

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG



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

Dipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch-Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995, †2016}

Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}

Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann ^{bis 2019}

Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95

Bearbeiter:
Dipl.-Phys. M. Krause
Dipl.-Ing. S. Krause
Durchwahl: 05137/8895-19
s.krause@bonk-maire-hoppmann.de

31.07.2024

- 22163/BA1 -

Schalltechnische Untersuchung

zu Vorhaben

Stadtbahnstrecke C-Nord

Hochbahnsteig Bahnhof Nordstadt, BA1

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Aufgabenstellung	4
3. Örtliche Verhältnisse	6
4. Grundlagen zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen	6
5. Geräuschquellen und ihre Emissionen	9
5.1 Emissionspegelberechnung „Schienenverkehrslärm“	9
5.2 Emissionspegelberechnung "Straßenverkehr"	11
6. Ausbreitungsrechnung	13
6.1 Rechenverfahren	13
6.2 Rechenergebnisse	14
7. Beurteilung der Geräuschsituation	14
7.1 Stadtbahn (wesentliche Änderung – 16. BImSchV)	15
7.2 Straße (wesentliche Änderung – 16. BImSchV)	15
7.3 Summen-Beurteilungspegel Straße und Schiene (außerhalb 16. BImSchV)	15
7.4. Beurteilung der Erschütterungssituation	16
8. Zusammenfassung	17
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	18
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	19

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Schallemissionen „Schienenverkehr“ (Prognosezeitraum 2035) je Richtung	11

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 (Blatt 1 - 2)	Darstellung der berechneten der Gebäudefassaden, Schienen- bzw. Straßenverkehrslärm
Anlage 2	Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm (gem. Schall 03)
Anlage 3	Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm (gem. RLS 19)
Anlage 4	Summen-Beurteilungspegel Straße und Schiene
Anlage 5	Darstellung der Straßenverkehrsdaten (gem. RLS 19)

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst:

19 Seiten Text

Datei: 22163g.docx, Autor: sk

1. Auftraggeber

INFRASTRUKTURGESELLSCHAFT

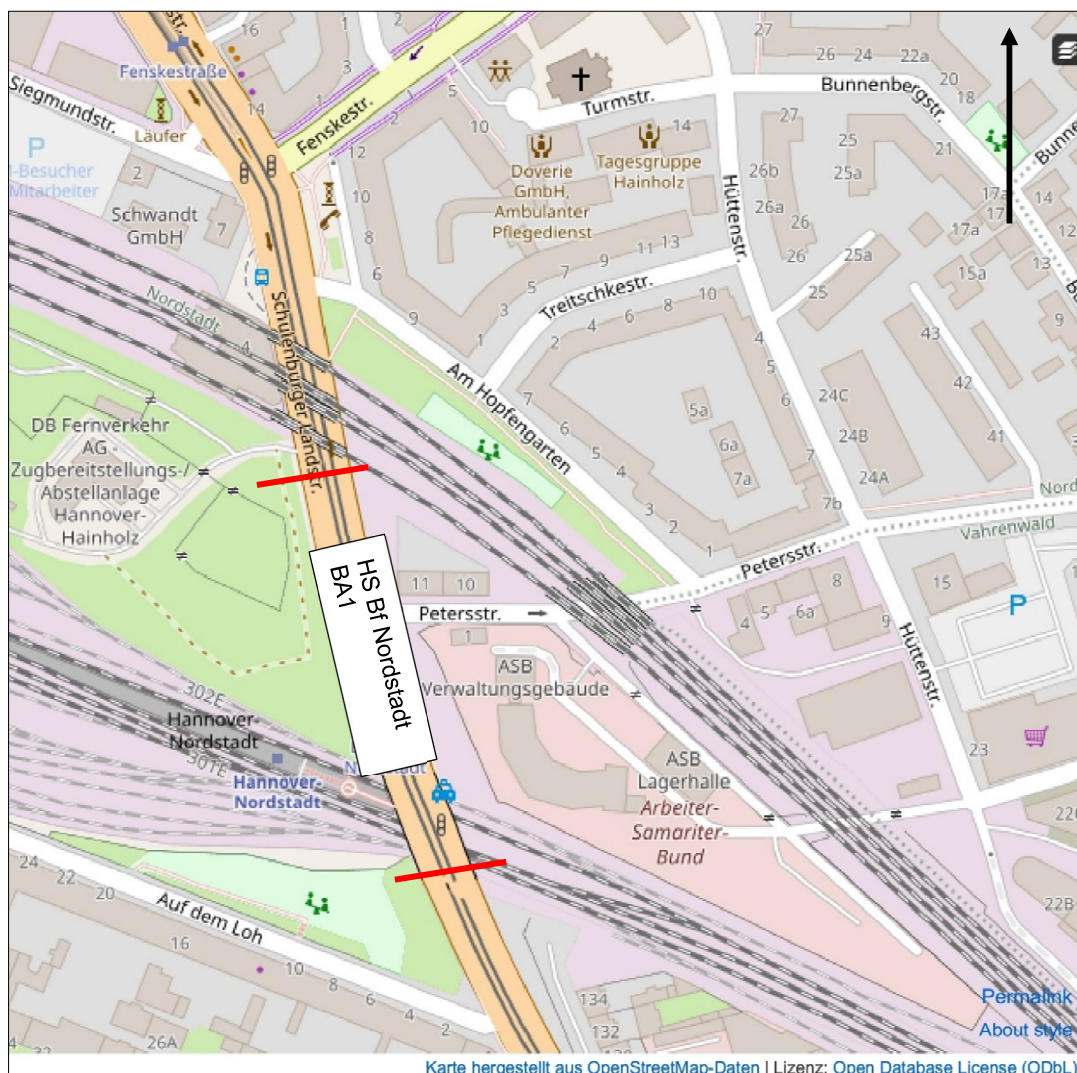
REGION HANNOVER GMBH

Gradestraße 20

30163 Hannover

2. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant in gleicher Lage den Bau eines Hochbahnsteigs als Ersatz für den ebenerdigen Bahnsteig der Haltestelle Bahnhof Nordstadt in Hannover. Die Haltestelle befindet sich mittig der Straße Engelbosteler Damm / Schulenburg Landstraße in Hannover Nordstadt, zwischen Überquerung (südlich) und Unterquerung (nördlich) der vorhandenen DB-Strecken. Nachfolgend eine Übersicht der Örtlichkeit und des Untersuchungsraums.



Hinweis: In vorliegendem Gutachten bezieht sich der Schienenverkehrslärm ausschließlich auf die Emissionen der Stadtbahnstrecke.

Nach Information des Auftraggebers sollen die DB-Brücken (nördlich der HS Bf Nordstadt) erneuert werden. Bis zum Zeitpunkt der Realisierung des DB-Brückenumbaus, werden die Gleise als Provisorium im Bereich der Unterführung der DB-Brücken geplant. Mit Realisierung wird die endgültige Gleislage (Variante 12) der HS Bf Nordstadt hergestellt. Die schalltechnische Untersuchung behandelt den ersten Bauabschnitt (BA1), der den derzeitigen DB-Brückenbereich berücksichtigt. Die Gleise der Stadtbahn binden vor der DB-Brücke in die Bestandsgleislage.

Die endgültige Gleislage der Stadtbahn wird unter Berücksichtigung der Realisierung des Brückenumbaus der DB InfraGO als BA2 in einem nachfolgenden Gutachten untersucht.

Die Planungen zu den Brückenumbauten der DB InfraGO sind nicht untersuchungsgegenständlich.

Die Gleislageänderung zur Anpassung an das Bauwerk „Hochbahnsteig“ erfolgt im Wesentlichen in die westliche Richtung des stadteinwärtigen Gleises. Die Oberbauform der Stadtbahntrasse wird nicht verändert. In diesem Zusammenhang müssen die Fahrspuren der Straßen an die Lage des Hochbahnsteigs angepasst werden.

Im vorliegenden schalltechnischen Gutachten wird geprüft, ob durch die geplanten Maßnahmen und den damit verbundenen Änderungen im Schienen- und Straßenbereich der Schulenburger Landstraße / Engelbosteler Damm im Bereich der schutzwürdigen Bebauung nach den gesetzlichen Bestimmungen der 16. BImSchVⁱ ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen ausgelöst wird.

Im nachfolgenden Text werden die Beurteilungsgrundlagen, die Vorgehensweise, die Berechnungen und die Ergebnisse erläutert. Dabei ist der Erläuterungstext im Zusammenhang mit den beigegeführten Anlagen zu lesen.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist sowohl der Übersicht als auch den Lageplänen der Anlagen zu entnehmen. Die Schulenburg Landstraße / Engelbosteler Damm verläuft in Dammlage von Süden kommend über die Gleislagen der DB-Strecken, um dann im weiteren Verlauf die DB-Strecken zu unterqueren. Die DB-Strecken verlaufen hier in Dammlage. Die Bebauung befindet sich weitgehend auf Gleichlage, Ausnahmen sind die straßenseitige Randbebauung *Auf dem Loh* und die Wohngebäude *Petersstraße*. Außenwohnbereiche sind auf den straßenzugewandten Gebäudeseiten nicht vorhanden.

Die Stadtbahntrasse verläuft straßenmittig und ist in Teilbereichen vom MIV nutzbar.

Die Gebietsnutzungen wurden den rechtsverbindlichen Bebauungsplänen entnommen. Für den Untersuchungsbereich liegt der rechtsverbindliche Bebauungsplan Nr. 1328 vor. Für Bereiche, in denen mit Datum der Gutachtenerstellung keine Bebauungspläne vorlagen, wurde die Gebietseinstufung anhand der Örtlichkeit in Anlehnung an den Flächennutzungsplan der Stadt Hannover (Flächennutzungsplan der Stadt Hannover, Geoinformationssystem (GIS) | Bürger-Service in der Landeshauptstadt Hannover | Bürger-Service | Leben in der Region Hannover) vorgenommen. Die entsprechenden Gebietsausweisungen sind in den Lageplänen der Anlage 1 dargestellt.

4. Grundlagen zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen

Gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der „wesentlichen Änderung“ von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen sind die §§ 41 und 42 des BImSchGⁱⁱ.

Hiernach gilt gemäß § 41 Abs. 1: **„...bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebbahnen und Straßenbahnen ist... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.“**

§ 41 Abs. 2 BImSchG bestimmt, dass dies nicht gilt, soweit die Kosten für Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen würden.

Unter § 1 Abs. 1 der 16. BImSchV (Anwendungsbereich) ist festgelegt, dass die 16. BImSchV nur für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen gilt.

Nach § 2 der 16. BImSchV gelten u.a. die folgenden Immissionsgrenzwerte (IGW):

<u>Tag</u>	<u>Nacht</u>
an Krankenhäusern, Schulen, Kur- und Altenheimen	
57 dB(A)	47 dB(A)
in reinen und allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten	
59 dB(A)	49 dB(A)
in Kerngebieten, Dorf-, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	
64 dB(A)	54 dB(A)
in Gewerbegebieten und Industriegebieten	
69 dB(A)	59 dB(A)

Der § 2 Absatz 2 wird folgendes aufgeführt:

„Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen“.

Der § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV definiert den Begriff „wesentliche Änderung“ wie folgt:

„Die Änderung ist wesentlich, wenn

- 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
- 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder auf 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.*

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.“

Ohne Erhöhung der Beurteilungspegel durch den baulichen Eingriff können somit keine Ansprüche auf Lärmvorsorgemaßnahmen entstehen.

Die Immissionsgrenzwerte sind nach der genannten Verordnung als Grenzwerte zu verstehen, bei deren Überschreitung ein Anspruch auf Lärmschutz ausgelöst wird.

Soweit qualifizierte Bebauungspläne bestehen, ergibt sich die Art der zu beurteilenden Baugebiete (und damit der jeweils maßgebliche Immissionsgrenzwert) aus diesen Plänen. Bei nicht vorhandenen Bebauungsplänen wird der anzuwendende Grenzwert im Einzelfall anhand der tatsächlichen Nutzung der betreffenden Gebäude, in Abstimmung mit den jeweils zuständigen Planungsämtern, festgelegt.

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird von der genehmigenden Behörde unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und in Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (verkehrsseitigen) Lärmschutz, z.B. in Form von Lärmschutzwänden oder dem sog. „Rasengleis“ wird hierbei der Vorrang eingeräumt.

Kann eine bauliche Nutzung mit aktiven Maßnahmen nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, so steht dem Eigentümer der betroffenen Anlage eine Erstattung der Kosten für die notwendigen Aufwendungen von passiven Lärmschutzmaßnahmen (baulicher Schallschutz, z.B. Schallschutzfenster) am Gebäude zu. Die erforderlichen notwendigen Aufwendungen werden in einer Vereinbarung zwischen dem Baulastträger und dem Eigentümer der betroffenen Anlage festgelegt.

Bei Überschreitung des zutreffenden Immissionsgrenzwertes am Tage kann eine weitere Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen infrage kommen.

Die entsprechenden Rechenergebnisse sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

5. Geräuschquellen und ihre Emissionen

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z.B. der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Die schalltechnischen Berechnungen wurden unter Verwendung des Programms „SoundPLAN“ (Version 8.2) durchgeführt.

5.1 Emissionspegelberechnung „Schienenverkehrslärm“

Die Berechnung der Schallemissionen von Stadtbahnen erfolgt auf Grundlage der *Schall 03ⁱⁱⁱ*.

Die Schallemissionen von Stadtbahnen werden in Abhängigkeit folgender Faktoren berechnet:

- Bauart (Hoch-/Niederflur)
- Anzahl der Achsen
- Oberbauform, z.B. Feste Fahrbahn, begrünter Bahnkörper
- Geschwindigkeit
- Kurvenradius sofern dieser kleiner als 200 m ist

Aus diesen Parametern wird die Schallemission der Stadtbahn als frequenzabhängiger (von 63 Hz bis 8000 Hz) längenbezogener Schallleistungspegel berechnet, der den Immissionsberechnungen zugrunde gelegt wird. Die entsprechenden Eingangswerte aus den Vorgaben der Schall 03 sind im Rechenprogramm *SoundPLAN*^{iv} implementiert. Die Standard-Fahrbahn als Ausgangsgröße ohne Korrektur beinhaltet folgenden Oberbauformen:

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

Für andere Oberbauformen betragen die Pegelkorrekturen bei 500 Hz:

- Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn → $c_1 = +5 \text{ dB(A)}$
- Begrünter Bahnkörper
Gleiseindeckung mit tief liegender Vegetationsebene → $c_1 = -1 \text{ dB(A)}$
- Begrünter Bahnkörper
Gleiseindeckung mit hoch liegender Vegetationsebene → $c_1 = -4 \text{ dB(A)}$

Bei den schalltechnischen Berechnungen wird als Grundlage die definierte Wageneinheit mit einer Länge von 25 m und 6 Achsen, zugrunde gelegt.

Für derartige Stadtbahnen ist nach der Schall 03 die Fahrzeugkategorie Fz 21 aus Tabelle 12 „Straßenbahn-Niederflurfahrzeug mit Klimaanlage“ anzusetzen. Damit wird eine Berechnung in zwei Quellhöhen, eine auf Schienenoberkante in 0 m und eine für die Aggregatgeräusche in 4 m Höhe durchgeführt.

Für die Stadtbahnen wird eine zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$ zugrunde gelegt. Diese Geschwindigkeit ist gemäß Schall 03 auch in allen Gleisbögen und Haltestellen anzusetzen.

Gemäß Abschnitt 5.3.2 der Schall 03 ist in engen Gleisbögen mit Radien unter 200 m der Pegel der längenbezogenen Schallleistung von Rollgeräuschen – zusätzlich zur Annahme der ersatzweise, angenommenen Geschwindigkeit von $v = 50 \text{ km/h}$ - um $K_L = 4 \text{ dB}$ zu erhöhen.

Die längenbezogenen Schallleistungspegel L_{WA} der Stadtbahntrasse werden unter Beachtung der von der ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG¹ genannten Zugzahlen für das Prognosezeitraum 2035 berechnet und sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

¹ Zugbelastung Stadtbahnlinie 6, zur Verfügung gestellt am: 13.01.2023, ÜSTRA AG Hannover

Tabelle 1: Schallemissionen „Schienenverkehr“ (Prognosezeitraum 2035) je Richtung

Stadtbahnlinie	Anzahl Stadtbahnen (je Richtung) (Mittelwert über alle Wochentage)		längenbezogener Schall-Leistungspegel $L_{W'A}$ [dB(A)]			
	tags 6-22 Uhr	nachts 22-6 Uhr	tags		nachts	
			0 m*	4 m*	0 m*	4 m*
6	92	18	72,3	62,3	67,1	57,1

* Quelhöhe über Schienenoberkante

Die o.g. Schallleistungspegel beziehen sich auf die Standard-Fahrbahn (ohne Pegelkorrektur). Die im jeweiligen Streckenabschnitt zu beachtenden Pegelkorrekturen (für die Fahrbahnart, Kurvenradien kleiner 200 m, usw.) werden bei der Berechnung der Beurteilungspegel angesetzt.

5.2 Emissionspegelberechnung "Straßenverkehr"

Die Schallemission einzelner Fahrstreifen wird durch den längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{W'}$ in dB beschrieben.

Die Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{W'}$ von Straßen erfolgt auf der Grundlage der RLS-19^V unter Berücksichtigung der Schallleistungspegel $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 bei der Geschwindigkeit v_{FzG} , der stündlichen Verkehrsstärke M sowie der prozentualen Anteile p_1 und p_2 von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2.

Die Fahrzeuggruppen FzG setzen sich wie folgt zusammen:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t

Lkw1 Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse

Lkw2 Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

Der Schallleistungspegel $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Pkw, Lkw1 und Lkw2 bei der Geschwindigkeit v_{FzG} ergibt sich gemäß RLS-19 zu:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + \\ D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w)$$

Dabei ist:

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG}
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x
$D_{refl}(h_{Beb},w)$	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w

Für den Fahrbahnbelag der im Planbereich untersuchten Straßen (Schulenburger Landstraße / Engelbosteler Damm) wird Asphalt angesetzt, der auch für den zu betrachtenden Prognosezeitraum anzusetzen ist. Hierfür wird nachfolgend, eine Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(\leq 60 \text{ km/h}) = 0 \text{ dB(A)}$ für „nicht geriffelten Gussasphalt“ angesetzt.

Die Längsneigung der betrachteten Straßen wird automatisiert über die Höhenlage der Gradienten mit einem Pegelzuschlag $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ berücksichtigt. In Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 wird die erhöhte Störwirkung durch Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten durch einen entfernungsabhängigen Zuschlag berücksichtigt, sofern es sich nicht um bedarfsgesteuerte „Ampeln“ (z.B. Fußgängerampeln) handelt. Diese Störwirkung wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt. Der Maximalwert der Knotenpunktkorrektur beträgt bis zu $K_{KT} = 3 \text{ dB}$.

Im Untersuchungsbereich wird der Knotenpunkt „Schulenburger Landstraße / Fenskestraße“ derzeit und künftig mit einer Lichtzeichenanlage geregelt.

In der Anlage 5 sind die Verkehrsstärken (DTV und Lkw-Anteile), Geschwindigkeiten, sowie die hieraus berechneten längenbezogenen Schallleistungspegel ($L_{W'}$) und die entsprechenden Straßenabschnitte aufgeführt. Der Prognose-Nullfall entspricht hinsichtlich der Verkehrsstärken dem Prognose-

Planfall. Die erforderlichen Angaben wurden von der *Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, Hannover*², zur Verfügung gestellt. Nachfolgender Auszug aus Tabelle 1 der Verkehrsuntersuchung Dr.-Ing. Schubert.

Tabelle 2: Auszug aus Tabelle 1 Verkehrsuntersuchung Dr.-Ing. Schubert, 2023

Nr.	Straßenabschnitt		DTV (Mo-So)		M _{tags}	p ₁	p ₂	M _{nachts}	p ₁	p ₂
						tags	tags		nachts	nachts
	Bez.	Abschnitt	[Kfz/24h]	[SV/24h]	[Kfz/h]	[%]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1	Schulenburg Landstraße	Nörtl. Fenskestr.	12.387	322	712	2,2	0,4	124	2,4	0,2
2	Schulenburg Landstraße	Fenskestr. – Hopfeng.	11.463	418	659	3,0	0,6	115	3,0	0,6
3	Schulenburg Landstraße	Hopfeng. – Petersstr.	10.800	400	621	3,1	0,6	108	3,1	0,6
6	Engelbosteler Damm	Petersstr. – Auf d. Loh	10.350	392	595	3,4	0,4	104	3,4	0,4

Die an der o.a. Tabelle 2 links aufgeführte Nummerierung wird in der Anlage 5 für die Zuordnung der Straßenabschnitte verwendet.

6. Ausbreitungsrechnung

6.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch Straßen- bzw. Schienenverkehrslärm wurde entsprechend der *RLS 19* bzw. *Schall 03* (vgl. auch Anlage 1 und 2 zur 16. *BImSchV*) rechnerisch ermittelt.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßen- und Schienenachsen, Reflexkanten, Beugungskanten, Immissionsorte, Geländehöhen ...) wurden digitalisiert. Die Berechnungen wurden fassadenscharf für die einzelnen Gebäude durchgeführt.

² Verkehrsdaten zum Hochbahnsteig Bahnhof Nordstadt - Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, vom Januar 2023

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SoundPLAN* programmiert. Die Berechnungen wurden mit folgenden Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung (Straßenlärm):</i>	<i>2</i>
<i>Reflexionsordnung (Schienenlärm):</i>	<i>3</i>
<i>Max. Suchradius:</i>	<i>5000 m</i>
<i>Max. Reflexionsentfernung:</i>	<i>200 m</i>
<i>Max. Reflexionsabstand (Quelle):</i>	<i>50 m</i>
<i>Toleranz:</i>	<i>0,01 dB</i>

Für Straßenverkehrsgeräusche war richtliniengerecht eine mittlere Quellpunkthöhe von $\langle h_Q \rangle = 0,5 \text{ m}$ über OK Fahrfläche zu berücksichtigen. Die Quellhöhen der Stadtbahnstrecke gemäß Schall 03 sind in der Tabelle 1, Abschnitt 4 aufgeführt.

Berechnet wurden die MITTELUNGSPEGEL getrennt für die Beurteilungszeiten von 6.00 - 22.00 Uhr (*tags*) und 22.00 - 6.00 Uhr (*nachts*).

6.2 Rechenergebnisse

Die berechneten Mittelungspegel sind den Immissionsberechnungen der Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

7. Beurteilung der Geräuschsituation

Die Berechnungen der Geräuschimmissionen aus dem Straßen- bzw. Schienenverkehrslärm wurden für die jeweiligen Stockwerke anhand einzelner Immissionsorte/ Fassadenpunkte durchgeführt und sind in der Anlage 1 grafisch dargestellt. Die Berechnung erfolgte für Immissionsorte beiderseits des vom Vorhaben betroffenen Straßen- bzw. Stadtbahnbaus, um die im Prognose-Fall gegenüber dem Prognose-Nullfall zu erwartenden Pegeländerungen darzustellen.

Die berechneten Beurteilungspegel sind getrennt nach Straßen- bzw. Schienenverkehrsgeräuschen den Anlagen 2 - 3 zu entnehmen. Eine summarische Betrachtung (Straße und Schiene), außerhalb der 16. BImSchV, ist in Anlage 4 aufgeführt.

7.1 Stadtbahn (wesentliche Änderung – 16. BImSchV)

Die Verschwenkung der Gleislagen im Bereich des geplanten Hochbahnsteigs beträgt bis zu 4,3 m in westliche Richtung. In diesem Bereich befindet sich keine Bebauung, da hier die Bahnanlagen der DB-Gleise liegen. Der Untersuchungsabschnitt BA1 bindet südl. der DB-Brücke in die Bestandsgleislage der Stadtbahnstrecke, s. Anlage 1.

Für die untersuchten Gebäude errechnet sich kein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen durch die Gleislageänderung.

7.2 Straße (wesentliche Änderung – 16. BImSchV)

Ausgangslage für die schalltechnische Untersuchung zum Straßenverkehrslärm aus den Änderungen im Verlauf der Schulenburger Landstraße / Engelbosteler Damm waren die zulässige Geschwindigkeit von $v = 50 \text{ km/h}$ und einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(\leq 60 \text{ km/h}) = 0 \text{ dB(A)}$ für „nicht geriffelten Gussasphalt“. In der Anlage 3 werden die Ergebnisse der rechnerischen Gegenüberstellung des Prognose-Nullfalls zum Prognose-Planfall aufgeführt. Es errechnen sich keine Anspruchslagen i.S. der 16. BImSchV.

7.3 Summen-Beurteilungspegel Straße und Schiene (außerhalb 16. BImSchV)

Das Bundesverwaltungsgericht geht in gefestigter Rechtsprechung davon aus, dass eine Gesundheitsgefährdung für Wohngebiete gegeben ist, wenn der für den Planfall prognostizierte Belastungswert oberhalb von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts liegt (BVerwG, Urt. v. 23.02.2005, 4 A 5/04 und vom 15.12.2011, 7 A 11/10).

Eine summarische Betrachtung aus den Verkehrslärmimmissionen Straße und Schiene führt bei keinem Gebäude zu weitergehenden Pegelerhöhungen, die über 70 dB(A) am Tage bzw. 60 dB(A) nachts liegen, s. Anlage 4.

7.4. Beurteilung der Erschütterungssituation

Aufgrund der bestehenden Vorbelastung durch Erschütterungen aus der Stadtbahn in der angrenzenden Wohnbebauung sind bei der Beurteilung der erschütterungstechnischen Situation die Anhaltswerte der DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf den Menschen im Gebäude“ nicht beurteilungsrelevant. Bei der Bewertung der erschütterungstechnischen Situation ist hier ausschließlich der Vergleich der bereits durch den Betrieb der Stadtbahn im heutigen Zustand verursachten Erschütterungen mit der Situation nach Ausführung der Planung maßgebend. Ein wesentliches Kriterium nach der DIN 4150, Teil 2 ist dabei die Veränderung der Werte des ursprünglichen Zustandes gegenüber dem geplanten Zustand. Danach ist unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Rechtsprechung (Aktuell: Bundesverwaltungsgericht Urteil des 7. Senats vom 21. Dezember 2010 – BVerwG 7 A 14.09) eine Erhöhung der Erschütterungen für den geplanten Zustand gegenüber dem Istzustand um bis zu 25 % nicht zu beanstanden und nicht mit Ansprüchen auf erschütterungsmindernde Maßnahmen verbunden. Bei der Einwirkung von Erschütterungen ist eine Erhöhung um bis zu 25 % nicht wahrnehmbar.

Aus den geplanten Maßnahmen ergibt sich damit in keinem Fall eine als wesentlich zu bewertende Erhöhung der Erschütterungsimmissionen. In der weiteren Planung sind damit keine Maßnahmen zum Erschütterungsschutz erforderlich.

8. Zusammenfassung

Durch die Planung zum Hochbahnsteig Bahnhof Nordstadt BA1 sind Änderungen in der Gleis- und Straßenlage erforderlich. Die Oberbauten (Straße/Schiene) bleiben unverändert. Die Änderungen wurden i.S. des § 1, (2) der 16. BImSchV untersucht.

Die Immissionsberechnungen zu den Änderungen in der Gleislage lösten keinen Anspruch auf Maßnahmen zum Schallschutz aus, s. Anlage 2.

Aus den betrachteten Änderungen im Straßenverlauf errechneten sich ebenfalls keine Anspruchslagen nach Maßgabe der 16. BImSchV, s. Anlage 3.

Die summarische Betrachtung aus Straße und Schiene ergab keine weitergehende Pegelerhöhung über 70/60 dB(A), s. Anlage 4

Aus den geplanten Maßnahmen ergibt sich keine als wesentlich zu bewertende Änderung der erschütterungstechnischen Situation. Damit sind keine Maßnahmen zum Erschütterungsschutz erforderlich.

Bonk-Maire-Hoppmann PartGmbB



(Dipl.-Phys. Michael Krause)

unter Mitarbeit von
Dipl.-Ing. Sylvia Krause

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschemissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge.

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagengeräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 4)

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschemissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

MIV: motorisierter Individualverkehr

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen ggf. $HQ = 0m/4m/5m$ über Schienenoberkante (ü.SOK).

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, BGBl. I S. 1036, zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
 - ii Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist.
 - iii „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)“, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014 – vgl. auch Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV vom 18.12.2014
 - iv SoundPlan GmbH, Backnang; Programmversion 8.2
 - v Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698).