

Neubau Depot Rendsburg

Schalltechnische Untersuchung

zu

bauzeitlichen Geräuschmissionen

Auftraggeber

Stadler Rail Service Deutschland GmbH
Hertzstraße 63a
13158 Berlin

Auftragnehmer

AIC
Akustik und Ingenieur Consult
H.- J. Rabann - Lindenstraße 17
15230 Frankfurt (Oder)

Bearbeiter



Dipl.-Phys. H.-J. Rabann

Projekt Nr. 1848
Abgabe: 19.07.2021

1. Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltsverzeichnis.....	2
2.	Aufgabenstellung.....	3
3.	Beschreibung der Baumaßnahmen.....	4
4.	Bauablauf und Baubetrieb.....	5
5.	Örtliche Lage.....	7
6.	Geräuschemissionen aus Baubetrieb.....	12
6.1	Grundsätze.....	12
6.2	Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen).....	15
6.3	Tief- und Gleisbau.....	18
6.4	LKW Verkehr auf Baustraßen.....	22
6.5	Behandlungsbahnsteige.....	24
6.6	Hochbau und Tiefbau FHZ, ARA, VSG.....	25
6.7	Außenanlagen, Verkehrswege, Verkehrsflächen.....	26
7.	Geräuschimmissionen.....	27
7.1	Anforderungen an den Immissionsschutz.....	27
7.2	Immissionsschutz im Baustellenbereich.....	29
7.3	Beurteilung.....	30
7.4	Berechnungsverfahren.....	31
7.5	Berechnungsergebnisse.....	32
8.	Schutzmaßnahmen.....	36
9.	Zusammenfassung.....	38
10.	Arbeitsgrundlagen / Quellenverzeichnis.....	40

ANLAGEN Ergebnistabellen Emission / Immission

2. Aufgabenstellung

Die Stadler Rail Service Deutschland GmbH beabsichtigt den Neubau des Depot Rendsburg, eine Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge, in 24768 Rendsburg. Der Standort befindet sich im Stadtgebiet Suhmsheide (Gemarkung Rendsburg, Flur 5, Flurstücke 9/8 und 437/31). Die Baumaßnahme steht im Zusammenhang mit den Fahrzeuglieferverträgen der Stadler Pankow GmbH für Schleswig-Holstein (Netze Nord und Ost) sowie den dazu für Wartung und Instandhaltung von insgesamt 55 Fahrzeugen o.g. Typs über einen Zeitraum von 30 Jahren abgeschlossenen vertraglichen Vereinbarungen.

Es ist vorgesehen, ein ca. 7,4 ha große ehemals als Kleingartenanlage ("Erholung") und augenblicklich baulich nicht genutzte Areal in Rendsburg-Suhmsheide mit einem Werkstattgebäude (Fahrzeughalle mit 2 Gleisen, 4 Arbeitsständen), einer Außenreinigungsanlage (ARA, 1 Gleis), einem Lagerbereich, einem Verwaltungs- und Sozialgebäude, mit Übergabegleisen für die Innenreinigung (Innenreinigungsanlage) zugeführter und das Abstellen instand gesetzter, aufgerüsteter Zügeinheiten sowie einem Zufahrtsgleis mit Übergabepunkt zu bebauen. Das Zufahrtsgleis soll von der bestehenden Strecke 1012 (Rendsburg W89 - Husum W40) bei km 2,4 in die Gewerbefläche abzweigen. Der Gleisanschluss bestand bisher nicht, er muss neu hergestellt werden.

Für eine Plangenehmigung des Vorhabens nach § 18 Abs. 1 AEG in Verbindung mit § 74 Abs. 6 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfg) ist u. A. auch eine Prognose über die bauzeitlich und baubedingt zu erwartenden Geräusch- und Erschütterungsimmissionen in der nächstgelegenen betroffenen schutzbedürftigen Nachbarschaft erforderlich.

Das Ingenieurbüro Akustik und Ingenieur Consult H.-J. Rabann, Lindenstraße 17, 15230 Frankfurt (Oder) wurde beauftragt, die schall- und erschütterungstechnischen Untersuchungen hinsichtlich in benachbarten schutzbedürftigen Bereichen bauzeitlich zu erwartender Geräusch- und Erschütterungsimmissionen durchzuführen.

3. Beschreibung der Baumaßnahmen

Das Bauvorhaben umfasst die folgenden Baumaßnahmen.

- Herstellung des Gleisanschlusses zum Betriebsgelände (Flurstücke 9/8 und 437/31) bei km 2,4 der Strecke 1012 (Rendsburg - Husum, derzeit findet kein Schienenverkehr statt)
- Neubau Gleistor mit Diagnoseanlage (Vermessung)
- Neubau Gleisanlagen, Weichen (12), Gleise (Länge insgesamt \approx 2000 m), Gleise 101/104 ab Diagnoseanlage über Bereich Übergabe 1 bis 4, (Gleise 102/103 und 105-107 sowie 108-110) bis Einfahrt Fahrzeughalle / in Fahrzeughalle (FZH), Außenreinigung (ARA, Abstellgleise)
- Neubau Übergabebahnsteige, Innenreinigungsanlage (IRA), WC Ver- und Entsorgung, Fahrzeuge aufgerüstet abgestellt
- Neubau Werkstattgebäudekomplex (WGK), Außenreinigungsanlage (ARA), Verwaltungs- und Sozialgebäude (VSG)
- Neubau Abwasserbehandlungsanlage (ABA), Druckluftzentrale
- Neubau Außenanlagen: Kadavergrube, BHKW Container (2 x 3 XRGI[®] 20), Außenlager, Trafostationen (400 V, OLA), EVU Container 1/2
- Neubau Oberleitungsanlagen (OLA), Weichenheizung (Whz),
- Neubau Straßen und Wege, PKW Stellplätze (P1:16, P2:14), Entwässerung, Strom, Signal- und Telekommunikation

Die vorgesehenen Bauleistungen beinhalten die im Folgenden aufgeführten schalltechnisch maßgeblichen Baumaßnahmen.

- Tiefbau: Baufeldfreimachung
- Tief- und Gleisbau: Herstellung Gleisanschluss an Strecke 1012 (Weiche 201, km 2,4), Neubau Zufahrtsgleis bis Übergabebereich und Werkstatt mit Außenreinigungsanlage
- Bahnsteiganlage: Behandlung (Innenreinigung) der für Wartung und Instandsetzung zugeführten Triebzueinheiten, Abstellbereich für den Einsatz aufgerüsteter Triebzüge
- Tief- und Hochbau: Neubau Betriebshallen für Wartung, Instandsetzung und Außenreinigung
- Straßenbau: Verkehrswege auf dem Betriebsgelände
- Oberleitung: nur im Übergabebereich (Behandlungsbahnsteige), schalltechnische Relevanz besteht ausschließlich nur hinsichtlich an Standorten für OLA-Maste vorgesehener Rammgründungen

Für den Gleisneubau, Tragschichten, Bettung, Weichen sowie Kabeltiefbau ist der Einsatz von Großtechnik (Gleisbaumaschinen der Schallquellentypen I und II → kontinuierlich langsam vorrückende Großbaumaschinen) nicht vorgesehen. Die Bauarbeiten erfolgen i. d. R. konventionell mit kleineren von Hand geführten Geräten sowie mit Unterstützung durch einen 2-Wege-Bagger (z.B. CAT M323F oder ATLAS K1404, handbetriebene Schraubmaschinen).

Für die Herstellung des Oberbaus ist der Einsatz von Großbaumaschinen, z.B. Bettungsreinigungsmaschine (RM), Dynamischer Gleisstabilisator (DGS), Schotterpflug, Gleisstopfmaschine (CSM) und Gleisumbauzug (SUM), nicht vorgesehen. Der Ein- und Neubau von Weichen sowie Gleisen erfolgt konventionell mit kleineren und von Hand betriebenen Geräten sowie Unterstützung durch einen multifunktionalen 2-Wege-Bagger. Der Neubau von Bettung, Oberbau und Gleisen erfordert für einen abschließenden sicheren Gebrauch der Gleisanlage auch den Einsatz größerer Baugeräte für Richt- und Anpassungsstopfungen (Stopfmaschine, Stopfaggregate, Schotterpflug).

Lagerung und Umschlag von Einsatz- und Reststoffen (Schotter, Schwellen, Schienen und sonstiges Baumaterial) sowie das Abstellen von Baumaschinen erfolgt auf geeigneten unbefestigte Flächen im Baugebiet (Baustelleneinrichtungsflächen, BE-Flächen). Die Zufahrt zum Baugebiet erfolgt ausgehend vom öffentlichen Straßennetz (Friedrichstädter Straße) von Norden über die Loher Straße.

4. Bauablauf und Baubetrieb

Für die schalltechnischen Untersuchungen werden die in verschiedenen Phasen des zu erwartenden Bauablaufs grundsätzlich stattfindenden Abläufe mit schalltechnischer Relevanz betrachtet. Die einzelnen Phasen können hinsichtlich des jeweils erforderlichen Einsatzes unterschiedlicher Bautechnik (Baumaschinen) und damit auch zu erwartender unterschiedlicher maßgeblicher Geräuschemissionen in

- Tiefbau
- Hochbau
- Schienenverkehrswege- (Gleisbau) und
- Straßenbau

unterschieden werden. Hinsichtlich des konkret zu erwartenden Baubetriebes wird wie im Folgenden beschrieben verfahren.

Der an verschiedenen Standorten des Baugebietes stattfindende Baubetrieb mit inhaltlich und auch schalltechnisch relevanter jeweils unterschiedlichen Bautätigkeiten wird in „Betriebszustände“ aufgeteilt.

Die Aufteilung wird nach betriebs- und schalltechnischen Gesichtspunkten wie folgt vorgenommen.

Betriebszustand	Bz1	Vorbereitung / Versorgung • Baustelleneinrichtung, Baufeldfreimachung BE - Flächen (BE1 - BE5)
Betriebszustand	Bz2	• Tiefbau / Gleisbau Neubau Zufahrtsgleis / Einbau Weichenanschluss
Betriebszustand	Bz3	• Tiefbau Neubau Innenreinigungsanlage / Übergabegleise
Betriebszustand	Bz4	• Hochbau Neubau Fahrzeughalle (FZH) und Außenreinigungsanlage (ARA), Neubau Verwaltungs- und Sozialgebäude (VSG)
Betriebszustand	Bz5	• Neubau Straßenverkehrswege und -flächen sowie Außenanlagen auf dem Betriebsgelände

Es wird davon ausgegangen, dass Bautätigkeit hauptsächlich nur an Werktagen (Mo - Sa) im Tagzeitraum zwischen 07 und 20 Uhr erfolgt. Bauarbeiten im Nachtzeitraum (20 bis 07 Uhr) sind nicht vorgesehen und auch nicht erforderlich.

Bauarbeiten an Sonn- und Feiertagen sind grundsätzlich nicht auszuschließen. Zur Durchführung von Bautätigkeit an Sonn- und Feiertagen bestehen nach AVV Baulärm gegenüber Bautätigkeit an Werktagen keine besonderen Anforderungen. Diesbezüglich sind die jeweils regional erlassenen Vorgaben und Bedingungen für eine genehmigte Durchführung zu beachten.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass bei ggf. im Zweischichtbetrieb vorgesehener Bautätigkeit (06 - 22 Uhr) zu beachten ist, dass damit bauzeitlich relevante Lärmimmissionen tagsüber auch in Zeiträume innerhalb von sog. Tagesrandzeiten (Ruhezeiten, 06 - 07 Uhr, 20 - 22 Uhr) fallen könnten. Ergänzend ist diesbezüglich anzumerken, dass nach AVV Baulärm [1] bereits der Zeitraum ab 20 Uhr und der Zeitraum vor 7 Uhr als Nachtzeit anzusehen ist. Mit einem 2-schichtigen, sich in die sog. Tagesrandzeiten ausdehnenden Baubetrieb würden damit bereits 3 Stunden Bautätigkeit anteilig in der Nachtzeit stattfinden. Für Bautätigkeit im Zeitraum nach 20 Uhr und vor 07 Uhr gelten für die Beurteilung nach AVV Baulärm deshalb die für die Nachtzeit entsprechend heranzuziehenden Immissionsrichtwerte.

5. Örtliche Lage

Das Depot mit einer Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge vom Typ Flirt³ BEMU 2 SH (Battery Electrical Multiple Unit) der Stadler Rail AG soll in 24768 Rendsburg im Ortsteil Suhmsheide auf dem Gelände einer ehemals als Kleingartenanlage genutzten Fläche errichtet werden. Das Areal umfasst mit Flurstück 9/8 ca. 5,6 h Betriebsfläche und zusammen mit Flurstück 437/31 ca. 7,6 ha Fläche. Es erstreckt sich über eine Länge von ca. 650 m in Nord-Südrichtung.

Eine Anbindung an das öffentliche Straßenverkehrsnetz zur Friedrichstädter Straße soll über eine nördlich in die Loher Straße führende geplante zentrale Straßenzufahrt erfolgen. Die Anbindung an das öffentliche Schienenverkehrsnetz von der an der südlichen Grenze des Anlagenstandortes in Ost-West Richtung verlaufenden und derzeit nicht weiter genutzten Eisenbahnstrecke 1012 (Rendsburg W89 - Husum W40) aus erfolgen. Die geplante Zufahrtsweiche zum Werksgelände befindet sich bei km 2,4. Der Streckenabschnitt ist eingleisig und nicht elektrifiziert. Die Stadler Triebzüge vom Typ Flirt³ erreichen das Depot mit ihren eigenen aus Batteriestrom (Akku) gespeisten elektrischen Antrieben.

Der Depotstandort ist eingebettet von hauptsächlich gewerblich genutzten Flächen. Die gewerbliche Nutzung ist dabei im Norden und Westen maßgeblich durch mittelständisches Dienstleistungsgewerbe geprägt. Östlich des Standortes befinden sich dazu auch noch einige Flächen, auf denen Anlagen zur erneuerbaren Energiegewinnung (Solaranlagen) errichtet wurden und betrieben werden. Im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Rendsburg werden diese Flächen hinsichtlich ihrer baulichen Nutzung als Sonderbauflächen (SO, §10 BauNVO) ausgewiesen.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich südlich nahe dem zukünftigen Betriebsgelände an der Bahnstrecke 1012 im Ortsteil Rotenhof. Mit der Bebauung im Heider, Meldorfer und Marner Weg liegt augenscheinlich eine ausgesprochene Wohnnutzung vor. Hinsichtlich seiner baulichen Nutzung kann das Gebiet als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA, §4 BauNVO) angesehen werden. Die Einschätzung entspricht der im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Rendsburg enthaltenen Einstufung als „Wohnbaufläche“.

Zwischen Heider Weg und Meldorfer Weg liegt die Kleingartenanlage „Rotenhof“. Kleingartenanlagen werden hinsichtlich ihrer Schutzbedürftigkeit in die Kategorie „Mischgebiete“ eingeordnet (vgl. BVerwG, Beschluss vom 17.3.1992 - 4 B 230/91 - NVwZ 1992,885). Die schutzbedürftige Nutzung erfolgt bestimmungsgemäß ausschließlich im Tageszeitraum. Eine Beurteilung erfolgt deshalb lediglich für den Zeitraum Tag. Dies trifft auch für Schulen, Kindergärten, Kindertagesstätten und Bürogebäude zu.

Die sich südwestlich an den Meldorfer Weg anschließende Bebauung (Sandhof) ist auf Grund der mit vorliegenden gewerblichen Ansiedlungen gemischten Nutzung als „Mischgebiet“ (MI, §6 BauNVO) anzusehen. Das trifft auch auf die Bebauung westlich der Friedrichstädter Straße zu. Der auch mit Wohnbauten bebaute Bereich im Dreieck Friedrichstädter Straße (19 - 45) / B77 / Loher Straße ist deshalb auch im FNP der Stadt Rendsburg als „gemischte Baufläche“ (MI, §6 BauNVO) ausgewiesen.

Eine Übersicht zur Lage des Depot Standortes sowie der hinsichtlich aus Baubetrieb bauzeitlich zu erwartenden Geräuschimmissionen aus immissionsschutzrechtlicher Sicht zunächst als maßgeblich anzusehenden benachbarten Wohnbereiche zeigen die unten folgenden Abb. 1 und Abb. 2.

Abb. 1 Depot Rendsburg, Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge - Standort
 Übersichtslageplan und Flächennutzung

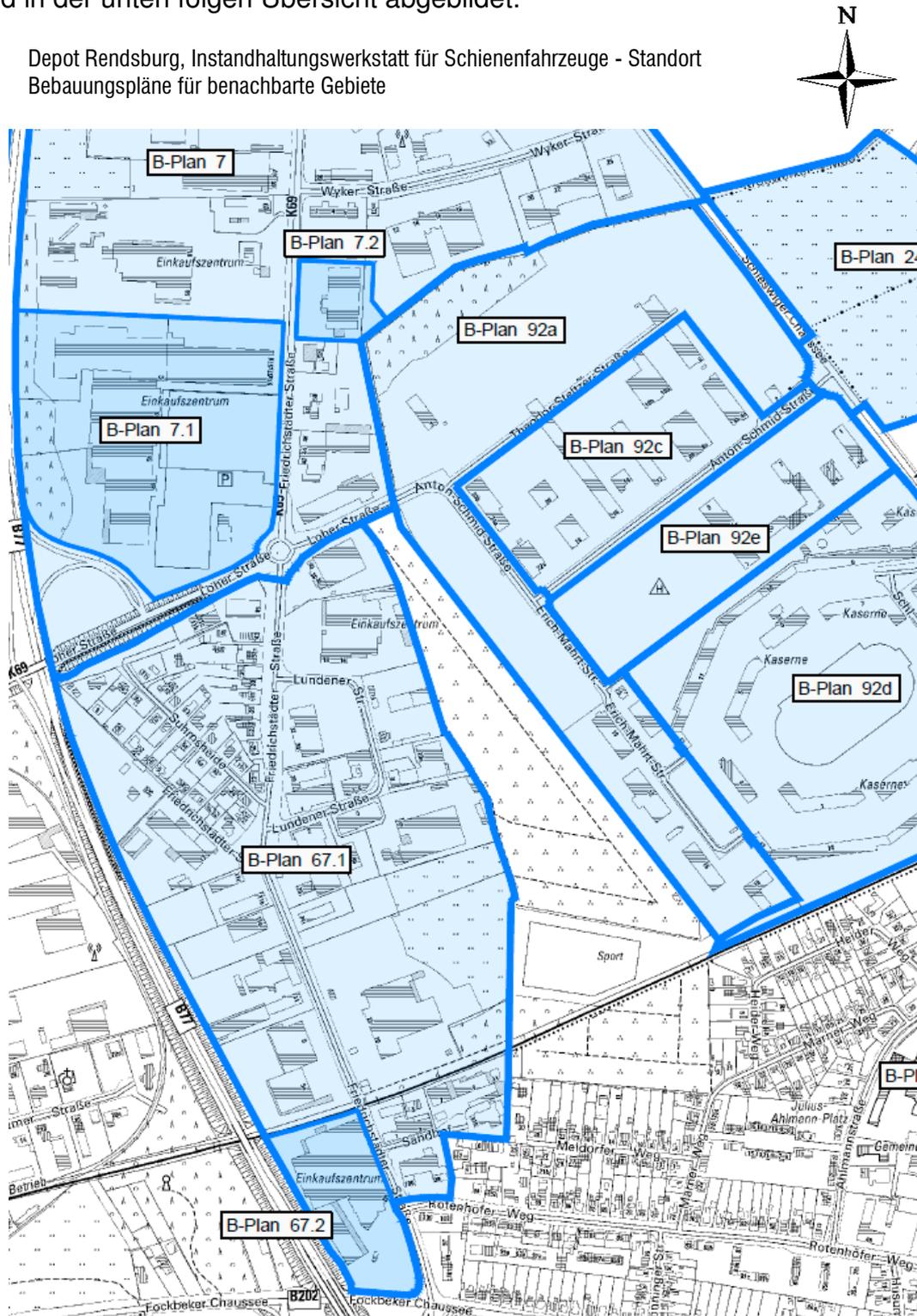


Legende:

- schalltechnisch relevante Immissionsorte

Die Zuordnung der Lage von Einzelpunkten (Immissionsorte) in Gebieten unterschiedlicher baulicher Nutzung zur Beurteilung deren Schutzbedürftigkeit ergibt sich aus den Festlegungen in Bebauungsplänen oder aus der tatsächlichen augenscheinlich vorliegenden Nutzung. Die in der Nachbarschaft des vorgesehenen Anlagenstandortes vorliegenden Bebauungspläne (B-Pläne) und darin zum Immissionsschutz ggf. zu berücksichtigenden Festlegungen sind in der unten folgenden Übersicht abgebildet.

Abb. 2 Depot Rendsburg, Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge - Standort
Bebauungspläne für benachbarte Gebiete



Aus der Übersicht in Abb. 2 geht hervor, dass die für Feststellung der Schutzbedürftigkeit von in der Nachbarschaft des vorgesehenen Anlagenstandortes liegenden bebauten Gebieten sechs von der Stadt Rendsburg aufgestellte Bebauungspläne für eine Bewertung mit herangezogen werden müssen.

- B-Plan 67.1/2 Festlegungen zum Immissionsschutz	Friedrichstädter Straße - Süd Festlegung der baulichen Flächennutzung MI - Bauflächen westlich (Suhmsheide, K69, B77) MI - Bauflächen Sandhof GE, GEe - sonst	08.1999
- B-Plan 7 Festlegungen zum Immissionsschutz	Friedrichstädter Straße Neuaufstellung, 1. und 2. Änderung (06/08.2012) Bauliche Nutzungen GE, SO (großflächiger Einzelhandel §11 BauNVO)	01.1999
- B-Plan 92a Festlegungen zum Immissionsschutz	Suhmsheide-Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Nord“ Bauliche Nutzung, Sondergebiet (SO) mit Zweckbestimmung (Solar) Energie-Park	09.2012
- B-Plan 92c Festlegungen zum Immissionsschutz	Suhmsheide-Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Mitte“ Bauliche Nutzung, Gewerbegebiet (GE) und GEe mit eingeschränkter Nutzung (§ 9 BauNVO)	04.2013
- B-Plan 92d Festlegungen zum Immissionsschutz	Suhmsheide-Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Süd“ Bauliche Nutzung, Misch- (MI, § 6 BauNVO) und Gewerbegebiet (GEe) mit eingeschränkter gewerblichen Nutzung (§ 9 BauNVO)	04.2018
- B-Plan 92e Festlegungen zum Immissionsschutz	Suhmsheide-Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Mitte-Süd“ Bauliche Nutzung, Gewerbegebiet (GEe) mit eingeschränkter Nutzung (§ 9 BauNVO)	07.2018

In den Festsetzungen der o.g. Bebauungspläne sind keine Bezüge auf konkrete einzuhaltende Anforderungen an den Immissionsschutz und insbesondere an den Lärmimmissionsschutz enthalten. Hauptsächlich erfolgte die Festlegung und Zuordnung der zulässigen baulichen Nutzungen der Flächen gemäß BauNVO. Aus den Festlegungen resultieren die für eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung von Geräuschimmissionen an Einzelpunkten jeweils heranzuziehenden konkreten Schutzbedürftigkeiten.

Für den südlich an den Standort angrenzenden Wohnbereich (Heider Weg, Marner Weg und Meldorfer Weg) liegt kein Bebauungsplan vor. Die für eine Beurteilung von Geräuschimmissionen heranzuziehende Schutzbedürftigkeit ergibt sich deshalb aus der augenscheinlich tatsächlich vorliegenden baulichen Nutzung, die mit einem „Allgemeinen Wohngebiet“ (WA § 4 BauNVO) vergleichbar ist.

Hinsichtlich der immissionsschutzrechtlichen Beurteilung der bauzeitlich für die hauptsächlich betroffenen nächstgelegenen o.g. Wohnbauten zu erwartenden Geräuschimmissionen ist deren Lage nach augenscheinlicher Feststellung und der in Bebauungsplänen enthaltenen Festlegungen wie folgt zusammenzufassen

- Stadtgebiet Rotenhof südlich des Baustandortes, augenscheinlich als eine vorwiegend zum Wohnen vorgesehene Nutzung, Allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß §4 BauNVO. Für die Beurteilung sind deshalb die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete (WA) gemäß AVV Baulärm wie folgt anzuwenden

$$\begin{array}{rcll} \text{IRW}_T & = & 55 & \text{dB(A)} \\ \text{IRW}_N & = & 40 & \text{dB(A)} \end{array}$$

- Stadtgebiet Suhmsheide westlich des Baustandortes, für Wohnbauten westlich der Friedrichstädter Straße ist nach B-Plan 67/1 eine baulich gemischte Nutzung festgelegt (MI gemäß §6 BauNVO). Für eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung sind damit die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete (MI) gemäß AVV Baulärm wie folgt heranzuziehen

$$\begin{array}{rcll} \text{IRW}_T & = & 60 & \text{dB(A)} \\ \text{IRW}_N & = & 45 & \text{dB(A)} \end{array}$$

- Für die südlich entlang der von West nach Ost verlaufenden Bahnstrecke 1012 gelegene Kleingartenanlage „Rotenhof“ wird ein Schutzanspruch für Mischgebiete (MI gemäß §6 BauNVO) sowie nur für die Zeit der der Nutzung, tagsüber im Zeitraum von 07-20 Uhr, für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung zugrunde gelegt.
- Für die gemäß B-Plan 67 in einem Gewerbegebiet mit eingeschränkter gewerblichen Nutzung (GEe) liegende Ausbildungsstätte der Kreishandwerkerschaft KöR (Lunderner Straße 1) wird ebenfalls die aus der Lage einem Gebiet mit gemischter baulichen Nutzung hervorgehende Schutzbedürftigkeit angesetzt (vgl. BVerwG, Beschluss vom 17.3.1992 - 4 B 230/91 - NVwZ 1992,885).

6. Geräuschemissionen aus Baubetrieb

6.1 Grundsätze

Für alle schalltechnisch relevanten Bautätigkeiten wird zunächst grundsätzlich unterstellt, dass nur Baumaschinen eingesetzt werden, die entweder nach Umweltzeichen UZ 53 einzustufen sind oder der Richtlinie 2000/14/EG [5][6] genügen (CE Kennzeichnung mit Angabe des garantierten Schalleistungspegels).

Bei Anwendung von Baumaschinen, für die in o.g. Richtlinie keine Grenzwerte enthalten sind, werden die aus vorliegenden Messberichten zu anderen vergleichbaren Bauvorhaben und/oder aus der Literatur für typische Einsatzfälle und Betriebsabläufe hervorgehenden Geräuschemissionen herangezogen. Hinsichtlich der frequenzabhängigen Zusammensetzung von Schallemissionen (Schalleistungspegel) wird ggf. auch Informationen aus dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt“ [7][8] und [9] entnommen.

Liegen bereits Listen von mit konkret für den Einsatz vorgesehenen Baumaschinen vor, z.B. von ausführenden Firmen erstellt, werden die technischen Daten dieser Baumaschinen für die Ermittlung der Geräuschemission herangezogen. Solche Listen liegen konkret nicht vor.

Hinsichtlich der zeitlichen Einwirkungen wird vorausgesetzt, dass Baubetrieb zunächst ausschließlich während der Tagzeit von 07:00 bis 20:00 Uhr (13 h) erfolgt. Informativ kann ergänzend dazu eine Abschätzung anteiliger Emissionen für einen 2-schichtigen Betrieb an Werktagen auch innerhalb von Tagesrandzeiten (1 h vor 7 Uhr, 2 h nach 20 Uhr) erfolgen, da Baubetrieb in diesen Zeiträumen nach AVV Baulärm bereits als Baubetrieb im Nachtzeitraum anzusehen ist.

Wenn keine konkreten Angaben über täglich ablaufende Bautätigkeiten und Zeiten sowie über die Zahl oder Häufigkeit der auf der Baustelle zum Einsatz kommenden Baumaschinen bekannt sind, wird bei der Ableitung von Schallemissionen von grundsätzlich typischen zeitlichen Abläufen sowie von typischerweise dafür auch zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren ausgegangen. Die somit pauschalisierten Emissionsansätze stellen deshalb obere Abschätzungen der tatsächlichen Emissionen dar. Insbesondere auch deshalb, weil hinsichtlich der zeitlichen Einwirkung entweder keine oder nur unzureichende Korrekturen vorgenommen werden können.

Alle schalltechnisch maßgeblichen Bautätigkeiten können den Gruppen Tief-, Gleis- und Hochbau sowie Straßenbau zugeordnet werden. Den für diese Abläufe üblicherweise eingesetzten Baumaschinen sind erfahrungsgemäß auch die höchsten im Bauablauf auftretenden Geräuschemissionen zuzuordnen. Nicht selten sind diese auch von länger anhaltender zeitlicher Dauer. Baustelleneinrichtungen wie auch der Kabeltiefbau sind aus schalltechnischer Sicht weniger von Bedeutung. Dafür bauzeitlich vorgesehene Flächen (BE - Flächen) sowie auch bauzeitlich ausschließlich durch Baufahrzeuge benutzte Verkehrswege, Zufahrtswege und/oder Baustraßen (meistens unbefestigte Wald- oder Wirtschaftswege) werden aber hinsichtlich des darauf zu erwartenden LKW Verkehrs der Vollständigkeit halber mit in die Untersuchung einbezogen.

Schalltechnisch relevante bauzeitliche Geräuschemissionen sind für Bautätigkeiten in allen der bereits im Pkt. 4 benannten Baubetriebsphasen / Baubetriebszustände zu erwarten. Dafür zu nennen sind beispielsweise

1. BE - Flächen: Baustelleneinrichtung, Umschlag und Transport von Einsatzstoffen, Stellfläche für Baumaschinen und Geräte
2. Tiefbau: Neubau Planum, Bettung für Gleise und Weichen
3. Gleisbau: Neubau Gleise, Weichen, Anschlüsse für Zuführung und Abstellen von Triebzügen (Schotter, Schwellen, Schienen etc)
4. Tiefbau: Neubau Bahnsteiganlage, Behandlungsbahnsteige für Innenreinigung
5. Tief- u. Hochbau Hallen für Instandsetzung (FHZ) und Außenreinigung (ARA) Verwaltungs- und Sozialgebäude (VSG)
6. Verkehrswege LKW Verkehr auf Baustraßen

Tief-, Gleis- und Hochbau - (Neubau Planum, Bettung, Gleise und Weichen, Gründung und Hochbauten). Die Bauarbeiten erfolgen flächen- und/oder linienförmig. Die Abbildung des Baubetriebes im Rechenmodell erfolgt deshalb zweckmäßig als Flächen- oder Linien-schallquellen.

Die jeweils zugrunde zu legende Geräuschemission ergibt sich aus der Summe der Geräuschemissionen der in den einzelnen Baubetriebsphasen für die jeweiligen Betriebszustände vorgesehenen bzw. erforderlichen Baugeräte und Baumaschinen. Das heißt, Baumaschinen, die auf der Baustelle tätig werden und dem jeweils betrachteten Baubetrieb insgesamt zuzuordnen sind. Im Rechenmodell im Baugebiet abzubildende Flächen und Linien, auf denen schalltechnisch maßgeblicher Baubetrieb stattfinden soll, betragen damit jeweils

-	Einrichtungsfläche BE1 (angenommen)	gesamt	ca.	7.900 m ²
-	Neubau Gleiszufahrt / 104		ca.	580 m
-	Neubau Gleise 102/103, 105/106/107-110	gesamt	ca.	1.887 m Gleis
-	Baustraßen auf dem BG	gesamt	ca.	1.400 m
-	Verkehrswege und Verkehrsflächen	gesamt	ca.	6.774 m ²
-	Innenreinigungsanlage (IRA)		ca.	2.928 m ²
-	Hochbau (FHZ, ARA, VSG)		ca.	3.411 m

Die als Flächen- und Linien-schallquellen abgebildeten Tiefbaustellen werden für die schalltechnischen Berechnungen mit jeweils einer im Beurteilungszeitraum „Tag“ (07 - 20 Uhr) möglichen „Tagesleistung“ belegt. Wenn nichts Konkretes bekannt ist, werden als effektive (lärmrelevante) Betriebsdauer grundsätzlich mindestens 50% der Beurteilungszeit tagsüber (390 min) zugrunde gelegt. In der restlichen Zeit sind Geräuschemissionen nicht maßgeblich relevant oder es liegen bauleistungsbedingte Stillstände vor.

Bautätigkeit in der Nachtzeit ist nicht vorgesehen. Die Nachtzeit wird deshalb zunächst nicht direkt mit in die Untersuchungen einbezogen. Diesbezüglich dennoch gemachte Angaben und Aussagen hinsichtlich eines ggf. beabsichtigten 2-schichtigen Baubetriebs mit insgesamt 180 min Betriebszeit im Nachtzeitraum dienen ausschließlich nur zur Information.

Die im Bauzeitraum für Baubetriebszustände zugrunde gelegten Geräuschemissionen sind die aus schalltechnischer Sicht im ungünstigsten Fall eintretenden Betriebszustände. Jedem weiteren im Bauzeitraum auftretenden baubetrieblichen Zustand wird nur eine geringere Geräuschemission zuzuordnen sein. Deshalb werden im Weiteren zunächst auch nur die im ungünstigsten Fall eintretenden Baubetriebszustände für die Ermittlung und Beurteilung von Geräuschemissionen in benachbarten Wohnbereichen herangezogen.

Im Folgenden werden die für die einzelnen Baubetriebszustände jeweils einzubeziehenden Baumaschinen benannt und deren angesetzte Geräuschemission im Baubetrieb erläutert.

6.2 Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)

Zu konkreter Zahl und Lage von Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) liegen keine Informationen vor. Auf sie wird deshalb nur aus grundsätzlicher Sicht eingegangen.

Baustelleneinrichtungsflächen dienen der Versorgung von Baubetriebsbereichen. Bei bestimmungsgemäßen Betrieb werden sie ausschließlich als Materiallager, für Verwaltung, Büro und Sozialbereiche verwendet. Mitunter findet auch eine Materialaufbereitung statt, wie zum Beispiel das Zerkleinern von Aushubmaterial. BE-Flächen werden ggf. auch als Ausbruch-Zwischenlager benötigt (Lagerung als Haufwerke zur Begutachtung - Entnahme von Proben etc.).

Die Erschließung erfolgt meist über das öffentliche Verkehrsnetz (Straßen und ggf. auch Gleisanlagen). Transporte von Einsatzstoffen und Abbruch (Sand, Kies, Schotter, Schwellen, Gleise, Abbruchmaterialien usw.) erfolgen vorzugsweise mit LKW teilweise auch über Schienenwege. Ein Zugang erfolgt über das öffentliche Verkehrsnetz und vorhandenen mehr oder weniger unbefestigte Wald- und/oder Wirtschaftswegen. Oft werden auch Baustraßen angelegt.

