehmigungsverfahrens für die Schallschutzwände, ein gesondertes Schallgutachten erstellt, das die Ergebnisse der örtlichen Aufnahme und die Berechnungsergebnisse umfasst. Es enthält alle Angaben zu den zusätzlich erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen.