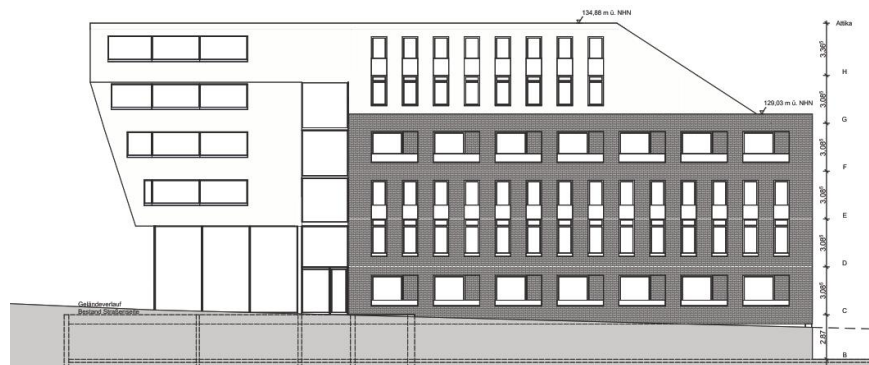


Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 298 „Nordstraße“ in Paderborn



Quelle: H2o Architekten

Auftraggeber: Projektentwicklung Paderborn
Nordbahnhof GmbH & Co. KG
Färbereistraße 1
48527 Nordhorn

Projektnummer: LK 2017.199
Berichtsnummer: LK 2017.199.4
Berichtsstand: 12.03.2020
Berichtsumfang: 35 Seiten sowie 8 Anlagen

Ansprechpartner: Dipl. Ing. Mirco Bachmeier
Oliver Riek, M.Sc.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Bernd Kögel • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführer: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Arbeitsunterlagen	5
3	Untersuchungsdesign	6
4	Beurteilungsgrundlagen	9
4.1	Straßen- und Schienenverkehr.....	9
4.2	Gewerbe.....	10
5	Berechnungsgrundlagen	12
6	Eingangsdaten	13
6.1	Straßenverkehr.....	13
6.2	Schienenverkehr	13
6.3	Gewerbe (Ausbesserungswerk der DB AG)	15
6.3.1	Methodischer Ansatz zur Ermittlung der Emissionen.....	15
6.3.2	Untersuchungsdesign	16
6.3.3	Messgeräte	18
6.3.4	Mess- und Kenngrößen	18
6.3.5	Meteorologische Bedingungen	18
6.3.6	Messergebnis	18
6.3.7	Angaben zur Qualität der Messergebnisse	21
6.3.8	Variante 0: Bestimmung der flächenbezogenen Schallemissionen aus der Schallimmissionsmessung	21
6.3.9	Variante 1: Erhöhte Emissionen des DB-Ausbesserungswerks bei 100 % Auslastung	22
6.3.10	Variante 2: Erhöhte nächtliche Emissionen des DB- Ausbesserungswerks (3-Schichtbetrieb)	23
6.3.11	Variante 3: DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur Bestandsnachbarschaft	23
7	Berechnungsergebnisse	25
7.1	Verkehr (Straße und Schiene).....	25
7.2	Gewerbe.....	26
7.2.1	Variantenübersicht.....	26

7.2.2	Zusammenfassung der Variantenuntersuchung	28
8	Planungsempfehlungen Verkehr	29
8.1	Bestandsbebauung in der Nachbarschaft.....	29
8.2	Plangebäude	29
9	Fazit.....	31
10	Anlagenverzeichnis	33
11	Quellenverzeichnis	34

1 Aufgabenstellung

Auf dem Gelände nördlich des Bahnhofs Paderborn Nord wird innerhalb des Geltungsbereiches des B-Planes Nr. 298 die Ansiedlung von vier Baukörpern geplant. Drei Baukörper sollen eine Wohnnutzung erfahren und der nördlichste Gebäudekörper ausschließlich eine gewerbliche Nutzung erhalten. Die Nutzung des nördlichsten Baukörpers soll als Gewerbegebiet und die anderen drei Gebäude als allgemeines Wohngebiet planungsrechtlich über den Bebauungsplan Nr. 298 festgesetzt werden.

Bei der mit dem B-Plan Nr. 298 überplanten Fläche handelt es sich um ein ehemaliges Bahnareal. Das Gelände wird östlich von der noch in Betrieb befindlichen Schienentrasse begrenzt und westlich von der Nordstraße. Entsprechend besteht ein verkehrlicher Schalleintrag aus zwei Richtungen auf die geplanten Baukörper.

Darüber hinaus befindet sich nördlich des Plangebiets ein Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn AG (DB AG), welches Schall auf die Plankörper emittiert.

Mit dem vorliegenden Gutachten sind die schalltechnischen Wirkungen des umliegenden Verkehrs und des gewerblichen Betriebes zu untersuchen und zu bewerten. Insbesondere eine Aussage darüber ob das Ausbesserungswerk durch das Vorhaben in seinen Betriebsvorgängen eingeschränkt wird, ist zu treffen. Dies wird für vier unterschiedliche Szenarien geprüft:

1. Werksauslastung gemäß durchgeführter Schallimmissionsmessung
2. Werksvollauslastung im Bestand
3. Drei-Schicht Betrieb mit Tag und Nacht gleicher starker Auslastung (Vollauslastung im Bestand)
4. Maximalauslastung des Werkes bis zum Erreichen der Maximalrichtwerte unter Berücksichtigung einer bestehenden Gemengelage

Mögliche Konfliktbereiche an der Planbebauung werden aufgezeigt und gegebenenfalls Vorschläge zu Schallschutzmaßnahmen erarbeitet.

Die Untersuchung erfolgt unter der Voraussetzung, dass die südlichen Gleise auf dem Betriebsgelände des nördlich zum Planvorhaben ansässigen Ausbesserungswerks der DB AG nicht öffentlich gewidmet sind (Anlagengeräusche – TA Lärm /1/). Entsprechend werden die vom Werk verursachten Immissionen inklusive der Zugbildung und -teilung sowie der Rangiervorgänge als gewerblicher Lärm eingestuft. Ebenfalls wird angenommen (und auch durch Begehungen vor Ort untermauert), dass im Schwerpunkt die Rangiervorgänge nördlich des Dr.-Rörig-Damms auf dem Werksgelände des Ausbesserungswerkes und nicht auf den benachbarten Schienenwegen unternommen werden.

Die relevanten Immissionen werden anhand der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“ /1/ und der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ /2/ respektive der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)“ /3/ ermittelt und beurteilt

2 Arbeitsunterlagen

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die zur Erstellung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung verwendeten Planunterlagen und Daten zusammengestellt.

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen und Informationen

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersen-dungsart	Bereitstellung / Quelle	Bereitstel-lungsdatum
Pläne der baulichen Entwurfsplanung (u.a. Schnitte, Ansichten)	PDF	E-Mail	H2O Architekten Paderborn	09/2017
Lagepläne und Fotos der Umgebung	PDF	E-Mail	Projektentwicklung Paderborn Nordbahnhof GmbH & Co. KG	08/2017
Schienenbelastungsdaten in der Prognose 2025 für die Strecke Nr. 2960	XLS	E-Mail	Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG	08/2017
Messergebnisse des Ausbesserungswerks der DB AG	-	-	Eigene Erhebung	12/2018
Prognostizierte Straßenverkehrszahlen (Prognose 2030) für das umliegende Straßennetz	XLS	E-Mail	Stadt Paderborn	08/2017

Zudem werden im Bereich des Bahnhofs (Paderborn Nord) vereinzelt Verladungen / Entladungen durchgeführt, die eine schalltechnische Relevanz haben könnten. Dafür haben wir uns an die DB AG gewandt um hierfür Nutzungsdaten (Häufigkeiten, Ladungsgegenstand, Uhrzeiten und Verladedauer) abzufragen. Die DB AG hat uns mitgeteilt, dass die Verladegleise nicht von Ihnen genutzt werden, diese vermietet sind und über die Tätigkeiten des Vermieters keine Nutzungsinformationen vorliegen. Die Kontaktdaten des Mieters konnten uns aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zur Verfügung gestellt werden. Wiederkehrende Termine vor Ort haben aber gezeigt, dass nur geringe Nutzungszahlen der Verladegleise zu erwarten sind.

3 Untersuchungsdesign

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung geht von der Grundannahme aus, dass das Planvorhaben genehmigungsfähig ist, wenn aus der geplanten Bebauung keine Restriktionen für das Emissionsverhalten des nördlich vom Plangebiet gelegenen Ausbesserungswerks der Deutschen Bahn AG zu erwarten sind. Wegen seiner besonderen Bedeutung für die Region und die Stadt Paderborn wird dieser Aspekt methodisch nach drei Leitfragen geprüft:

1. Entstehen durch die hinzukommende Wohnnutzung der geplanten Bebauung neue Rücksichtnahmepflichten für das Ausbesserungswerk?
2. Gewährleisten die durch das Ausbesserungswerk an den relevanten Immissionsaufpunkten der geplanten Bebauung zu berücksichtigen tatsächlichen Immissionen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse?
3. Wird durch das Planvorhaben die zukünftige Entwicklung des Ausbesserungswerkes eingeschränkt?

Zu 1:

Zur Beantwortung dieser Frage wurden Rechtsgutachten der Kanzlei Wolter Hoppenberg angefertigt /4/, /5/. Die folgenden Ausführungen referieren das Ergebnis:

„... muss im Rahmen des Bauleitverfahrens geklärt werden, ob das in der Umgebung des Plangebiets gelegene Ausbesserungswerk auf Grund der hinzukommenden Wohnbebauung mit Restriktionen hinsichtlich des Emissionsverhaltens rechnen muss. Das wäre der Fall, wenn durch die Bebauung Rücksichtnahmepflichten für das Ausbesserungswerk ausgelöst würden, weil vom ihm schädliche Umwelteinwirkungen auf das Plangebiet ausgehen.

Grundsätzlich müsste zur Beantwortung dieser Frage festgestellt werden, ob von dem Ausbesserungswerk Lärmemissionen ausgehen, die zu einer erheblichen Belästigung der geplanten Bebauung führen. Diese Feststellung kann jedoch unterbleiben, wenn ohnehin bereits feststeht, dass durch die hinzukommende Wohnnutzung keine neuen Rücksichtnahmepflichten für das Ausbesserungswerk entstehen können. Das ist dann der Fall, wenn auf Grund anderer Bebauung in der Umgebung bereits Rücksichtnahmepflichten für das Ausbesserungswerk bestehen, die durch das hinzukommende Vorhaben jedenfalls nicht erweitert werden. Dieser Gedanke liegt auch einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes im Hinblick auf das Gebot gegenseitiger Rücksichtnahme im Rahmen der Zulässigkeit von Vorhaben innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile zugrunde. Das Bundesverwaltungsgericht führt aus, dass sich ein Wohnungsbauvorhaben, was die von ihm hinzunehmenden gewerblichen Immissionen angeht, in die „vorbelastete“ Eigenart der näheren Umgebung einfügt, wenn es nicht stärkeren Belastungen ausgesetzt sein wird als die bereits vorhandene Wohnbebauung.

Das Bundesverwaltungsgericht stellt dazu fest, die gewerbliche Nutzung brauche in einem solchen Fall gegenüber der hinzukommenden Wohnnutzung nicht mehr Rücksicht zu nehmen als gegenüber der bereits vorhandenen Wohnnutzung. Halten sich die von dem Gewerbebetrieb ausgehenden Belästigungen in den Grenzen des der Wohnnutzung im Sinne eines „Mittelwertes“ Zumutbaren, so hat der Gewerbebetrieb keine immissionsschutzrechtlichen Beschränkungen seines Betriebes infolge der hinzukommenden Wohnbebauung zu befürchten. Überschreiten die Belastungen diese Grenze, so hat der Betrieb Einschränkungen bereits wegen der vorhandenen und nicht erst wegen der hinzukommenden Wohnbebauung hinzunehmen (vgl. BVerwG, Beschl. v. 05.03.1984 - Az.: 4 B 171/83 - jurisRn. 3)

Es ist deshalb ausgeschlossen, dass durch die hinzukommende Bebauung im Plangebiet Rücksichtnahmepflichten für das Ausbesserungswerk entstehen, die nicht ohnehin – womöglich in erhöhtem Maße – bereits jetzt bestehen.“

In der Tat ist es so, dass eine durchgeführte Dauermessung dies bestätigt hat (vgl. Kapitel 0).

Zu 2:

Aus der Perspektive des Planvorhabens ließe sich anhand der geltenden Gesetze und Verordnungen eine Aussage dazu treffen, welche Richtwerte das Ausbesserungswerk im Verhältnis zu Dritten einhalten müsste. Ob das Ausbesserungswerk diese Werte in der Realität tatsächlich einhält, ist damit nicht gesagt. Deshalb ist es für den Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Bereich des Planvorhabens unumgänglich, von belastbaren tatsächlichen Annahmen auszugehen, um die tatsächlichen Lärmauswirkungen des Ausbesserungswerkes zu berücksichtigen. Nach Abwägung der Vor- und Nachteile verschiedener Ermittlungsverfahren zur Bestimmung der Schallemissionen des Ausbesserungswerkes sind schlussendlich konkrete Messungen zur Ermittlung dieser Emissionen durchgeführt worden. Dies bietet sich bei einer bestehenden Anlage dieser Größenordnung an.

Eine solche Bewertung der tatsächlichen Lärmbelastung wurde auf der Grundlage einer Messung vor Ort über einen repräsentativen Zeitraum durchgeführt; sie bildet die Grundlage für die Bewertung der gewerblich bedingten Geräusche des Ausbesserungswerkes der vorliegenden Untersuchung. Der Messzeitraum 31.11.2018 bis 14.12.2018 gilt als repräsentativ da in diesem Zeitraum keine Schulferien, besondere Urlaubs- oder Feiertagszeiten sowie sonstige Reduzierungen der Werksaktivitäten z.B. durch Wetterbedingungen zu erwarten sind. Die Messungen sind aus technischen Gründen und regelbegründet zudem zu frostfreien Zeiten durchzuführen.

Demgegenüber wurde ein Ansatz, sich über das tatsächlich Lärmemissionsverhalten des Ausbesserungswerkes durch Simulation der Betriebsabläufe Klarheit zu verschaffen verworfen, weil jedes Simulationsmodell lediglich eine funktionierende

Simplifikation darstellt, die im Ergebnis gegenüber einer konkreten Messung der tatsächlichen Realität immer zurücksteht. Das ist darin begründet, dass besonders große Gewerbebetriebe alle dort ablaufenden schallrelevanten Abläufe benennen auch wenn diese nie alle an einem Beurteilungstag durchgeführt werden. Hinzu kommt, dass jede schallrelevante aufgeführte Aktivität mit der maximalen zeitlichen Dauer die diese ausgeführt wird, benannt wird. Beides zusammen führt erfahrungsgemäß zu einer deutlichen Überschätzung der tatsächlichen Schallemissionen eines solchen großen Industriestandortes.

Zu 3:

Auch zu dieser Frage trifft, mit Blick auf ihre grundlegende Bedeutung, ein Rechtsgutachten der Kanzlei Wolter Hoppenberg /6/ eine Aussage. Die folgende Ausführung referiert das Ergebnis:

Die Ergebnissen der konkreten Lärmmessung (vgl. Kapitel 6.3) zeigen, dass das Ausbesserungswerk nur im Hinblick auf das Planvorhaben bei derzeitigen Maximalpegeln von 58 dB(A) tags am geplanten Baukörper 5 (im Baukörper 5 ist eine rein gewerbliche Nutzung vorgesehen) noch eine „Reserve“ von 2 dB tags zur Steigerung seines Emissionsverhaltens durch Umstrukturierung und / oder Erweiterung zur Verfügung steht. Dies entspricht einem möglichen Entwicklungspotenzials von ca. 60 %. Das betrifft die vorhandenen Anlagen im status quo des Werkes. Eine wie von der DB AG geforderte aktuelle Vollauslastung des Werkes (100 % Nutzung im Bestand), ist damit möglich (Steigerung zur Vollauslastung beträgt 1,8 dB).

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Straßen- und Schienenverkehr

Im Geltungsbereich des untersuchten Bebauungsplans sollen drei Wohnhäuser und ein Geschäftshaus entstehen. Als planungsrechtliche Ausweisung wird an der Nordspitze des Areals ein Gewerbegebiet und im südlichen Teilgebiet ein allgemeines Wohngebiet angestrebt.

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf die zu prüfenden schutzwürdigen Nutzungen erfolgt auf Grundlage der DIN 18005 /2/. Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollten die in Tabelle 2 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 eingehalten werden. Die in Tabelle 2 hervorgehobene Nutzung stellt den für die vorliegende Untersuchung zu Grunde gelegten Bewertungsstandard dar.

Tabelle 2: Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Auszug)

Nutzung	Orientierungswerte	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	50 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	55 dB(A)

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Nach geltender Rechtsauffassung werden in der Regel die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /3/ als Obergrenze dieses Ermessensspielraums herangezogen.

In Tabelle 3 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 3: Grenzwerte gemäß 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Immissionsgrenzwerte	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Reine und allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Nach derzeitigem Wissensstand kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Verkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung /7/ erreicht.

4.2 Gewerbe

Die Beurteilung der Geräuschauswirkungen durch das benachbarte Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn AG erfolgt nach der TA Lärm /1/, welche den Stand der Technik bezüglich der Ermittlung und Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen dokumentiert. Auf die Orientierungswerte der DIN 18005 /2/ wird nicht näher eingegangen, da diese mit den Richtwerten der TA Lärm identisch sind (Ausnahme: Kerngebiet).

In der TA Lärm /1/ wird bei der Beurteilung zwischen dem Tagzeitraum (6-22 Uhr) und dem Nachtzeitraum (22-6 Uhr) unterschieden, wobei für die Nacht die „lauteste Nachtstunde“ maßgeblich ist. Für einen Schutz der Wohnnachbarschaft vor Lärm sollen hiernach die folgenden Immissionsrichtwerte eingehalten werden:

Tabelle 4: Richtwerte gemäß TA Lärm (Auszug)

Nutzung	Immissionsrichtwerte	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Urbanes Gebiet	63 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)

Anmerkungen zu den Immissionsrichtwerten aus Tabelle 3:

Die angegebenen Immissionsrichtwerte gelten gemäß Absatz 6.4 der TA Lärm „während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1:00 bis 2:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt“.

• **Bezugszeiträume:**

- Tag, außerhalb der Ruhezeiten
 - an Werktagen: 7:00 - 20:00 Uhr
- Tag, innerhalb der Ruhezeiten
 - an Werktagen: 6:00 - 7:00, 20:00 - 22:00 Uhr
- Nacht (ungünstigste volle Stunde)
 - an Werktagen: 22:00 - 6:00 Uhr

• **Seltenes Ereignis**

Bei seltenen Ereignissen (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden) betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A)

• **Einzelne Geräuschspitzen**

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte innen dürfen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

Bei seltenen Ereignissen dürfen die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen ...

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern-, Dorf- und Mischgebieten, in reinen und allgemeinen Wohngebieten bzw. Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB

... überschritten werden.

5 Berechnungsgrundlagen

Die Ausbreitungsberechnungen der Geräuscheinwirkungen durch den Gewerbelärm werden auf Grundlage der TA Lärm /1/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /8/ unter Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur von $C_0 = 2$ dB durchgeführt.

Die relevanten Straßen- und Schienenstrecken wurden gemäß den maßgeblichen Regelwerken im schalltechnischen Modell berücksichtigt. Für den Straßenverkehr sind dies die Anforderungen gemäß den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90“ /9/ und für den Schienenverkehr die Vorgaben der „Schall03 – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege“ /10/.

Sämtliche Berechnungen erfolgen mit dem Programm IMMI, Version 2019 vom 05.02.2020 der Firma Wölfel Engineering GmbH + Co. KG.

Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft werden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. In diesem Modell sind die vorhandenen sowie sonstige für Abschirmung und Reflexion relevanten Elemente sowie die jeweiligen Schallquellen in ihrer Lage und Höhe aufgenommen (siehe Anlage 1a und Anlage 1b).

Die maßgeblichen Immissionsorte werden 0,5 m vor der Fassade im jeweiligen Geschoss modelliert.

6 Eingangsdaten

6.1 Straßenverkehr

Die Eingangsparameter und Emissionspegel für die umliegenden Straßen sind für den Prognosefall in Tabelle 5 zusammengefasst. Die Verkehrsdaten wurden von der Stadt Paderborn zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um die Daten der Prognose für das Jahr 2030. Die Lage der Straßen zu dem Plangebiet sind in Anlage 1 dargestellt.

Tabelle 5: Eingangsdaten und Emissionspegel Straße, Prognosefall 2030

Straße	DTV	p_T / p_N	Straßen- oberfläche	v_{zul}	Emissionspegel $L_{m,E}$	
					Tag	Nacht
	Kfz/24h	%		km/h	dB(A)	dB(A)
Nordstraße West	17.121	3,5 / 1,4	AC 5 DS (-2 dB)	50	62	53
Nordstraße Ost	17.121	3,5 / 1,4	AC 5 DS (-2 dB)	50	62	53
Löffelmannweg	15.971	3,5 / 1,4	Asphalt	50	63	55
Dr.-Rörig-Damm	10.153	1,5 / 1,4	Asphalt	30	60	53
Salierstraße	2.243	1,5 / 0,6	Asphalt	50	51	43

Erläuterungen:

DTV tägliche Verkehrsmenge
 p_T / p_N Lkw-Anteil am Tag / in der Nacht
 v_{zul} zulässige Höchstgeschwindigkeit

Bei den in die schalltechnische Untersuchung eingestellten Straßen handelt es sich ausschließlich um Stadtstraßen.

Standorte von Lichtsignalanlagen gemäß den RLS-90 /9/ wurden berücksichtigt. Aufgrund der baulichen Situation im Umkreis des Plangebiets sind keine Zuschläge für Mehrfachreflexionen zu vergeben.

6.2 Schienenverkehr

Die Schienenverkehrsdaten wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zugeliefert. Östlich des Plangebiets verläuft die Schienenstrecke 2960. Bei den

Verkehrsmengendaten handelt es sich um prognostizierte Werte für das Jahr 2025¹.

Die Schallemissionsdaten für den Schienenverkehr sind in der Tabelle 6 abgebildet.

Tabelle 6: Emissionsdaten des Schienenverkehrs

Zugart	Zugzahlen		v km/h	Fahrzeug- kategorie	Fahr- zeug- anzahl	L'WA in dB(A)	
	Tag	Nacht				Tag 6-22 Uhr	Nacht 22-6 Uhr
Strecke 2960 Abschnitt Paderborn – Schloß Neuhaus							
GZ-V	2	3	100*	8-A4	1	64,0	68,8
				10-Z2	6	71,2	75,9
				10-Z5	23	72,1	76,9
				10-Z15	1	63,8	68,6
				10-Z18	6	66,7	71,4
RB-VT	15	2	100*	6-A10	2	74,5	68,8
RB-VT	46	3	100*	6-A10	3	81,2	72,3
Summe (beide Richtun- gen)	63	8				83,0	81,5
*70 Km/h zwischen Km 3,3 – Km 4,1 (Anmerkung: Dieser Bereich ist auf Höhe des Plan- vorhabens.)							

Zerlegungs- und Kopplungsvorgänge im öffentlichen Schienenwegebereich des Bahnhofes Paderborn Nord lassen sich in ihren schalltechnischen Auswirkungen separat nur schwer messtechnisch erfassen (separater Straßenverkehrslärm, Regellinienverkehr und Regeltgüterverkehr auf den Schienenstrecken). Nach Einschätzung vor Ort ist davon auszugehen, dass es pro Tagzeitraum (6-22 Uhr) zu 30 bis 50 Zerlegungs- und Kopplungsvorgängen südöstlich des Ausbesserungswerksgebietes im Schienenverkehrsbereich kommen kann. Im Vergleich zu den 63 aschalltechnisch berücksichtigten Zugvorbeifahrten pro Tag (6-22 Uhr) stellen diese Zerlegungs- und Kopplungsvorgänge jedoch auch untergeordnete Schaller-
eignisse unter Berücksichtigung des beurteilungsrelevanten Mittelungspegels dar.

¹ Die Prognosezahlen für das Jahr 2030 beinhalten Güteranhänger mit einem Kunststoffbremsen-
anteil von 100 % wodurch die Güterzüge je Einheit grundsätzlich leiser werden. Dies wird kompen-
siert durch den erwarteten ansteigenden Schienenverkehr. Ggf. steigt dieser so viel an, dass die
Schienenweg sogar etwas lauter werden, als im Rahmen des Gutachtens angenommen (1-2 dB).
Durch einen solchen Anstieg ergeben sich jedoch keine anderen Schlussfolgerungen aus den Be-
rechnungsergebnissen, als sie aus den Zahlen für das Jahr 2025 gezogen werden.

Zerlegungs- und Kopplungsvorgängen von Eisenbahnen sind Bestandteil des Verkehrslärms (vgl. hierzu Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung des Eisenbahn-Bundesamtes /11/). Konkret führt der Umwelt-Leitfaden des Eisenbahn-Bundesamtes /11/ unter Nr. 3 aus:

„Der Schienenweg ist vom Anwendungsbereich des § 41 BImSchG und der 16.BImSchV insoweit erfasst, als von diesem durch die Teilnahme am Verkehr bedingte Lärmimmissionen ausgehen. Hierunter fallen z. B. die Immissionen durch Fahrvorgänge von Schienenfahrzeugen auf den Gleisen der freien Strecken sowie auf Gleisen in Personenbahnhöfen, Güterbahnhöfen, Abstellanlagen oder auch KV-Terminals. Die Beurteilung dieser Immissionen erfolgt nach der 16. BImSchV, [...]“

Der Gesamtbeurteilungspegel „Verkehrslärm“ aus linienhaftem Schienen- und Straßenverkehr in Addition mit den Geräuschen aus den Zerlegungs- und Kopplungsvorgängen als Bestandteil des Verkehrslärms würde aufgrund dieser zusätzlichen Geräusche voraussichtlich nur ca. 1 dB ansteigen.

Auf die Beurteilung und die daraus folgenden Empfehlungen zum Schallschutz hat ein solcher Anstieg im vorliegenden Fall keinen Einfluss, da bahnzugewandt die juristisch anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung nachts bereits durch den Linienverkehr der Bahn überschritten wird und damit sensible Nutzungen zu den Bahngleisen ausgeschlossen werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass egal in welcher Höhe ein weiterer Anstieg der Beurteilungspegel in Richtung Bahnflächen ausfällt, dies zu keinen weiteren planerischen aktiven Maßnahmen zum Schallschutz an dieser Fassadenseite führen würde.

Hinzu kommt, dass wir mit den Prognosezahlen der Zugverkehre für das Jahr 2025 noch einen Graugussbremsanteil von 20 % berücksichtigen. Dadurch ist die Zugprognose 2025 etwas lauter bei gleichen Zugzahlen wie die bereits von der Bahn zur Verfügung gestellt Prognose für das Jahr 2030.

6.3 Gewerbe (Ausbesserungswerk der DB AG)

6.3.1 Methodischer Ansatz zur Ermittlung der Emissionen

Nördlich in der Nachbarschaft zum Plangebiet ist ein Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn AG (DB AG) ansässig (siehe Anlage 1b). Die eigentlichen Werkshallen liegen über 500 m nördlich der hier untersuchten Plangebäude. In räumlicher Nähe zum Planvorhaben liegt die schienenseitige Werkszufahrt mit den dahinter anschließenden Rangierflächen für eine Zugbildung. Zwischen dem Ausbesserungswerk und dem Plangebiet befindet sich ein Straßendamm.

Im südlichen Geländeteil des Werkes finden Rangier- und Kupplungsvorgänge der Züge statt. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese gewerblichen Schallemissionen für das hier untersuchte Planvorhaben, nicht zuletzt aufgrund der geringen räumlichen Distanz, maßgeblich sind.

Das Gelände des Ausbesserungswerks ist gemäß des Bebauungsplanes Nr. 1 der Stadt Paderborn als Industriefläche (GI-Ausweisung) ausgewiesen. Die genauen Emissionen für die Rangier- und Kupplungsvorgänge des südlichen Werksteils liegen nicht vor. Eine detaillierte Erfassung der dort stattfindenden komplexen betrieblichen Vorgänge ist für die Beurteilung des zu untersuchenden Bauvorhabens vor dem Hintergrund des erhöhten Abstimmungsaufwandes unter Kosten- und Zeitaspekten unverhältnismäßig und im Ergebnis unter Umständen nicht zuverlässig. Der Grund ist darin zu finden, dass bei Befragungen solcher großen Betriebe die so viele geräuschintensive Tätigkeiten verrichten, bei einer Befragung alle diese Tätigkeiten mit geschätzter zeitlicher Dauer aufgezählt werden. Diese finden jedoch zumeist an mehreren verschiedenen Werktagen statt, werden in der schalltechnischen Untersuchung aber so behandelt, als ob sie innerhalb eines Beurteilungstages stattfinden. Dadurch wird die tatsächlich von einem solchen Werk ausgehenden Schallemissionen zum Teil deutlich überschätzt.

Aus diesem Grund wurde von Anfang bis Mitte Dezember 2018 eine messtechnische Ermittlung der Schallimmissionen im räumlichen Umfeld des Werks umgesetzt. Diese fand in Richtung des Vorhabens statt um auch die in diese Richtung relevanten Schallimmissionen zu erfassen. Anhand der Messergebnisse können die werkseitigen, zum Plangebiet ausstrahlenden Emissionen modelltechnisch bestimmt, respektive nachgebildet werden.

6.3.2 Untersuchungsdesign

Die Messungen zur Ermittlung der Schallimmissionen am Ausbesserungswerk der DB AG in Paderborn erfolgte für den Zeitraum zwischen dem 30.11.2018 und 14.12.2018.

Das Messgerät wurde außerhalb des Betriebsgeländes in unmittelbarer Nähe zur südlichen schienenseitigen Werkausfahrt direkt neben der Brücke des Dr.-Rörig-Damms aufgebaut. Die Höhe des Messpunkts lag 2,5 m über dem Gelände. Die genaue Lage des Messpunktes ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Lage des Messpunkts

(Quelle Luftbild: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community)

Neben den erforderlichen Schalldruckpegeln wurde durchgehend ein Audiosignal mit aufgezeichnet, so dass bei der Auswertung der Messungen der Einfluss von Störgeräuschen (Geräusche die nicht dem Ausbesserungswerk zuzuschreiben sind) festgestellt werden konnte. Während der Messung wirkten als Fremdgeräusche (Störgeräusche) hauptsächlich vorbeifahrende Regionalzüge und Güterzüge auf der Schienenstrecke 2960 sowie brückenquerende Lkw des Straßenverkehrs auf dem Dr.-Rörig-Damm auf den Schalldruckpegel ein. Diese Fremdgeräusche wurden über die Audioaufzeichnung identifiziert und dann aus dem Messergebnis herausgerechnet. Messtechnische Berücksichtigung sollten alle betriebsseitigen Vorgänge auf dem Werksgelände finden, die in Richtung des Plangebietes emittieren. Vornehmlich sind dies die Rangier- und Kupplungsvorgänge der Zugbildung, aber auch Einsätze von Arbeitsgeräten wie Trennschleifer.

Es konnten Audiosignale für 12 volle Arbeitstage messtechnisch aufgenommen und ausgewertet werden (siehe Abschnitt 6.3.6). Dabei wurden die Tage Samstag und Sonntag nicht tiefergehend betrachtet, da an diesen Tagen offensichtlich keine oder nur geringe Aktivitäten auf dem Werksgelände festzustellen waren. An diesen Tagen war es besonders leise.

6.3.3 Messgeräte

Die Messung wurde am Messpunkt mit folgendem Messsystem durchgeführt:

- Schallpegelmesser: 01dB-Metravib CUBE, SN 10869
Vorverstärker: Typ PRE22, SN 1610268
Mikrofon: Typ 40CD, SN 233709
- Kalibrator: 01dB-Stell, Typ CAL21, SN 34323947

Vor der Messung wurde die Messkette mit einer geeichten Prüfschallquelle kalibriert. Nach der Messung wurde die Kalibrierung entsprechend erneut durchgeführt. Relevante Abweichungen wurden nicht festgestellt.

6.3.4 Mess- und Kenngrößen

Die einwirkenden Schallimmissionen wurden am Messpunkt über den Zeitraum ermittelt und für die spätere Auswertung aufgezeichnet. Folgende Messgrößen wurden verwendet:

- **Energieäquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel) L_{Aeq} in dB(A)**
Maß für die über die Messdauer T zeitlich gemittelte Geräuscheinwirkung aller in diesem Zeitraum erfassten Geräusche, mit der Frequenzbewertung 'A' und der Zeitbewertung 'Fast'.
- **Maximalpegel L_{Amax} in dB(A)**
Maß für kurzzeitige Geräuschspitzen des Schalldruckpegels L_{AF} , welche durch Einzelereignisse hervorgerufen werden.

6.3.5 Meteorologische Bedingungen

Zum Zeitpunkt der Schallpegelmessungen herrschten die in Tabelle 7 aufgeführten meteorologischen Bedingungen vor. Hierbei ist zu beachten, dass es sich um gebildete Mittelwerte über die Messdauer für den Zeitraum zwischen dem 30.11.2018 und 14.12.2018 handelt.

Tabelle 7: Meteorologischen Bedingungen über den Messzeitraum (Mittelwerte)

Temperatur	Windgeschwindigkeit	Hauptwindrichtung	relative Luftfeuchte	Luftdruck	Niederschlag
7°C	5 m/s	West	82 %	1043 hPa	11 mm/m ²

6.3.6 Messergebnis

Der Messstandort liegt am Fuß der Brückenquerung des Dr.-Rörig-Damms über die Schienenstrecken. Rückwärtig zum Messgerät ist das Brückenbauwerk mit einem akustisch reflektierenden Mauerwerk ausgebildet (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Messaufbau/Messstandort

Vor dem Hintergrund des gewählten Standorts ist davon auszugehen, dass in den dargelegten Messergebnissen eine Pegelerhöhung durch die Reflektionen von der Brückenwand enthalten sind. Diese liegen in der Größenordnung von ca. 2 dB und sind nicht direkt den Schallemissionen des Betriebs zuzuordnen.

In der nachfolgenden Tabelle 8 wurden die Messergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 8: Messergebnisse Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn AG Paderborn

Datum	Zeitraum	L _{Aeq}	L _{AFmaxT5}	K _i
Freitag* 30.11.2018	Tag (6-22 Uhr)	-	-	-
	Nacht (22-6 Uhr)	44 dB(A)	47 dB(A)	3 dB
Samstag 01.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	49 dB(A)	51 dB(A)	2 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	44 dB(A)	46 dB(A)	2 dB
Sonntag* 02.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	-	-	-
	Nacht (22-6 Uhr)	-	-	-
Montag 03.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	62 dB(A)	69 dB(A)	7 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	48 dB(A)	51 dB(A)	3 dB
Dienstag 04.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	63 dB(A)	70 dB(A)	7 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	43 dB(A)	45 dB(A)	2 dB
Mittwoch 05.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	59 dB(A)	65 dB(A)	6 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	46 dB(A)	48 dB(A)	2 dB
Donnerstag 06.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	58 dB(A)	64 dB(A)	6 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	44 dB(A)	46 dB(A)	2 dB
Freitag 07.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	60 dB(A)	66 dB(A)	6 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	47 dB(A)	49 dB(A)	2 dB
Samstag 08.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	53 dB(A)	54 dB(A)	1 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	48 dB(A)	51 dB(A)	3 dB
Sonntag 09.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	52 dB(A)	54 dB(A)	2 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	45 dB(A)	47 dB(A)	2 dB
Montag 10.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	63 dB(A)	69 dB(A)	6 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	45 dB(A)	46 dB(A)	1 dB
Dienstag 11.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	61 dB(A)	68 dB(A)	7 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	43 dB(A)	45 dB(A)	2 dB
Mittwoch 12.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	58 dB(A)	65 dB(A)	7 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	42 dB(A)	44 dB(A)	2 dB
Donnerstag 13.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	60 dB(A)	70 dB(A)	10 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	42 dB(A)	44 dB(A)	2 dB
Freitag* 14.12.2018	Tag (6-22 Uhr)	60 dB(A)	68 dB(A)	8 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	-	-	-
Zusammenführung				
Mittelwerte** (Montag – Freitag)	Tag (6-22 Uhr)	60 dB(A)	67 dB(A)	7 dB
	Nacht (22-6 Uhr)	44 dB(A)	47 dB(A)	3 dB

Erläuterungen zu Tabelle 8:

- L_{Aeq} A-bewerteter Mittelungspegel am Messort für den genannten Zeitraum
 $L_{AFmaxT5}$ maximaler, A-bewerteter Schalldruckpegel (Maximalpegel) innerhalb von 5 Sekunden
 K_I Impulshaltigkeitszuschlag (entspricht der Differenz von $L_{AFmaxT5}$ zu L_{Aeq})
* keine Auswertung für den gesamten Tag bzw. für den Tag und / oder die Nacht möglich
** Basis sind 10 Tage, Werte gerundet gemäß TA Lärm

Für die auf die Messung weiter aufbauenden Schallimmissionsbetrachtungen wurde aus den gemessenen Werten der Betriebstage Montag bis Freitag in Anlehnung den Anhang 2 der TA Lärm (A2.3.2) ausgewertet. Darin heißt es:

„Für die Berechnung werden für jede zu berücksichtigende Schallquelle der mittlere Schallleistungspegel, die Einwirkzeit [...] sowie Angaben zur Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit der Geräusche und zur Lage und Höhe der Schallquellen benötigt.“

Diese Daten wurden damit messtechnisch erfasst bzw. im Schallausbreitungsmodell für die Ermittlung der Beurteilungspegel berücksichtigt.

6.3.7 Angaben zur Qualität der Messergebnisse

Die Schalldruckpegelmessungen erfolgten mit einem Schallpegelmesser der Genauigkeitsklasse 1. Der von dem Messgerät herrührende Beitrag zur Messunsicherheit beträgt maximal $\pm 0,5$ dB.

Aufgrund der Messbedingungen vor Ort, der Abstandsverhältnisse, der Durchführung der beobachteten Schallimmissionsmessungen sowie der weitgehenden Eliminierung der Fremdgeräusche stufen wir den meteorologischen Einfluss auf die Messergebnisse mit < 1 dB ein.

Unter diesen Voraussetzungen und unter Berücksichtigung der Fremdgeräuschsituation (insbesondere der Störungen durch vorbeifahrende Züge) stufen wir die Unsicherheit der ermittelten Pegel auf rund ± 1 dB ein. Dabei gehen wir eher von einer Pegelüberschätzung aus, da sicher nicht alle nicht betriebszugehörigen Geräusche identifiziert und eliminiert werden konnten.

6.3.8 Variante 0: Bestimmung der flächenbezogenen Schallemissionen aus der Schallimmissionsmessung

Anhand der messtechnisch ermittelten Schallimmissionen am Messpunkt können die Schallemissionen der Betriebsfläche im softwarebasierten Schallmodell bestimmt werden. Im iterativen Annäherungsmodell werden die Schallemissionen auf die immissionsseitigen Messergebnisse abgestimmt bzw. ausgepegelt. Hierbei wird im schalltechnischen Modell die aus Beton bestehende Brückenwand des Dr.-Rörig-Damms schallreflektierend berücksichtigt.

Über den Messzeitraum ergeben sich für die einzelnen Messtage unterschiedliche hohe Schallimmissionen. Während des Tagzeitraums (6-22 Uhr) sind deutlich mehr „laute“ Betriebsvorgänge als in der Nacht (22-6 Uhr) festzustellen. Entspre-

chend sind die Mittelungspegel L_{Aeq} am Tag deutlich höher als in der Nacht. Darüber hinaus ist festzustellen, dass am Wochenende (Samstag und Sonntag) deutlich weniger Betrieb (vermutlich kein Betrieb während des Messzeitraums) auf der Werksfläche stattfindet. Die Messergebnisse zeigen am Wochenende deutlich geringere äquivalente Dauerschallpegel gegenüber dem Wochenzeitraum zwischen Montag bis Freitag an.

Zur Bestimmung der Schallemissionen auf der Betriebsfläche des Ausbesserungswerkes werden aus den Messergebnissen repräsentative Zielwerte abgeleitet. Diese Zielwerte für den Tag und die Nacht werden für die emissionsseitige Belegung der Betriebsfläche der DB AG verwendet. In der oben geführten Tabelle 8 sind die herangezogenen Immissionen **grün** eingefärbt. Zur sicheren Seite handelt es sich um die Mittelwerte der Maximalpegel (Taktmaximal-Mittelungspegel) der betriebsstärksten Wochentage (Montag bis Freitag).

Der immissionsbasierte Zielwert beträgt $L_{Aeq} = 67$ dB(A) für den Tagzeitraum und für den Nachtzeitraum $L_{Aeq} = 47$ dB(A). Diese Zielwerte beinhalten dabei den ermittelten Impulshaltigkeitszuschlag von 7 dB am Tag und 3 dB in der Nacht für die besondere Störwirkung der Geräuschspitzen. Der Impulshaltigkeitszuschlag wird aus der Differenz zwischen dem Mittelungspegel (L_{Aeq}) und dem Taktmaximalpegel (L_{AFmax}) ermittelt.

Im Ergebnis der Emissionsermittlung auf die genannten Zielwerte am Messort ergeben sich für die Betriebsfläche inkl. des Impulshaltigkeitszuschlags folgende Werte:

- $L''_{WA, Tag \text{ incl. } K_I} = 69$ dB(A)
- $L''_{WA, Nacht \text{ incl. } K_I} = 49$ dB(A)

Diese flächenbezogenen Schallleistungspegel liegen den Berechnungsergebnissen bei der Bestimmung der Beurteilungspegel an den Plangebäuden zugrunde (siehe Anlage 3a).

6.3.9 Variante 1: Erhöhte Emissionen des DB-Ausbesserungswerks bei 100 % Auslastung

In Kenntnis des unter Abschnitt 6.3.8 genannten flächenbezogenen Schallleistungspegels hat das Ausbesserungswerk der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH mit Schreiben vom 18.06.2019 /12/ eine fachliche Eingabe zur Betriebsauslastung während des Messzeitraums gegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass während der durchgeführten Messung, deren Ergebnisse als Grundlage für die flächenbezogene Emissionsermittlung herangezogen wurden, die betriebliche Fahrzeugausgangsleistung bei ca. 64 % am Tag lag.

Vor diesem Hintergrund besteht ein emissionsseitiges genehmigtes Potential für eine höhere Auslastung der Betriebsfläche der DB AG. Dieses Potential bemisst

sich aus der Differenz aus den Auslastungsgraden von 64 % zu 100 % im Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr). Daraus abgeleitet, ergibt sich schalltechnisch ein Emissionspotential von knapp 2 dB (konkret besteht bei 64 % ein Potential von 1,94 dB). Entsprechend werden für die Variante 1 eine im Tag- und Nachtzeitraum jeweils um 2 dB erhöhte flächenbezogene Emissionsbelegung gewählt:

- $L''_{WA, \text{Tag}} \text{ incl. } K_I = 71 \text{ dB(A)}$
- $L''_{WA, \text{Nacht}} \text{ incl. } K_I = 51 \text{ dB(A)}$

Diese flächenbezogenen Schallleistungspegel liegen für Variante 1 den Berechnungsergebnissen bei der Bestimmung der Beurteilungspegel an den Plangebäuden zugrunde (siehe Anlage 3b). Der Emissionsansatz ist damit höher als der eines Industriegebietes nach DIN 18005 /2/.

6.3.10 Variante 2: Erhöhte nächtliche Emissionen des DB-Ausbesserungswerks (3-Schichtbetrieb)

Mit dem Schreiben vom 18.06.2019 /12/ teilt die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH zudem mit, dass betriebsseitig der Anspruch auf Vorhaltung der Arbeitsleistung auch im Nachtzeitraum besteht. Zur Berücksichtigung eines 3-Schichtbetriebs, unter einer betrieblichen Vollauslastung (siehe hierzu 6.3.9) auch im Nachtzeitraum, wird in Variante 2 über den gesamten Tag (24 Stunden) eine einheitliche flächenbezogene Emissionsbelegung gewählt:

- $L''_{WA, \text{Tag}} \text{ incl. } K_I = 71 \text{ dB(A)}$
- $L''_{WA, \text{Nacht}} \text{ incl. } K_I = 71 \text{ dB(A)}$

Diese flächenbezogenen Schallleistungspegel liegen den Berechnungsergebnissen für die Variante 2 bei der Bestimmung der Beurteilungspegel an den Plangebäuden zugrunde (siehe Anlage 3c).

6.3.11 Variante 3: DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur Bestandsnachbarschaft

Das Gelände des Ausbesserungswerks ist gemäß des Bebauungsplanes Nr. 1 der Stadt Paderborn als Industriefläche ausgewiesen. Das Betriebsgelände ist eingebettet in das stadträumliche Gefüge der wohnbaulichen Siedlungsstruktur der Stadt Paderborn. Das Ausbesserungswerk wird westlich durch Wohngebäude entlang der Hermann-Kirchhoff-Straße und östlich entlang des Dr.-Rörig-Damms / Frankenweg flankiert. Aufgrund der gewachsenen Struktur kann von einer Gemengelage im Sinne der TA Lärm /3/ ausgegangen werden. Konkret führt die TA Lärm unter Nr. 6.7 dazu aus:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinander-

grenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“

Auf der westlichen Seite des Werksgeländes besteht durch die dortigen Hallen bzw. Verwaltungsgebäude in der Tendenz eine erhöhte Abschirmung gegenüber den benachbarten Wohngebäuden in der Hermann-Kirchhoff-Straße.

Mit dem Schreiben vom 18.06.2019 /12/ hat die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH mitgeteilt, dass insbesondere die (süd)östlichen Teilbereiche der Werksfläche (Abstell-, Zustell- und Ausgangsgleise, Waschplatte, Vorbefundung, Einfahrt zur Fertigung, Schnittstelle Werk – Nordbahnhof) eine hohe Betriebsauslastung aufweisen. In Richtung Südwest besteht werksseitig keine Abschirmung durch Gebäude o.Ä.. Aus diesem Grund wird die emissionsseitige Belegung des Werksgeländes in der Variante 3 anhand der Schutzbedürftigkeit der südwestlichen Wohnnachbarschaft ausgerichtet. In der Argumentationsfolge einer Gemengelage nach TA Lärm Nr. 6.7 wird die Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft anhand der Richtwerte für Mischgebiete (60 dB(A) / 45 dB(A) Tag / Nacht) festgelegt.

Als repräsentative beurteilungsrelevante Immissionsorte werden die Adressen der Wohngebäude im Dr.-Rörig-Damm Nr. 2 und Frankenweg Nr. 18 herangezogen (siehe Lageplan in Anlage 1b), um die Emissionsbelegung für das DB-Werksgelände auf die annähernde Größenordnung der Mischgebietsrichtwerte (Tag / Nacht) als geeignete Zwischenwerte gemäß TA Lärm Nr. 6.7 abzustimmen. Das Wohngebäude im Dr.-Rörig-Damm Nr. 2 liegt in räumlich geringerer Distanz zum Werksgelände. Aus diesem Grund sind die Immissionen an diesem Wohngebäude für die Emissionsbelegung maßgeblich.

Für das DB-Werksgelände wird in Variante 3 die folgende einheitliche flächenbezogene Emissionsbelegung unter Berücksichtigung einer bestehenden Gemengelage ermittelt:

- $L''_{WA, Tag} \text{ incl. } K_I = 65 \text{ dB(A)}$
- $L''_{WA, Nacht} \text{ incl. } K_I = 50 \text{ dB(A)}$

Der Emissionsansatz entspricht für den Tagzeitraum damit dem eines Industriegebietes nach DIN 18005 /2/.

Diese flächenbezogenen Schallleistungspegel liegen den Berechnungsergebnissen bei der Bestimmung der Beurteilungspegel an den Plangebäuden für die Variante 3 zugrunde (siehe Anlage 3d). Für die Bestandsnachbarschaft ergeben sich an den Wohngebäuden die in Tabelle 9 genannten Beurteilungspegel.

Tabelle 9: Immissionen in der Bestandsnachbarschaft

Adresse	Beurteilungspegel	
	L _{r,Tag} (6-22 Uhr)	L _{r,Nacht} (22-6 Uhr)
Dr.-Rörig-Damm Nr. 2 (Wohngebäude, Nordwestfassade, 8,6 m)	60 dB(A)	45 dB(A)
Frankenweg Nr. 18 (Wohngebäude, Westfassade, 5,6 m)	56 dB(A)	41 dB(A)

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Verkehr (Straße und Schiene)

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Straßen- und Schienenverkehr sind in Anlage 2 als Fassadenpegelpläne geschossweise für den Tag- (6-22 Uhr) und Nachtzeitraum (22-6 Uhr) dargestellt. Es werden ausschließlich die maßgeblichen Fassadenseiten mit schutzbedürftigen Fensterlagen mit entsprechenden (Wohnraum-)Nutzungen ausgewertet.

Bestandsbebauung in der Nachbarschaft

Die Berechnungen zeigen, dass sich unter Berücksichtigung der Gebäudeplanung aufgrund der veränderten Abschirmungsbedingungen gegenüber dem Schienenlärm an den westlich gelegenen Gebäuden am Tegelweg nächtliche Pegelsenkungen in den oberen Geschossen von bis zu 1 dB ergeben. Schienenseitig an den Bestandsgebäuden östlich des Planvorhabens am Salierweg stellen sich bei nächtlich prognostizierten Beurteilungspegeln von 56 dB(A) bis 58 dB(A) aufgrund der veränderten Reflexionsbedingungen durch den Schienenverkehr nächtliche Mehrbelastungen von bis ca. 0,4 dB ein. Die Mehrbelastung tritt jedoch unterhalb der nächtlichen juristisch anerkannten Gesundheitsgefährdungsschwelle von 60 dB(A) auf. Die Verkehrsgeräusche der Nordstraße in Richtung Salierstraße werden durch die geplanten Gebäude hingegen abgeschirmt.

Planbebauung

Die Berechnungen zeigen, dass an den maßgeblichen Immissionsorten am nördlichsten Baukörper (BK 5) im Tagzeitraum der Orientierungswert der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 65 dB(A) am Tag weitgehend eingehalten wird. An zwei Immissionsorten an der Nordfassade liegen Überschreitungen von bis zu 1 dB am Tag vor. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Gewerbegebiete am Tag in Höhe von 69 dB(A) wird am Baukörper (BK 5) vollständig eingehalten. Der nächtliche Orientierungswert der DIN 18005 für Gewerbegebiete von 55 dB(A) wird an keinem Immissionsort eingehalten. Allerdings besteht aufgrund der geplanten Büronutzung (kein erhöhter nächtlicher Schutzanspruch) keine Beurteilungsrelevanz.

An den geplanten Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4) werden an keinem der untersuchten Immissionsorte die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) am Tag und von 45 dB(A) in der Nacht für Wohngebiete eingehalten. Weiterhin werden auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) am Tag und von 49 dB(A) in der Nacht an den meisten untersuchten Immissionsorten, insbesondere in den oberen Geschossen, überschritten (siehe rote Einfärbung in Anlage 2). Im Tagzeitraum werden die Immissionsgrenzwerte um bis zu 6 dB und in der Nacht um bis zu 10 dB überschritten.

Am Tag wird an keinem Immissionsort der untersuchten Gebäude (BK 2 bis BK 5) der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) erreicht oder überschritten. In der Nacht wird an keinem Immissionsort der untersuchten Wohngebäude (BK 2 bis BK 4) der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) erreicht oder überschritten.

7.2 Gewerbe

7.2.1 Variantenübersicht

Den Berechnungsergebnissen für den Gewerbelärm liegen die Schallemissionen des Ausbesserungswerks der DB AG zugrunde. Die Gewerbelärmsituation wurde für vier Varianten (siehe hierzu die Abschnitte 6.3.8 bis 6.3.11) näher untersucht:

- **Variante 0:** DB-Ausbesserungswerk auf Basis Messung (siehe Abschnitt 6.3.8 und Anlage 3a)
- **Variante 1:** 100 % Auslastung DB-Ausbesserungswerk (siehe Abschnitt 6.3.9 und Anlage 3b)
- **Variante 2:** Erhöhter Nachtbetrieb DB-Ausbesserungswerk (siehe Abschnitt 6.3.10 und Anlage 3c)
- **Variante 3:** DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur bestehenden Nachbarschaft (siehe Abschnitt 6.3.11 und Anlage 3d)

Variante 0: DB-Ausbesserungswerk auf Basis Messung

Die Berechnungen zeigen, dass an den maßgeblichen Immissionsorten am nördlichsten **Baukörper (BK 5)** der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) **am Tag** an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten wird. Der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 50 dB(A) in der **Nacht** wird am Baukörper (BK 5) ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten (nicht beurteilungsrelevant da Büronutzung geplant).

An den geplanten **Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4)** werden an allen untersuchten Immissionsorten die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Richtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und von 40 dB(A) in der Nacht eingehalten.

Variante 1: 100 % Auslastung DB-Ausbesserungswerk

Die Berechnungen zeigen, dass an den maßgeblichen Immissionsorten am nördlichsten **Baukörper (BK 5)** der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) **am Tag** an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten wird. Der Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 50 dB(A) in der **Nacht** wird am Baukörper (BK 5) an keinem Immissionsort überschritten (nicht beurteilungsrelevant da Büronutzung geplant).

An den geplanten **Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4)** werden an den meisten untersuchten Immissionsorten die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Richtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und von 40 dB(A) in der Nacht eingehalten. Lediglich an einem Immissionsort an der Nordfassade des Wohngebäudes BK 4 (4. Obergeschoss) liegt im Tagzeitraum eine Überschreitung des genannten Richtwerts der TA Lärm von 2 dB vor (siehe **hervorgehobene** Markierung in Anlage 3b).

Variante 2: Erhöhter Nachtbetrieb DB-Ausbesserungswerk

Die Berechnungen zeigen, dass an den maßgeblichen Immissionsorten am nördlichsten **Baukörper (BK 5)** der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) **am Tag** an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten wird. Der Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 50 dB(A) in der **Nacht** wird am Baukörper (BK 5) an mehreren Immissionsorten um bis zu 10 dB überschritten. Allerdings besteht aufgrund der geplanten Büronutzung keine nächtliche Beurteilungsrelevanz.

An den geplanten **Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4)** werden an den meisten untersuchten Immissionsorten der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Richtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag einge-

halten. Lediglich an einem Immissionsort an der Nordfassade des Wohngebäudes BK 4 (4. Obergeschoss) liegt im Tagzeitraum eine Überschreitung des genannten Richtwerts der TA Lärm von 2 dB vor (siehe **fette** Markierung in Anlage 3c).

Weiterhin zeigen die Berechnungsergebnisse, dass an den meisten untersuchten Immissionsorten der geplanten **Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4)** der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Richtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) in der Nacht, insbesondere in den oberen Geschoss-lagen, überschritten wird (siehe **hervorgehobene** Markierung in Anlage 3c). Die höchsten nächtlichen Überschreitungen von bis zu 15 dB sind an der Nordfassade des Wohngebäudes BK 4 (4. Obergeschoss) festzustellen.

Variante 3: DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur bestehenden Nachbarschaft

Die Berechnungen zeigen, dass an den maßgeblichen Immissionsorten am nördlichsten **Baukörper (BK 5)** der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) **am Tag** an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten wird. Der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. der Richtwert der TA Lärm /1/ für Gewerbegebiete von 50 dB(A) in der **Nacht** wird am Baukörper (BK 5) ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten.

An den geplanten **Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4)** werden an allen untersuchten Immissionsorten die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Richtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und von 40 dB(A) in der Nacht eingehalten.

7.2.2 Zusammenfassung der Variantenuntersuchung

Folgende Ergebnisse lassen sich für die untersuchten Varianten zusammenfassen:

Variante 0: DB-Ausbesserungswerk auf Basis Messung

- Keine schalltechnische Konfliktlage zwischen der Planbebauung (BK 2 bis BK 5) und dem DB-Ausbesserungswerk prognostiziert.

Variante 1: 100 % Auslastung DB-Ausbesserungswerk

- Lediglich an einem Immissionsort an der Nordfassade des Wohngebäudes BK 4 (4. Obergeschoss) liegt im Tagzeitraum eine Überschreitung des Richtwerts der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 2 dB vor.

Variante 2: Erhöhter Nachtbetrieb DB-Ausbesserungswerk

- An allen untersuchten Plangebäuden (BK 2 bis BK 5) werden in der **Nacht** die jeweiligen Richtwerte der TA Lärm überschritten. Aufgrund der geplanten Gewerbenutzung im nördlichsten Baukörper (BK 5), besteht die nächtli-

che Konfliktlage nur zwischen den geplanten Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4) und dem DB-Ausbesserungswerk.

- An den geplanten Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4) wird auch weitgehend der nächtliche Richtwert der TA Lärm für Mischgebiete in Höhe von 45 dB(A) überschritten.
- Lediglich an einem Immissionsort an der Nordfassade des Wohngebäudes BK 4 (4. Obergeschoss) liegt auch im Tagzeitraum eine Überschreitung des Richtwerts der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 2 dB vor.

Variante 3: DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur bestehenden Nachbarschaft

- Keine schalltechnische Konfliktlage zwischen der Planbebauung (BK 2 bis BK 5) und dem DB-Ausbesserungswerk vorhanden.

8 Planungsempfehlungen Verkehr

8.1 Bestandsbebauung in der Nachbarschaft

Der Vergleich der Berechnungsvarianten mit und ohne den geplanten Baukörpern des Bebauungsplans Nr. 298 zeigen in der Nachbarschaft zum Plangebiet zwei Wirkungen:

- 1) Aufgrund der plangebäudebezogenen Abschirmungswirkungen treten gegenüberliegend am Tegelweg Pegelsenkungen in der Nacht von bis zu 1 dB in den oberen Geschossen auf.
- 2) An den Bestandsgebäuden östlich des Planvorhabens am Salierweg stellen sich aufgrund der veränderten Reflexionsbedingungen nächtliche Mehrbelastungen von bis zu 0,4 dB ein. Die Mehrbelastung tritt jedoch unterhalb des nächtlichen Gesundheitsschwellenwerts von 60 dB(A) auf.

Die nächtlichen Pegelerhöhungen aufgrund der veränderten Reflexionsbedingungen gegenüber dem Schienenlärm sind in die Abwägung zum Bebauungsplan einzustellen.

8.2 Plangebäude

Die Berechnungen zeigen, dass an allen geplanten Baukörpern (BK 2 bis BK 5) die Überschreitungen der jeweiligen Orientierungswerte der DIN 18005 vorliegen. Insbesondere an den geplanten Wohngebäuden (BK 2, BK 3 und BK 4) werden an keinem der untersuchten Immissionsorte die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und von 45 dB(A) in der Nacht eingehalten.

Gleichzeitig wird am Tag an keinem Immissionsort (BK 2 bis BK 5) der juristisch anerkannte Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) erreicht oder

überschritten. In der Nacht wird an keinem Immissionsort der untersuchten Wohngebäude (BK 2 bis BK 4) der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) erreicht oder überschritten.

Als Grund hierfür ist anzuführen, dass bereits in der architektonischen Konzeption der Wohngebäude (BK 2 bis BK 4) auf die schienenseitige Konfliktlage durch das Abwenden von Aufenthaltsräumen reagiert wurde. Die Planungsbeteiligten haben frühzeitig festgestellt, dass gesunde Wohnverhältnisse an der östlichen Fassadenseite schienenzugewandt nicht möglich sind. Dementsprechend sind an der Ostseite der Gebäude keine schutzbedürftigen Räume (Schlaf- und Kinderzimmer sowie sonstige Aufenthaltsräume). Im vorliegenden Gutachten wurde diese Planung bereits berücksichtigt und wird gutachterlich für das verbindliche Bauleitplanverfahren als obligat vorausgesetzt.

Grundsätzlich sollte aufgrund der festgestellten Überschreitungen der jeweiligen Orientierungswerte der DIN 18005 sichergestellt werden, dass alle Aufenthaltsräume ausreichend passiv gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018 /13, 14/, fassadenseitig geschützt werden. Weil die Orientierungswerte der DIN 18005 an allen Fassaden überschritten sind, sind alle Schlafräume und Kinderzimmer mit Lüftungseinrichtungen zu versehen.

Folgende textliche Festsetzungen zur Bewältigung der Verkehrslärmkonflikte werden vorgeschlagen:

- *„Für Aufenthaltsräume muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an Außentüren, Fenstern, Außenwänden und Dächern der Gebäude geschaffen werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.*
- *Zur Sicherstellung der Nachtruhe sind alle Schlaf- und Kinderzimmer mit schallgedämmten Be- und Entlüftungen auszurüsten. Die Schalldämmung der Lüftungen / Lüftungselemente ist so auszuwählen, dass das erforderliche resultierende Bauschalldämm-Maß der Umhüllungsflächen nicht unterschritten wird. Aus hygienischen Gründen ist ein Luftaustausch von 20 bis 30 m³ je Person und Stunde für Schlafräume erforderlich.“*

Eine Übersicht der Schallschutzempfehlung für den Verkehrslärm ist in Anlage 4 dargestellt.

9 Fazit

Auf dem Gelände nördlich des Bahnhofs Paderborn Nord wird die Ansiedlung von vier Baukörpern geplant. Drei Baukörper sollen eine Wohnnutzung erfahren. Der nördlichste Gebäudekörper soll ausschließlich eine Büronutzung erhalten. Die Nutzung soll planungsrechtlich als allgemeines Wohngebiet (für BK 2, 3 und 4) und Gewerbegebiet (für BK 5) über den Bebauungsplan Nr. 298 festgesetzt werden.

Mit der vorliegenden Untersuchung wurden die schalltechnischen Wirkungen des umliegenden Verkehrs (Straße und Schiene) sowie des gewerblichen Betriebes (hier: Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn AG) untersucht und beurteilt.

Weiterhin wurden die **gewerblichen Schallemissionen** des Ausbesserungswerks der Deutschen Bahn AG in vier Untersuchungsvarianten mit unterschiedlichen Emissionsansätzen berücksichtigt. Folgende Ergebnisse lassen sich für die einzelnen Varianten ableiten:

Variante 0: DB-Ausbesserungswerk auf Basis Messung

- Die Planbebauung (BK 2 bis BK 5) und das DB-Ausbesserungswerk werden aus schalltechnischer Perspektive als verträglich zueinander prognostiziert.

Variante 1: 100 % Auslastung DB-Ausbesserungswerk

- Die Planbebauung (BK 2 bis BK 5) und das DB-Ausbesserungswerk zeigen sich aus schalltechnischer Perspektive grundsätzlich verträglich zueinander. Der festgestellte schalltechnische Konflikt an einem Immissionsort im 4. Obergeschoss kann durch bauliche Maßnahmen, wie verglaste Vorbauten, bewältigt werden.

Variante 2: Erhöhter Nachtbetrieb DB-Ausbesserungswerk

- Die Planbebauung (BK 2 bis BK 5) und das DB-Ausbesserungswerk zeigen sich im Nachtzeitraum aus schalltechnischer Perspektive nicht verträglich zueinander.

Variante 3: DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur bestehenden Nachbarschaft

- Die Planbebauung (BK 2 bis BK 5) und das DB-Ausbesserungswerk zeigen sich aus schalltechnischer Perspektive verträglich zueinander.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung hat **Konfliktbereiche zum Verkehrslärm** aus Straße und Schiene aufgezeigt, die Maßnahmen zum Schallschutz für die geplanten Nutzungen erforderlich machen.

Mit der Umsetzung folgender Planungsempfehlungen bzw. den textlichen Festsetzungen

- keine Schlafräume bahnseitig bzw. an der Ostfassade (obligat in der Gesamtplanung bereits vorausgesetzt)
- passiver Schallschutz an den verbleibenden Außenbauteilen
- Lüftungseinrichtungen für die straßenzugewandten Schlafräume / Kinderzimmer

ist das Planvorhaben mit den unter Kapitel 1 genannten Voraussetzungen planerisch umsetzbar. Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können geschaffen werden und das im Nordosten zum Vorhaben bestehende Ausbesserungswerk wird durch das Bauvorhaben nicht in seinen Betriebstätigkeiten in einer Vollauslastung (100 % Auslastung, siehe Variante 1) eingeschränkt.

Für Außenwohnbereiche sind keine besonderen Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Die Orientierungswerte eines Mischgebietes nach DIN 18005 sind an den Fassaden zwar überschritten, die Grenzwerte der 16. BImSchV (bei denen gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind) sind hingegen weitestgehend eingehalten. Zudem ist anzunehmen, dass die Außenwohnbereiche vorrangig am Abend und am Wochenende genutzt werden. In diesen Zeiträumen ist zur Nordstraße orientiert mit weniger Schalleintrag zu rechnen (hierhin werden mögliche Balkone orientiert werden), da die Verkehre zu diesen Tagen bzw. Tageszeiten erfahrungsgemäß deutlich abnehmen. Grundsätzlich kann eine Balkonverglasung mit offenbaren Bauteilen die Schallimmissionssituation auf dem Balkon verbessern, sollte ein Geräuschminderungsmaßnahme für die Außenwohnbereiche angedacht sein.

Hamburg, 12. März 2020

Mirco Bachmeier
LÄRMKONTOR GmbH

i.V. Oliver Riek
LÄRMKONTOR GmbH

10 Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Lageplan Verkehr (Straße und Schiene)

Anlage 1b: Lageplan Gewerbe

Anlage 2: Fassadenpegelplan Verkehr
Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)

Anlage 3a: Fassadenpegelplan Gewerbe
Variante 0: DB-Ausbesserungswerk auf Basis Messung
Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)

Anlage 3b: Fassadenpegelplan Gewerbe
Variante 1: 100 % Auslastung DB-Ausbesserungswerk
Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)

Anlage 3c: Fassadenpegelplan Gewerbe
Variante 2: Erhöhter Nachtbetrieb DB-Ausbesserungswerk
(3-Schichtbetrieb)
Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)

Anlage 3d: Fassadenpegelplan Gewerbe
Variante 3: DB-Ausbesserungswerk in Gemengelage zur Bestands-
nachbarschaft
Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)

Anlage 4: Schallschutzempfehlungen zum Verkehrslärm

11 Quellenverzeichnis

- /1/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI (1998) Nr. 26, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /2/ DIN 18005-1:2002-07- Schallschutz im Städtebau -Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /3/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**
vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- /4/ Wolter-Hoppenberg, Rechtsanwälte Partnerschaft mbH**
Akte 4152/17, vom 11.04.2018/DH/D111/51-18 für GMP Projekte GmbH & Co. KG – Bebauungsplan Nr. 298 Paderborn
- /5/ Wolter-Hoppenberg, Rechtsanwälte Partnerschaft mbH**
Akte 4152/17, vom 07.05.2018/DH/D111/65-18 für GMP Projekte GmbH & Co. KG – Bebauungsplan Nr. 298 Paderborn
- /6/ Wolter-Hoppenberg, Rechtsanwälte Partnerschaft mbH**
Akte 4152/17, vom 18.06.2018/DH/D111/111-18 für GMP Projekte GmbH & Co. KG – Bebauungsplan Nr. 298 Paderborn
- /7/ BVerwG Az. 9 C 2.06 vom 07.03.2007**
- /8/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999**
zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /9/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90**
vom 14. April 1990, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkB1. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79
- /10/ Anlage 2 der 16. BImSchV - „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**
in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /11/ Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plan-genehmigung sowie für Magnetschwebebahnen (Teil VI: Schutz vor**

Schallimmissionen aus Schienenverkehr)

mit Stand vom Dezember 2012, Eisenbahn-Bundesamt – Fachstelle Umwelt

/12/ Rückmeldung zur schalltechnischen zum Bebauungsplan Nr. 28 „Nordstraße“ in Paderborn

vom 18.06.2019, DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH – Werk Paderborn

**/13/ DIN 4109-1:2018-01 - Schallschutz im Hochbau –
Teil 1: Mindestanforderungen**

vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen
über Beuth Verlag GmbH

/14/ DIN 4109-2:2018-01 - Schallschutz im Hochbau –

Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen
über Beuth Verlag GmbH