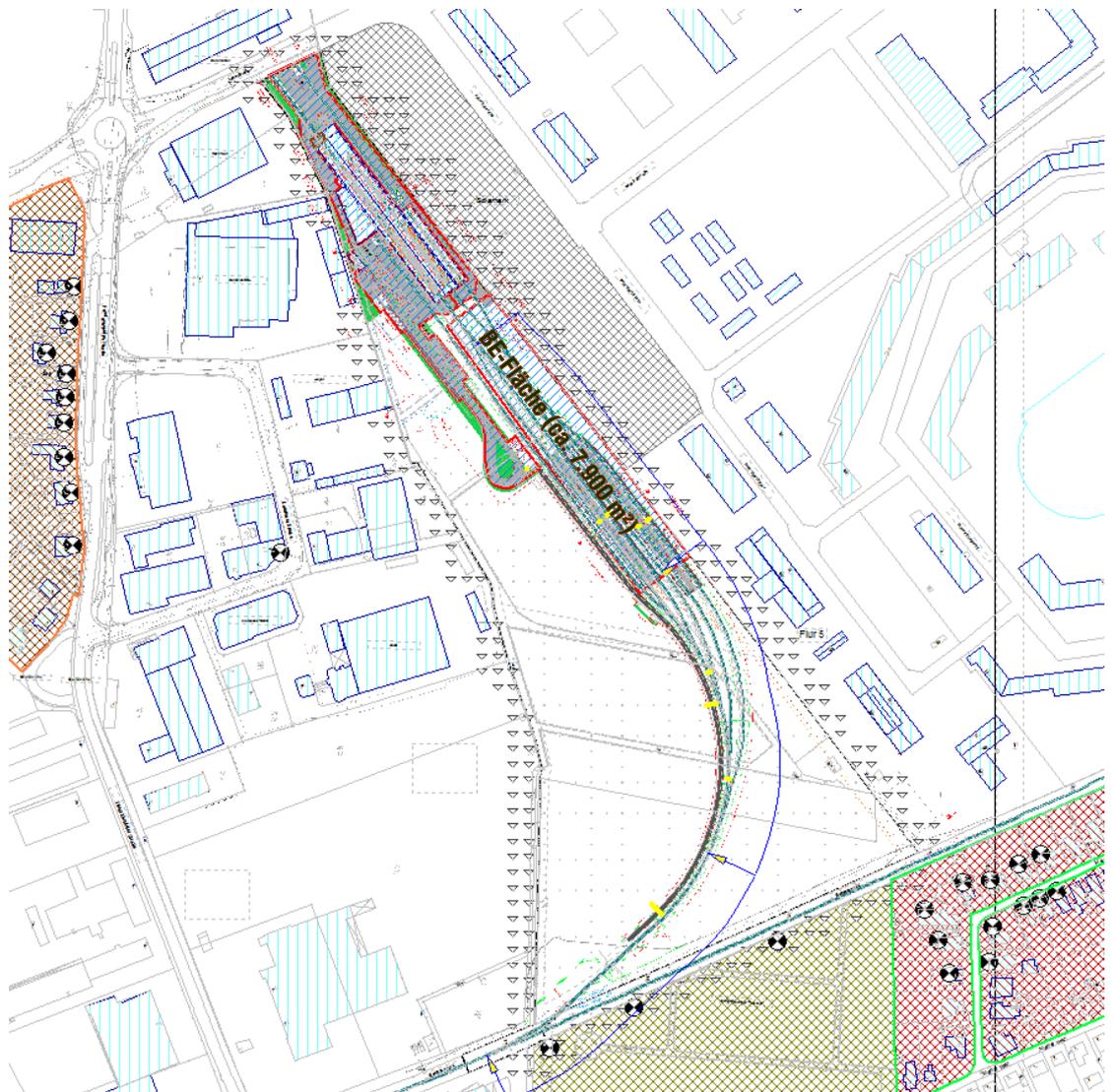
Der Betrieb auf Baustelleneinrichtungsflächen wird schalltechnisch als nicht maßgeblich erachtet, da maßgeblicher Baustellenbetrieb über den gesamten Tageszeitraum und der gesamten Dauer der veranschlagten Bauzeit hauptsächlich im Baustellenbereich stattfindet. Als Geräuschemission werden den als Flächenschallquellen (FQ) abgebildeten Baustelleneinrichtungsflächen i.d.R. die für Gewerbeflächen tagsüber zulässige flächenbezogene Geräuschemission von $L''_{WA} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ zugeordnet. Gemäß den auf der Fläche jeweils einzubeziehenden unterschiedlichen Baumaschinen und Bauabläufen kann der Emissionsansatz auch höher ausfallen.

Ausgehend von dem auf der Fläche jeweils zu erwartenden bauzeitlichen Betriebsablauf bezieht sich der Geräuschemissionsansatz bereits auf eine Beurteilungszeit von tagsüber 13 Stunden (07 - 20 Uhr). Die Beachtung eines zeitlich begrenzten Auftretens einzelner dem täglichen Betriebsablauf zuzuordnender Betriebsabläufe und Baumaschinen ist damit im Rechenmodell nicht mehr erforderlich.

Die zeitliche Dauer wird mit jeweils einem effektiven (lärmrelevanten) Betrieb von 50% der Beurteilungszeit tagsüber (390 min) berücksichtigt. In der restlichen Zeit sind Geräuschemissionen nicht relevant oder es liegen bauphysikalisch bedingte Stillstände vor. Die Nachtzeit wird zunächst nicht betrachtet. Für einen ggf. vorgesehenen 2-schichtigen Baubetrieb an Werktagen werden nur anteilig maximal 180 min Betriebsdauer zum Ansatz gebracht. Mit diesem pauschalen konservativen Ansatz erübrigen sich komplizierte Herleitungen möglicher Fahrzeugbewegungen, Verladetätigkeiten und sonstigen Betriebes. Es ist zu erwarten, dass mit diesem konservativen Ansatz die Ergebnisse auf der sog. „sicheren Seite“ liegen. Für alle im Folgenden beschriebenen schalltechnisch relevanten Baubetriebszustände wird in der gleichen Weise verfahren.

Da keine konkreten Angaben über eine vorgesehene Baustelleneinrichtungsfläche vorliegen, wurde im Rechenmodell eine virtuelle Fläche im mittleren Baugelände (westlich der Behandlungsbahnsteige) wie aus der unten folgenden Abbildung hervorgeht abgebildet. Die darauf folgende Darstellung beinhaltet den verwendeten Emissionsansatz, der als beispielhaft für auf BE-Flächen üblicherweise stattfindenden bauzeitlichen Betrieb angesehen werden kann.

Abb. 6.2.1 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
Schalltechnisch maßgebliche Geräuschemissionen - Lage der BE-Fläche BE1



Legende



Immissionsorte

Abb. 6.2.2 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
 Schalltechnisch maßgebliche Geräuschemissionen - BE-Fläche BE1

Schallemission aus Baubetrieb										
Vorhaben:		Neubau Depot Rendsburg								
Bezeichnung der Baufläche:		Bz 0: Baustelleneinrichtungsfläche								
Baufläche		BE1		Baustraße		l =		1 m		
Fläche:		7.900 m ²		Geschwindigkeit		v =		10 km/h		
Länge: (Linienquelle)		m		Zeit		t =		0,36 sec		
Arbeits-/Betriebszeit:		Tag 7-20 Uhr		13 Stunden				0,01 min		
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz 0: Betrieb auf BE-Flächen								
Baummaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}	
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
40 Lkw-Fahrverkehr (>105 kW)	105	1	1	390	6,5	-5	3,0	-	103,0	
44 Lkw Entladung Sattelzug	103	1	1	390	6,5	-5	4,0	-	102,0	
43 Lkw Entladung mit Ladekran ²	94	1	1	390	6,5	-5	2,0	-	91,0	
45 Lkw Beladen mit Ladekran ³	87	1	1	390	6,5	-5	10,9	-	92,9	
16 Bagger	98	1	1	390	6,5	-5	-	-	93,0	
46 Lkw Beladen mit Bagger	101	1	1	390	6,5	-5	7,3	-	103,3	
4 Lkw-Fahrverkehr (>12 t, v=20 km/h)	106	1	1	390	6,5	-5	3,0	-	104,0	
99 Allgemeiner Baustellenlärm	100	1	1	780	13		-	-	100,0	
Beurteilungs-Schalleistungspegel						110,9		in dB(A)		L_{WA,r,ges} = 109,9
flächenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel								in dB(A)/m²		L_{WA,r,ges}" = 70,9
Bemerkungen		¹ aus HLFU Heft 247		LKW : LwA',1h = 63 dB - Fahren						
		² aus HLFU Heft 3, 2005		LKW : LwA',1h = 67 dB - Rangieren						
L _{WAeq} = A-bewerteter energieäquivalenter Schalleistungspegel L _{WA,r} = bewerteter Schalleistungspegel (bezogen auf den Beurteilungszeitraum) L _{WA,r,ges} = bewerteter Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten t = durchschnittliche tägliche Einwirkzeit des Emittenten K = Zeitkorrektur gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV - Baulärm bezogen auf die Arbeitszeit K _I = Zuschlag für Impulshaltigkeit K _T = Zuschlag für Tonhaltigkeit										

6.3 Tief- und Gleisbau

Der Neubau des Anschlussgleise für die Zuführung von Triebzügen in das Depot sowie der weiteren im Bereich Übergabe bis zur Instandhaltungswerkstatt mit Außenreinigungsanlage und darüber hinaus vorgesehenen Gleise und Weichen erfolgt nicht mit Großbaumaschinen (Bettungsreinigungsmaschine, Schotterplaniermaschine, Gleisbauzüge), sondern in konventioneller Bauweise mit unterstützendem Einsatz eines → 2-Wege-Baggers (z.B. CAT M323F oder ATLAS K1404) mit ggf. unterschiedlich bestückten Anbaugeräten (Baggerlöffel, Stopfaggregat, Schotterbesen). Besonders hohe bauzeitliche Geräuschemissionen sind deshalb nicht zu erwarten. Die Geräuschemission eines 2-Wege-Baggers mit verschiedenem Anbaugeräten wird mit einem mittleren Schalleistungspegel von $L_{WA} = 102$ dB(A) angesetzt.

Weitere Bautätigkeiten, z.B. Trennen, Schleifen und Aufschrauben von Schienen mit z.T. auch hoher Geräuschemission, erfolgen mit separaten kleineren handgeführten Maschinen und Geräten. Diese Tätigkeiten werden auf Grund eines nur kurzzeitlichen zu erwartenden und nicht länger andauernden Betriebes ebenfalls als nicht besonders lärmrelevant eingeschätzt und deshalb vor allem auch ergänzend hinsichtlich eines ggf. zu beachtenden Maximalwertkriteriums herangezogen.

Aus der Veröffentlichung des Spitzenverbandes der DGUV, Berichte BGI/GUV-I 781, werden zur Geräuschemission von Gleisbaumaschinen im Arbeitsbetrieb die folgenden Angaben gemacht. Die Schallpegelwerte wurden in 1 m Entfernung ($L_{p,1m}$) neben der jeweiligen Maschine und 0,8 m und 1,6 m Höhe über SO des Arbeitsgleises messtechnisch ermittelt. Die dazu folgende Liste enthält nur eine auf das konkrete Vorhaben bezogene Auswahl von Gleisbaumaschinen.

Zwei-Wege-Bagger

-	Zweiwegebagger (ohne Anbaugerät)	$L_{p,1m}$	91	dB(A)
-	Zweiwegebagger (mit Stopfaggregat)	$L_{p,1m}$	96	dB(A)

Handgeführte und kleinere Gleisbaumaschinen

-	Schraubmaschine	$L_{p,1m}$	90	dB(A)
-	Schleifmaschine	$L_{p,1m}$	105	dB(A)
-	Schientrennschleifmaschine	$L_{p,1m}$	114	dB(A)
-	Winkelschleifer	$L_{p,1m}$	106	dB(A)
-	Gleisstopfmaschine, Schotterpflug	$L_{p,1m}$	108 / 113	dB(A)

Da gegenwärtig noch keine Angaben über täglich und zeitlich konkret ablaufende Bautätigkeit sowie über die Art und Anzahl der im Bauabschnitt zum Einsatz kommenden Baumaschinen bekannt sind, wird bei der Ableitung von Schallemissionen von grundsätzlich typischen zeitlichen Abläufen sowie von typischerweise dafür auch zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren ausgegangen. Die somit pauschalisierten Emissionsansätze stellen deshalb obere Abschätzungen der tatsächlichen Emissionen dar, insbesondere deshalb, weil hinsichtlich der zeitlichen Einwirkung keine oder nur unzureichende Korrekturen vorgenommen werden können.

→ **Bauzustand Bz1**

Der schalltechnisch relevante Bauabschnitt wird ab Weiche W201 (km 2,4 , 1012) bis zum Bereich Übergabe (Ende Gleis 104) auf Grund seiner überschaubaren Größe (Gleislänge ca. 580 m) als ein ortsfester Baustellenbereich betrachtet und im Weiteren als Bauzustand Bz1 bezeichnet. Die Abbildung des Baubetriebes im Rechenmodell erfolgt auf einer der vorgesehenen Trassierung folgenden Linie als Linienschallquelle.

Die gesamte Gleisabschnittslänge (580 m) wird dazu noch in drei Teilbereiche (Tb1/Tb2/Tb3) zu jeweils ≈ 193 m Länge unterteilt, auf denen die Bauleistungen für Tief- und Gleisbau im täglichen Beurteilungszeitraum (07 - 20 Uhr) mit allen erforderlichen und einzusetzenden Baugeräten erfolgen können (Tagesbauleistung).

Ein parallel zum Gleis 101 später vorgesehener Versorgungsweg wird als Baustraße für Anlieferung von Einsatzstoffen und Abtransport von Aushub mit LKW Verkehr versehen. Der Fahrweg erstreckt sich von der Einfahrt zum Betriebsgelände im Norden (Loher Straße) bis zum Standort der geplanten Diagnoseanlage am Gleistor im Süden über eine zurückzulegende Weglänge von insgesamt 2×700 m (Hin- und Rückfahrt).

→ **Bauzustand Bz2**

Der als Bauzustand Bz2 bezeichnete Abschnitt umfasst den Tief- und Gleisbau im Übergabebereich bis Instandsetzungshallen / Außenreinigungsanlage (Gleise 102/103, 105/106) sowie der Abstellgleise 107-110. Die Leistungen sind inhaltlich und hinsichtlich der anzusetzenden Geräuschemissionen identisch mit denen oben für Zustand Bz1 beschriebenen.

Der ebenfalls wieder für Anlieferung von Einsatzstoffen und Abtransport von Reststoffen mit LKW Verkehr versehene Fahrweg verkürzt sich auf Grund der veränderten Lage des Abschnitts von der Einfahrt zum Betriebsgelände im Norden (Loher Straße) bis zum Baubereich um ca. 200 m Weglänge.

Bezüglich der zeitlichen Einwirkung wird davon ausgegangen, dass Baubetrieb ausschließlich während der Tagzeit im Zeitraum von 07 bis 20 Uhr (13 h) stattfindet. Als Betriebszeiten für täglich eingesetzte Baumaschinen wird pauschal von einem effektiv (lärmrelevanten) Baubetrieb von 50% der Beurteilungszeit zur Tagzeit (T: 780 \rightarrow 390 min) ausgegangen. In der restlichen Zeit sind Geräuschemissionen nicht relevant oder es liegen bauleistungsbedingte Stillstände vor. Für nur einmalig (selten) eingesetzte Maschinen (Schottern, Richten Stopfen) wird eine Betriebszeit von maximal 2,5 Stunden angesetzt. Dazu findet LKW Fahrverkehr unregelmäßig für maximal 4 Stunden Betriebsdauer statt. Der Tages-Geräuschemissions-Beurteilungswert ($L'_{WA,r}$) in dB(A/(m)) bezieht sich auf eine Gleisabschnittslänge von ≈ 200 m Gleis.

Die für die Gleisabschnitte jeweils angesetzte tägliche im Beurteilungszeitraum Tag zu erwartende Geräuschemission wird in der unten folgenden Abbildung dargestellt.

Abb. 6.3 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
Schalltechnisch maßgebliche Geräuschemissionen - Neubau Gleiszufahrt und der Gleise im Bereich Übergabe, Fahrzeughallen sowie Abstellgleise inkl. Weichen und Anpassungen

Schallemission aus Baubetrieb									
Vorhaben:		Neubau Depot Rendsburg							
Bezeichnung der Baufläche:		Bz1/2:							
Baufläche		Baustraße		l = 1104 m					
Fläche:		m ²		Geschwindigkeit		v = 1 km/h			
Länge: (Linienquelle)		m		Zeit		t = 3974 sec			
Arbeits-/Betriebszeit:		Tag 7-20 Uhr		13 Stunden		66,24 min			
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz1/2: Neubau Zufahrtsgleis und Gleise 102/103, 104/105/107							
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t _i	K _{ti}	K _I	K _T	L _{WA,r}
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
4	Lkw-Fahrverkehr (>12 t, v=20 km/h)	1	15	16	4	-5	3,0	-	104,0
12	2-Wege-Bagger	1	15	30	7,5	-5	-	-	93,0
10	Radlader	1	15	30	7,5	-5	-	-	96,0
28	Gleisbauschraubmaschine	1	75	6	7,5	-5	3,4	-	99,9
20	Erdbauwalze	1	15	30	7,5	-5	-	-	103,0
33	Schottern, Richten, Stopfen	1	1	150	2,5	-10	-	-	113,0
34	Schotterpflug	1	1	150	2,5	-10	-	-	103,0
99	Allgemeiner Baustellenlärm	1	1	780	13	-	-	-	100,0
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)		L_{WA,r,ges} = 114,6	
flächenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m²		L_{WA,r,ges}' = 114,6	
Bemerkung		Arbeiten erfolgen nur zur Tagzeit							
Bezeichnung der Baufläche:		Baustraße bis Gleistor Zufahrt							
Fläche:		m ²		Geschwindigkeit		v = 20 km/h			
Länge: (Linienquelle)		700 m		t = 126 sec					
Arbeitszeit:		Tag 7-20 Uhr		13 Stunden		2,10 min			
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz1/2: Neubau Zufahrtsgleis und Gleise 102/103, 104/105/107							
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
41	Lkw-Verkehr (>20t) / h-Fahrten ²	1	26		0,0	-10	3,0	-	97,5
42	Lkw-Verkehr (>20t) / h-Rangieren ³	1	26		0,0	-10	4,0	-	102,5
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)		L_{WA,r,ges} = 103,7	
längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m		L_{WA,r,ges}' = 75,2	
Bemerkungen		¹ aus HLFU Heft 247		LKW : LwA',1h = 63 dB - Fahren					
		² aus HLFU Heft 3, 2005		LKW : LwA',1h = 67 dB - Rangieren					
<p>L_{WAeq} = A-bewerteter energieäquivalenter Schalleistungspegel L_{WA,r} = bewerteter Schalleistungspegel (bezogen auf den Beurteilungszeitraum) L_{WA,r,ges} = bewerteter Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten t = durchschnittliche tägliche Einwirkzeit des Emittenten K = Zeitkorrektur gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV - Baulärm bezogen auf die Arbeitszeit K_I = Zuschlag für Impulshaltigkeit K_T = Zuschlag für Tonhaltigkeit</p>									

In Tabelle 6.3 werden zunächst die geometrischen Kenngrößen der als Flächen- oder Linienschallquelle im Rechenmodell abgebildeten Schallquelle (Fläche, Weglänge, Geschwindigkeit, Zeitdauer) sowie die nach AVV Baulärm maximal zulässige Betriebszeit (Beurteilungszeit Tag oder Nacht) angegeben.

Die darin als Schallquellen implementierten einzelnen Baumaschinen werden mit ihren jeweiligen Arbeitsvorgängen, deren A- bewerteten mittleren Schalleistungspegeln (L_{WAeq}), Anzahl der Maschinen und Anzahl der Arbeitsvorgänge, sowie die sich hieraus jeweils ergebende Betriebszeit tabellarisch aufgelistet.

Es folgen Korrekturen für zeitlich begrenzt anzusetzenden Betrieb gemäß AVV Baulärm sowie zu erteilende Zuschläge für Impuls- (K_I) und/oder Tonhaltigkeit (K_T) im Betriebsgeräusch oder Betriebsablauf. In den überwiegenden Fällen ist ein Impulzzuschlag K_I im Emissionspegel (Schalleistungspegel L_{WAeq}) der Baumaschine bereits enthalten (z.B. bei Presslufthammer). Durch Addition des angesetzten Schalleistungspegels L_{WAeq} und der Zuschläge K ergibt sich der jeweilige dB(A) bewertete Beurteilungs-Schalleistungspegel L_{WA_r} für jede im Beurteilungszeitraum betriebenen Baumaschine (letzte Spalte). Die energetische Summe der Beurteilungs-Schalleistungspegel L_{WA_r} aller Einzelschallquellen ergibt den Beurteilungs-Schalleistungspegel $L_{WA_r,ges}$ für die Gesamtheit aller im Beurteilungszeitraum im Bauabschnitt betriebenen Baumaschinen. Dieser wird den im Rechenmodell geometrisch entweder als Flächen- oder Linienschallquellen im Bauabschnitt abgebildeten Schallquellen zugewiesen.

Alternativ dazu kann auch der ausgewiesene flächenbezogene Schalleistungspegel $L''_{WA_r,ges}$ in dB/m² angewendet werden. Die Angabe beider Größen ist sinnvoll, da anhand des Schalleistungspegels $L_{WA_r,ges}$ die insgesamt abgestrahlte Schalleistung angezeigt wird und anhand des flächen- oder längenbezogenen Schalleistungspegels ($L''_{WA_r,ges}$ (dB/m²), $L'_{WA_r,ges}$ (dB/m)) ersichtlich ist, wie geräuschintensiv (unabhängig von ihrer Größe) eine Baufläche oder -straße (Linie) genutzt wird.

6.4 LKW Verkehr im Baustellenbereich

LKW Fahrten im Baustellenbereich dienen der Zuführung von Einsatzstoffen und dem Abtransport von Reststoffen. Hinsichtlich des zu erwartende LKW Verkehrs gehen aus der Projektinformation keine konkreten Angaben hervor. Er könnte aus der zu erwartenden Menge zu transportierendem Schüttgut (Einsatzstoffe, Abraum etc.) wie folgt abgeschätzt werden.

Mit einer angenommenen Menge von $0,6 \text{ m}^3 / \text{m}$ Gleis anfallendem Transportgut und einer Leistung von ca. 200 m Gleis / Bauzeitraum (07 - 20 Uhr) ergäben sich 540 m^3 Abraum im Betriebszeitraum (13 Stunden). Somit wären im Bedarfsfall maximal 176 t Last in 13 Stunden Betriebszeit mit LKW (13 t) zu transportieren. Erforderlich wären dafür ca. 14 LKW bzw. eine Verkehrsmenge von 28 LKW Fahrten. Bezogen auf 13 Stunden Beurteilungszeitraum ergäben sich damit ca. 2 LKW-Fahrten / Stunde. Sicherheitshalber werden 4 LKW-Fahrten (Hin- und Rückfahrt) als Emissionsansatz angewendet.

Für den LKW wird eine Geräuschemission von $L'_{\text{WA},1\text{h}} = 63 \text{ dB(A)} / \text{h} \cdot \text{m}$ zugrunde gelegt. Die Umrechnung auf einen Schalleistungspegel z.B. für die Abbildung als eine sich bewegendende Punktschallquelle kann über die Beziehung $L_{\text{WA}1\text{h}} = L_{\text{WA}} - 10 \times \log(T / 3600 \text{ s})$ erfolgen und führt mit einer angesetzten Geschwindigkeit von $v_{\text{max}} \leq 20 \text{ km/h}$ ($5,6 \text{ m/s}$) und $T = 0,18 \text{ s/m}$ zu einem Schalleistungspegel von $L_{\text{WA}} = 106 \text{ dB(A)}$.

Für den Umschlag von Baustoffen und Reststoffen (z.B. Aushub) sowie für während der Fahrt ggf. auftretende Einzelereignisse (Überfahung von Bodenwellen, Geräusche des Aufliegers usw.) wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit berücksichtigt. Die Geräuschemission für LKW Verkehr ($> 105 \text{ kW}$) ist in den Tabellen der jeweils für den gesamten Beurteilungszeitraum erstellten Emissionsansätze bereits mit enthalten

Beispielhaft wird ein allgemein gültiger und auch immer wieder angewendeter Emissionsansatz mit $L'_{\text{WA},1\text{h}} = 63 \text{ dB(A)} / \text{h} \cdot \text{m}$ für die Geräuschemission von Zufahrtswegen zu Baustelleneinrichtungsflächen oder anderen Baubereichen ausführlicher erläutert.

-	Länge des Verkehrsweges (ca.)	l	\approx	700	m
-	Anzahl der LKW Fahrten (maximal)	n	$=$	$4 / \text{h} = 52 / T_r$	(13 h)
-	Schalleistungspegel (LKW $> 105 \text{ kW}$)	$L'_{\text{WA},\text{h}}$	$=$	63	$\text{dB(A)} / \text{m}$
-	Geräuschemission des Verkehrsweges	L_{WA}	\approx	98	dB(A)
-	Zuschlag (Impulshaltigkeit)	K_I	$=$	3	dB
-	Geräuschemission des Verkehrsweges	L_{WA}	\approx	101	dB(A)
		L'_{WA}	\approx	72	$\text{dB(A)} / \text{m}$

Abb. 6.4 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
 Schalltechnisch maßgebliche Geräuschemissionen - LKW Verkehr auf bauzeitlichen Verkehrswegen

Schallemission aus Baubetrieb									
Vorhaben:		Neubau Depot Rendsburg							
Bezeichnung der Baufläche:		Baustraße ab Einfahrt Loher Straße bis Gleistor							
Fläche:	m ²	Geschwindigkeit		v =	20 km/h				
Länge: (Linienquelle)	1.400 m	t =		252 sec					
Arbeitszeit:	Tag 7-20 Uhr	13 Stunden		4,20 min					
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz1/2: Neubau Zufahrtsgleis und Gleise 102/103, 104/105, 107-110							
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
41 Lkw-Verkehr (>20t) / h-Fahrten ²	63	1	26		0,0	-10	3,0	-	100,5
42 Lkw-Verkehr (>20t) / h-Rangieren ³	67	1	26		0,0	-10	4,0	-	105,5
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)		L_{WA,r,ges} = 106,7	
längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m		L_{WA,r,ges'} = 75,2	
Bezeichnung der Baufläche:		Baustraße bis Ende Übergabe							
Fläche:	m ²	Geschwindigkeit		v =	20 km/h				
Länge: (Linienquelle)	500 m	t =		90 sec					
Arbeitszeit:	Tag 7-20 Uhr	13 Stunden		1,50 min					
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz2: Neubau Gleise Übergabe							
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
41 Lkw-Verkehr (>20t) / h-Fahrten ²	63	1	26		1,1	-10	3,0		96,0
42 Lkw-Verkehr (>20t) / h-Rangieren ³	67	1	26		1,1	-10	4,0		101,0
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)		L_{WA,r,ges} = 102,2	
längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m		L_{WA,r,ges'} = 75,2	
Bemerkungen		¹ aus HLFU Heft 247		LKW : L _{WA',1h} = 63 dB - Fahren					
		² aus HLFU Heft 3, 2005		LKW : L _{WA',1h} = 67 dB - Rangieren					
<p>L_{WAeq} = A-bewerteter energieäquivalenter Schalleistungspegel L_{WA,r} = bewerteter Schalleistungspegel (bezogen auf den Beurteilungszeitraum) L_{WA,r,ges} = bewerteter Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten t = durchschnittliche tägliche Einwirkzeit des Emittenten K = Zeitkorrektur gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV - Baulärm bezogen auf die Arbeitszeit K_I = Zuschlag für Impulshaltigkeit K_T = Zuschlag für Tönhaltigkeit</p>									

6.5 Innenreinigungsanlage

Die im Übergabebereich (mit Innenreinigungsanlage, IRA) ausgeführten Bauarbeiten erfolgen flächenhaft. Das Baugebiet wird deshalb als Flächenschallquelle abgebildet ($F \approx 2.930 \text{ m}^2$). Der für die Bautätigkeiten verwendete Emissionsansatz ist aus unten folgender Abbildung 6.5 ersichtlich.

Abb. 6.5 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
Geräuschemissionen - Neubau Übergabe / Behandlungsbahnsteige für Innenreinigung

Schallemission aus Baubetrieb										
Vorhaben:		Neubau Depot Rendsburg								
Bezeichnung der Baufläche:		Bz3:								
Baufläche		Baustraße			l = 454 m					
Fläche:		2.930 m ²			Geschwindigkeit			v = 10 km/h		
Länge: (Linienquelle)		m			Zeit			t = 163,4 sec		
Arbeits-/Betriebszeit:		Tag 7-20 Uhr			13 Stunden			2,72 min		
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz3: Behandlungsbahnsteige								
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}	
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
4 Lkw-Fahrverkehr (>12 t, v=20 km/h)	106	1	15	2,72	0,7	-10	3,0	-	99,0	
85 Bagger mit Anbaugerät	104	1	15	30	7,5	-5	-	-	99,0	
65 Bagger mit Tieflöffel / Loch ausheben	107,1	1	15	30	7,5	-5	-	-	102,1	
5 Transportbetonmischer	102	1	15	30	7,5	-5	-	-	97,0	
61 Verdichtungsgeräte	105	1	15	30	7,5	-5	-	-	100,0	
20 Erdbauwalze	108	1	15	30	7,5	-5	-	-	103,0	
48 Lkw Entladung Sattelzug	98,1	1	15	30	7,5	-5	8,0		101,1	
99 Allgemeiner Baustellenlärm	100	1	1	780	13		-		100,0	
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)			L_{WA,r,ges} = 109,5	
flächenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m²			L_{WA,r,ges} = 74,9	
Bemerkung		Arbeiten erfolgen nur zur Tagzeit								
Bemerkungen		¹ aus HLFU Heft 247			LKW : LwA',1h = 63 dB - Fahren					
		² aus HLFU Heft 3, 2005			LKW : LwA',1h = 67 dB - Rangieren					
L _{WAeq} = A-bewerteter energieäquivalenter Schalleistungspegel										
L _{WA,r} = bewerteter Schalleistungspegel (bezogen auf den Beurteilungszeitraum)										
L _{WA,r,ges} = bewerteter Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten										
t = durchschnittliche tägliche Einwirkzeit des Emittenten										
K = Zeitkorrektur gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV - Baulärm bezogen auf die Arbeitszeit										
K _I = Zuschlag für Impulshaltigkeit										
K _T = Zuschlag für Tonhaltigkeit										

6.6 Hochbau und Tiefbau FHZ, ARA, VSG

Hoch- und Tiefbau findet im Bereich der für Fahrzeughallen der Instandhaltungswerkstatt Außenreinigungsanlage sowie für Verwaltungs- und Sozialgebäude vorgesehenen Standorte statt. Tiefbau erfolgt nur im eingeschränkten Umfang.

Die Fahrzeughallen und Außenreinigungsanlage (FZH, ARA) erhalten 0,5 m und 0,3 m dicke Sohlplatten, die auf Blockfundamenten gegründet werden sollen. Dazu sind bis zu 3 m tiefe Arbeitsgruben auszuheben (insgesamt 60). Das Verwaltungs- und Sozialgebäude (VSG) soll auf einem Streifenfundament (1,3 m tief) gegründet werden. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl Tief- als auch Hochbauarbeiten zeitgleich stattfinden können.

Abb. 6.6 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
 Geräuschemissionen - Neubau FZH, ARA, VSG

Schallemission aus Baubetrieb									
Vorhaben:		Neubau Depot Rendsburg							
Bezeichnung der Baufläche:		Bz4:							
Baufläche		3.412 m ²		Baustraße		l = 1 m			
Fläche:		m		Geschwindigkeit		v = 20 km/h			
Länge: (Linienquelle)		m		Zeit		t = 0,18 sec			
Arbeits-/Betriebszeit:		Tag 7-20 Uhr		13 Stunden		0,00 min			
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz4: Neubau FHZ, ARA, VSG							
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
4 Lkw-Fahrverkehr (>12 t, v=20 km/h)	106	1	15	2,3	0,6	-10	3,0	-	99,0
8 Großflächenschalarbeiten	107	1	15	30	7,5	-5	-	-	102,0
65 Bagger mit Tieflöffel / Loch ausheben	107,1	1	15	30	7,5	-5	-	-	102,1
10 Radlader	101	1	15	30	7,5	-5	-	-	96,0
6 Transportbetonpumpe	109	1	7	100	11,7	-	-	-	109,0
72 Winkelschleifer (handgeführt)	108	1	100	3	5	-5	-	-	103,0
54 Wasserhaltung	78	1	1	780	13	-	-	-	78,0
51 Ankerarbeiten	89	1	15	30	7,5	-5	-	-	84,0
99 Allgemeiner Baustellenlärm	100	1	1	780	13	-	-	-	100,0
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)		L _{WA,r,ges} = 111,9	
flächenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m ²		L _{WA,r,ges} '' = 76,5	
Bemerkung		Arbeiten erfolgen nur zur Tagzeit							
L _{WAeq} = A-bewerteter energieäquivalenter Schalleistungspegel L _{WA,r} = bewerteter Schalleistungspegel (bezogen auf den Beurteilungszeitraum) L _{WA,r,ges} = bewerteter Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten t = durchschnittliche tägliche Einwirkzeit des Emittenten K = Zeitkorrektur gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV - Baulärm bezogen auf die Arbeitszeit K _I = Zuschlag für Impulshaltigkeit K _T = Zuschlag für Tonhaltigkeit									

6.7 Außenanlagen, Verkehrswege, Verkehrsflächen

Für den Bau der im Außenbereich auf dem Betriebsgelände vorgesehenen Verkehrswege (Straßen), Verkehrsflächen (Stellplätze) und sonstigen Außenanlagen (Außenlager) wird für die Geräuschemissionen der folgende Emissionsansatz gemacht.

Abb. 6.7 Neubau Depot Rendsburg, Strecke 1012, km 2,1 - 2,4
Geräuschemissionen - Neubau Verkehrswege, Verkehrsflächen, Außenanlagen

Schallemission aus Baubetrieb										
Vorhaben:		Neubau Depot Rendsburg								
Bezeichnung der Baufläche:		Bz5:								
Baufläche					Baustraße		l = 1150 m			
Fläche:		6.774 m ²		Geschwindigkeit		v = 20 km/h				
Länge: (Linienquelle)		m		Zeit		t = 207 sec				
Arbeits-/Betriebszeit:		Tag 7-20 Uhr		13 Stunden (780min)		3,45 min				
Bauzustand / Baubetrieb:		Bz5: Verkehrswege und -flächen								
Baumaschine	L _{WAeq}	Anzahl	Anzahl	Zeit	t	K	K _I	K _T	L _{WA,r}	
Arbeitsvorgang	dB(A)	Stück	Vorgänge	min	h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
4 Lkw-Fahrverkehr (>12 t, v=20 km/h)	106	1	15	10	2,5	-10	3,0	-	99,0	
16 Bagger	98	1	15	30	7,5	-5	-	-	93,0	
10 Radlader	101	1	15	30	7,5	-5	-	-	96,0	
20 Erdbauwalze	108	1	15	30	7,5	-5	-	-	103,0	
53 Asphaltfertiger	100	1	15	30	7,5	-5	-	-	95,0	
37 Verdichtung Vibrationswalze	105	1	26	30	13		1,8	-	106,8	
99 Allgemeiner Baustellenlärm	100	1	1	780	13		-		100,0	
Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)		L_{WA,r,ges} = 109,8		
flächenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel						in dB(A)/m²		L_{WA,r,ges} = 71,5		
Bemerkung		Arbeiten erfolgen nur zur Tagzeit								
Bemerkungen		¹ aus HLFU Heft 247 ² aus HLFU Heft 3, 2005			LKW : L _{WA'} ,1h = 63 dB - Fahren LKW : L _{WA'} ,1h = 67 dB - Rangieren					
L _{WAeq} = A-bewerteter energieäquivalenter Schalleistungspegel L _{WA,r} = bewerteter Schalleistungspegel (bezogen auf den Beurteilungszeitraum) L _{WA,r,ges} = bewerteter Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten t = durchschnittliche tägliche Einwirkzeit des Emittenten K = Zeitkorrektur gemäß Ziffer 6.7.1 der AVV - Baulärm bezogen auf die Arbeitszeit K _I = Zuschlag für Impulshaltigkeit K _T = Zuschlag für Tonhaltigkeit										

7. Geräuschimmissionen

Die beiden o.g. Bauzustände sind von schalltechnischer Bedeutung. Bauarbeiten sollen nur tagsüber im Zeitraum von 07 bis 20 Uhr erfolgen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass zur Nachtzeit, (20 - 07 Uhr) keine Bautätigkeit erfolgen wird. Die Ermittlung von bauzeitlichen Lärmimmissionen in den nächstgelegenen Wohnbereichen erfolgt deshalb auch hauptsächlich wegen einer ausschließlich zur Tagzeit zu erwartenden Bautätigkeit.

7.1 Anforderungen an den Immissionsschutz

Für die Beurteilung der von Baustellen ausgehenden Geräuschimmissionen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) anzuwenden. Baustellenflächen sowie gegebenenfalls auch Baustraßen, die ausschließlich der Ver- und Entsorgung der Baustellen dienen, sind gleichermaßen dem Baustellenbetrieb zuzuordnen. Einwirkungen die aus Geräuschemissionen aller Baustellenflächen resultieren, sind anhand der in der AVV Baulärm enthaltenen Immissionsrichtwerte zu beurteilen.

Tab. 1 Immissionsrichtwerte nach Pkt. 3.1 AVV Baulärm

Spalte	A	B	C	D
Zeile	Gebiete	Nutzung	Beurteilungspegel L _r Tag in dB Nacht	
A	Industriegebiet	GI	70	70
B	Gewerbegebiet	GE	65	50
C	Kerngebiet/Dorfgebiet/Mischgebiet	MI/MK/MD	60	45
D	Allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet	WA	55	40
E	Reines Wohngebiet	WR	50	35
F	Kurgebiet / Krankenhaus / Pflegeanstalt	SO	45	35

Für die Zuordnung zu den in obiger Tabelle genannten Gebieten ist von einer in Bebauungsplänen festgesetzten Gebietsnutzung auszugehen. Weicht die tatsächliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Baustelle erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zu Grunde zu legen.

Folgende Angaben sind in die Beurteilung von Baulärmimmissionen ebenfalls mit einzubeziehen:

- Die Richtwerte für den Beurteilungspegel beziehen sich auf einen Beurteilungszeitraum von 7 - 20 Uhr (T = 13 Stunden) am Tag und von 20 - 7 Uhr (T = 11 Stunden) am Nacht.
- Einzelne kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

- Zuschlag für impulsartige Geräusche K_I . Zuschlag bei Verwendung des L_{Aeq} als Emissionswert wenn das zu beurteilende Geräusch impulshaltig ist. Kein Zuschlag bei Verwendung des Wirkpegels (5 sec Takt-Maximalpegel L_{AFM5})
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T . Zuschlag von 5 dB(A) bei hervortretenden Tönen oder Informationen im zu beurteilenden Geräusch.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel ist die tatsächliche Betriebsdauer der Baumaschinen innerhalb der Beurteilungszeiten (Tag/Nacht) zu berücksichtigen. Entsprechend der täglichen Betriebsdauer von Baumaschinen können in vereinfachender Weise auch die folgenden Zeitkorrekturen angewendet werden.

Tab. 2 Zeitkorrekturen nach Pkt. 6.7.1 AVV Baulärm

Spalte	A		B	C
Zeile	Durchschnittlich tägliche Betriebsdauer			Korrektur
	Tag (07 - 20 Uhr)	Nacht (20 - 07 Uhr)		in dB
1	bis 2,5 h	bis 2 h		10
2	über 2,5 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h		5
3	über 8 h	über 6 h		0

Anmerkung: Die korrekte zeitliche Korrektur ergibt sich aus $\Delta L_{t_i} = 10 \cdot \log(t_i / T)$ dB
 mit t_i = Einwirkzeit, T = Beurteilungszeit (Tag / Nacht)

Überschreitet der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert sollen Lärminderungsmaßnahmen angeordnet werden. In der Anlage 5 zu Ziffer 4.1 AVV Baulärm sind verschiedene Maßnahmen dargestellt. Insbesondere kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Maßnahmen an den Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkungen der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen

Lärminderung des Baubetriebes bzw. die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen oder Bauverfahren sind im Rahmen der Ausschreibung der Bauleistungen sicherzustellen. Die für die Vergabe in Betracht gezogenen Bauunternehmen sollten vertraglich dazu gebunden werden, ausschließlich Baugerät einzusetzen, das zunächst dem Stand der Technik gemäß 32. BImSchV entspricht und hinsichtlich der Geräuschemissionen entweder nach Umweltzeichen UZ 53 einzustufen ist oder der Richtlinie 2000/14/EG genügt.

Soweit Arbeiten im öffentlichen Interesse liegen, kann die Anordnung von Lärminderungsmaßnahmen teilweise oder vollständig unterbleiben, wenn Bauarbeiten ohne Überschreitung von Immissionsrichtwerten nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

7.2 Immissionsschutz im Baustellenbereich

In nächstgelegener Nachbarschaft befinden sich schutzbedürftige Wohnbereiche südlich und westlich des Baugebietes.

Südlich des Baugebietes liegt mit der Wohnbebauung im Heider Weg, Marner Weg und Meldorfer Weg im Stadtgebiet Rotenhof augenscheinlich eine bauliche Nutzung als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) gemäß §4 BauNVO vor. Für das Gebiet existiert kein Bebauungsplan. Die augenscheinlich abgeleitete bauliche Nutzung wird im FNP der Stadt Rendsburg durch Ausweisung der Flächen als Wohnbauflächen bestätigt.

Die Kleingartenanlage KGA „Rotenhof“ wird gemäß BVerwG, Beschluss vom 17.3.1992 - 4 B 230/91 - NVwZ 1992,885 immissionsschutzrechtlich als „Mischgebiet“ (MI) angesehen. Maßgebend ist ausschließlich der Tagwert des Beurteilungspegels. Diese Regelung trifft auch für Gebiete und Anlagen zu, bei denen die schutzbedürftige Nutzung bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag ausgeübt wird, also z.B. auch für Ausbildungsstätten, Schulen, Kindergärten, Kindertagesstätten und Bürogebäude.

Umfangreiche gewerbliche Nutzungen, „Gewerbegebiete“ (GE) gemäß §6 BauNVO, befinden sich östlich und westlich des Baugebietes. Sie sind hauptsächlich durch Handel, Dienstleistung, Logistik und Energieerzeugung geprägt. Wohnnutzungen liegen erst in größerer Entfernung (> 200 m) westlich entlang der Friedrichstädter Straße vor. Für die gewerblich genutzten Flächen wurden Bebauungspläne aufgestellt [24]. Dem Wohnbereich an der Friedrichstädter Straße ist im B-Plan 67.1 eine bauliche Nutzung als „Mischgebiet“ (MI) gemäß §6 BauNVO zugewiesen.

Hinsichtlich der in die Beurteilung dem Vorhaben anzurechnender bauzeitlichen Lärmimmissionen einzubeziehender Wohnbereiche sind damit die folgenden Nutzgebiete als relevant einzustufen.

Tab. 3 Lage immissionsschutzrechtlich maßgeblicher Nutzgebiete in nächstgelegener Nachbarschaft des Baugebietes

Spalte	A	B	C	D	E
Zeile	Stadtgebiet	Lage	BN	Straße	Entfernung
					m
1	Rotenhof	südlich	WA	Heider, Marner und Meldorfer Weg	≥ 60 - 560 m
2	Rotenhof	südlich	MI	KGA Rotenhof	≥ 20 - 560 m
3	Suhmsheide	westlich	MI	Friedrichstädter Straße	> 200 m
4	Suhmsheide	westlich	MI	Kreishandwerk Ausbildungsstätte Lundener Str. 1	> 150 m

Eine Übersicht zur Lage der Baustellenstandorte sowie der benachbarten Wohn- und gewerblich genutzten Bereiche geben die Abbildungen 1 bis 3 sowie die Lagepläne in den Anlagen 1.1 und 1.2.

7.3 Beurteilung

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung der Ergebnisse nach AVV Baulärm. Bei der Bewertung der Zumutbarkeit von ermittelten Beurteilungspegeln ist zu berücksichtigen, dass auf der Grundlage der für ausgewählte Baumaschinen deklarierten Schalleistungspegel erstellte Baulärmprognosen gegenüber der realen Geräuschimmission um bis zu 10 dB(A) höhere Werte ergeben können (Zur Unsicherheit von Baulärmprognosen mit garantierten Schalleistungspegeln gemäß 2000/13/EG, Dr. U. Trautmann, DAGA 2008) [12].

Auch wenn sich Bauarbeiten über mehrere Monate erstrecken, sind die hiervon ausgehenden Lärmimmissionen im Gegensatz zu Verkehrslärm oder auch durch anderen Gewerbebetrieb verursachten Lärm zeitlich begrenzt. Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung (*Planfeststellungsbeschluss Az. 51136/121-511ppa/030-1064 vom 19.09.2012 „Umbau Bahnhof Berlin Ostkreuz“ - Planfeststellungsabschnitt 2 - km 2,892 - km 3,402 (km Strecke 6004)*) den Anwohnern zugemutet werden, in einem überschaubaren Zeitraum auftretende Baulärmimmissionen durch Geschlossenhalten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen. Davon kann allerdings nicht mehr ausgegangen werden, wenn trotz geschlossener Fenster zumutbare Innenraumpegel insbesondere über längere Zeiträume erheblich überschritten werden.

In Anlehnung an die 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) ist zur Tagzeit von einem zumutbaren Innenraumpegel von $L_{r,i} = 40$ dB(A) auszugehen. Eine darauf basierend durchgeführte Abschätzung eines nicht zu überschreitenden und letztlich zumutbaren Außenlärmpegels führt dazu, dass Maßnahmen zum Schutz vor Baulärm somit grundsätzlich dann ergriffen werden müssen, wenn in mindestens einer der betrachteten Baubetriebsphasen der tagsüber außen vor Wohngebäuden zu erwartende Beurteilungspegel den Wert von $L_r = 70$ dB(A) überschreitet.

Für Büroräume gilt als „zulässiger“ Innenraumpegel $L_{r,i} = 45$ dB(A), so dass hier gegenüber Wohn- und Unterrichtsräumen auch grundsätzlich von 5 dB(A) höheren zulässigen Außenlärmpegeln ($L_r = 75$ dB(A)) für Baulärm auszugehen wäre.

In Sondergebieten (Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) legt die AVV Baulärm um 10 dB(A) geringere Immissionsrichtwerte fest. Die Anwendung auf die Zumutbarkeitschwelle für Wohngebiete tagsüber ergibt, dass die in mindestens einer Baubetriebsphase zu erwartenden Beurteilungspegel außen einen Wert von $L_r = 60$ dB(A) nicht überschreiten sollten.

Eine für die Nachtzeit in gleicher Weise durchgeführte Abschätzung führt dazu, dass vor Wohngebäuden ein zumutbarer Außenlärmpegel von $L_r = 65$ dB(A) durch bauzeitliche Geräuschimmissionen nicht überschritten werden sollte. Sind lärmintensive Bauarbeiten in der Nacht sowie an Sonn- und Feiertagen vorgesehen, sind diese in der Regel von der jeweils zuständigen Landesbehörde genehmigen zu lassen.

7.4 Berechnungsverfahren

Die Berechnungen zur Ermittlung von Geräuschimmissionen erfolgen unter Verwendung der Software zur Lärmberechnung „CADNA A[®]“ (Rev. MR2 2019) von DataKustik GmbH. Die Software genügt den Anforderungen für die Berechnung der Schallimmissionen im Freien nach DIN ISO 9613-2. Eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 liegt vor.

Ausgangswerte für die Berechnung der Lärmimmissionen sind die auf Baubetriebsabschnitte (Flächen, Linien / Straßen, Punkte) bezogenen Emissionsdaten. Die Einbeziehung der Dauer von Einwirkzeiten einzelner Baumaschinen auf den jeweiligen ortsfesten Baubetriebsbereich ist bereits Bestandteil des zum Ansatz gebrachten Schallemissionspegels L_{wAr} , so dass sich die Berechnungen immer auf den gesamten Zeitumfang der jeweils heranzuziehenden Beurteilungszeitbereiche Tag (07 - 20 Uhr / 13 Std.) und/oder Nacht (20 - 07 Uhr / 11 Std.) beziehen können.

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt zunächst für einen im ungünstigsten Fall zu erwartenden Baubetrieb. Weitere Baubetriebsfälle werden in Abhängigkeit der Ergebnisse sowie vorgesehener oder abzusehender länger anhaltenden Betriebsdauer geprüft. Die Berechnungen erfolgen an Einzelpunkten (Immissionsorten) in den jeweils nächstgelegenen benachbarten Wohnbereichen. Diesbezüglich maßgeblich sind die bereits o.g. Wohnbereiche westlich und südlich des Baugebietes.

Die Immissionsberechnungen erfolgen für einen Baustellenbetrieb, der an Werktagen nur zur Tagzeit (07 bis 20 Uhr) in der gleichen Weise wie vorgesehen stattfinden soll. Die Beurteilungszeiträume Nacht (20 bis 07 Uhr) sowie tagsüber an Sonn- und Feiertagen werden nicht mit einbezogen. Besondere Regelungen bezüglich Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß TA Lärm (Ruhezeiten) sowie zu Bautätigkeiten an Sonn- und Feiertagen und zur Nachtzeit sind in der AVV Baulärm nicht vorgesehen. Für diesbezüglich ergänzende und insbesondere hinsichtlich bauzeitlicher Lärmimmissionen getroffene immisionsschutzrechtliche Festlegungen wird auf die jeweils regionalen Gesetzgebungen der zuständigen Länder (Landes-Immissionsschutzgesetz etc.) verwiesen.

7.5 Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der für den im ungünstigsten Fall zu erwartenden Baubetrieb durchgeführten Einzelpunktberechnungen werden im Folgenden zu jedem der einbezogenen Baubetriebszustände (Bz1 bis Bz5) für ausgewählte Einzelpunkte mit hoher zu erwartender bauzeitlicher Geräuschimmission dargestellt. Die jeweils ausgewählten Einzelpunkte stehen beispielhaft für weitere im jeweiligen Wohnbereich liegende. Ausführliche Ergebnislisten mit allen in die Berechnungen einbezogenen Einzelpunkten sind den unten folgenden Ergebnistabellen zu entnehmen.

Immissionsberechnungen erfolgten an insgesamt 27 Einzelpunkten (Immissionsorte), die sich auf 24 Gebäude verteilen. Auf weitere flächenhafte Ausbreitungsberechnungen wurde verzichtet.

Es wird ausschließlich der Tagzeitraum betrachtet. Über im Nachtzeitraum (20 - 07 Uhr) ggf. stattfindender Bautätigkeit liegen über Art und Umfang sowie zeitlicher Dauer keine konkreten Informationen vor.

Immissionsorte mit einer bauzeitlich zu erwartenden Richtwertüberschreitung werden farblich markiert hervorgehoben. Dabei wird auch in der Höhe der zu erwartenden Richtwertüberschreitung wie folgt unterschieden:

→	Beurteilungspegel	$L_r \leq$	IRW^{+5}	dB(A)
→	Beurteilungspegel	$IRW^{+5} < L_r \leq$	IRW^{+10}	dB(A)
→	Beurteilungspegel	$L_r >$	IRW^{+10}	dB(A) und
→	Beurteilungspegel	$L_r \geq$	70 (75) / 60 (65)	dB(A)

Im Folgenden werden die Ergebnisse zusammengefasst und beurteilt. Mit der zusammengefassten Darstellung soll zunächst hervorgehoben werden, bei welchem Baubetrieb maßgebliches Konfliktpotenzial zu erwarten ist.

Tab. 4 Ergebnisse: Bauzeitliche Lärmimmissionen aus Baubetrieb
Häufigkeiten und Höhe zu erwartender Richtwertüberschreitungen

Bauphase / Bauzustand	>IRW +0	>IRW +5	>IRW +10	≥ 70	Bemerkungen
	n	n	n	dB(A)	
1	2	3	4	5	6
Bz0: Baustelleneinrichtungsflächen <small>Tief- und Gleisbau, LKW Verkehr auf Baustraßen</small>	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen
Bz11 (Tb1): Neubau Gleiszufahrt 104, LKW Verkehr	2 (1)	1	-	-	>IRW ⁺⁵ in KGA „Rotenhof“
Bz12 (Tb2): Neubau Gleiszufahrt 104, LKW Verkehr	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen
Bz12 (Tb3): Neubau Gleiszufahrt 104, LKW Verkehr	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen
Bz2: Neubau Gleise 102/103, 1055/106 Neubau Gleise 107-110, LKW Verkehr <small>Tief- und Gleisbau, LKW Verkehr auf Baustraßen</small>	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen
Bz3: Neubau Behandlungsbahnsteige LKW Verkehr <small>Hoch- und Tiefbau</small>	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen
Bz4: Neubau Hallen FZH, ARA und VS Gebäude <small>Tief- und Straßenbau</small>	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen
Bz5: Außenanlagen, Straßen, Wege etc.	-	-	-	-	keine Richtwertüberschreitungen festzustellen

Legende: IO (WG) Anzahl Immissionspunkte (Anzahl der Gebäude)

Im Ergebnis der Untersuchung ist zusammengefasst festzustellen, dass Richtwertüberschreitungen durch den bauzeitlichen Beurteilungspegel L_r zunächst nur im Baubetriebszustand Bz11 (Tb1), Neubau Zufahrtsgleis, 1. Teilabschnitt (200 m ab Weiche 201, Strecke 1012) zu erwarten sind. Die maximale Höhe der Überschreitung durch den Beurteilungspegel ist dabei begrenzt auf $L_r \leq IRW^{+10}$ dB(A). Hauptsächlich betroffen ist nur ein Immissionsort im westlichen Teil der KGA Rotenhof_W (IO_024).

Richtwertüberschreitungen bis $L_r \leq IRW^{+5}$ werden im Baubetriebszustand Bz11 (Tb1) auch am Wohnhaus Meldorfer Straße 30a zu erwarten sein. Für alle anderen Betriebszustände wurden an allen Immissionsorten keine Richtwertüberschreitungen mehr ermittelt.

- Neubau Gleiszufahrt, Teilabschnitt 1 (ab Weiche 201, Gleisabschnittslänge 200 m)
- ↳ Baubetriebsphase: Bz11 (Tb1)
an Werktagen zu erwartende Baulärmimmissionen

Immissionsorte					IRW _{T/N}		L _r		Überschreitung Tag				LS
Bezeichnung	ID	ETG	Ri	BN	Tag	Nacht	Tag	Nacht	<+5	>+5 <+10	>+10 <70	>70	erf.
	Nr				dB(A)		dB(A)		dB(A)				ja/nein
Heider Weg 05	IO_001	EG	N	WA	55	40	49,3	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 07	IO_002	EG	W	WA	55	40	48,3	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 08	IO_003	EG	W	WA	55	40	46,4	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 09	IO_004	EG	N	WA	55	40	48,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 10	IO_005	EG	N	WA	55	40	45,4	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 11	IO_006	OG	N	WA	55	40	48,0	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 12	IO_007	EG	N	WA	55	40	45,6	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 13	IO_008	EG	N	WA	55	40	45,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 14	IO_009	EG	N	WA	55	40	44,7	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 15	IO_010	EG	N	WA	55	40	46,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 16	IO_011	EG	N	WA	55	40	43,9	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 17	IO_012	EG	N	WA	55	40	46,9	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 16a	IO_013	EG	N	WA	55	40	53,1	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 30a	IO_014	EG	N	WA	55	40	59,3	-	+4,3	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 23	IO_015	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 25	IO_016	EG	O	MI	60	45	41,5	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 27	IO_017	EG	O	MI	60	45	41,2	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 29	IO_018	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 31	IO_019	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 33	IO_020	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 35	IO_021	EG	O	MI	60	45	35,7	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 37	IO_022	EG	O	MI	60	45	40,3	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 43	IO_023	EG	O	MI	60	45	39,9	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof_West	IO_024	EG	W	KGA	60		69,6	-	-	+9,6	-	-	nein
KGA Rotenhof_Nord	IO_025	EG	N	KGA	60		64,9	-	+4,9	-	-	-	nein
KGA Rotenhof_Ost	IO_026	EG	O	KGA	60		56,6	-	-	-	-	-	nein
KH Ausbildung	IO_027	OG	SO		60		44,8	-	-	-	-	-	nein

Die Ergebnisse der für sechs verschiedene Baubetriebszustände (Bz0-Bz5) in benachbarten Wohn- und gewerblichen Nutzungen für 27 Immissionsorte (23 Wohngebäude) durchgeführten Immissionsberechnungen zeigen, dass

- Baubetriebsphase Bz1 → Neubau Gleiszufahrt im Teilabschnitt Tb1 (ab Anschluss Weiche 201, km 2,4 Strecke 1012)
im ungünstigsten Fall, d.h. Baubetrieb findet im nächstgelegenen Gleisabschnitt über 200 m Länge in vollem Umfang zeitgleich statt, sind im benachbarten nächstgelegenen Wohnhaus Meldorfer Weg 30a (IO_014) südlich des Bauabschnittes Überschreitungen des geltenden Immissionsrichtwertes in Höhe bis +5 dB(A) zu erwarten ($L_r \leq IRW^{+5}$ dB(A)). Zur Beurteilung herangezogen wird der Immissionsrichtwert für die Tagzeit mit Lage der Bebauung in einem „Allgemeinen Wohngebiet“ (WA) mit $IRW_T = 55$ dB(A).
- im Kleingartengebiet der KGA „Rotenhof“ sind in dem zur vorgesehenen Gleiszufahrt nächstgelegenen Bereich (westlich, Flurstück 31/7) zur Tagzeit bauzeitliche Geräuschemissionen mit einer Überschreitung des für die Beurteilung als „Mischgebiet“ (MI) heranzuziehenden Immissionsrichtwertes $IRW_T = 60$ dB(A) im Bereich bis $L_r \leq IRW^{+10}$ dB(A) zu erwarten. Die ermittelte maximale Überschreitung beträgt $\dot{U}_{max} \approx +10$ dB(A) und betrifft nur den westlichen Kleingartenbereich. Der zur Tagzeit noch als zumutbar geltender Außenlärmpegel von $L_r \leq 70$ dB(A) ist damit bauzeitlich noch nicht überschritten. Das Ergebnis beruht auf der Grundlage, dass Bauarbeiten in einem räumlich begrenzten Bereich von maximal 200 m Gleisabschnittslänge im gesamten Tages-Beurteilungszeitraum (07 - 20 Uhr) stattfinden.
- in allen anderen Baubetriebsphasen (Baubetriebszustände Bz0, Bz2 - Bz5) sind auf Grund der größeren Entfernungen der jeweiligen Baustellen zu nächstgelegenen benachbarten Wohnbereiche keine Überschreitungen von Immissionsrichtwerten nach AVV Baulärm bei Baubetrieb an Werktagen zur Tagzeit zu erwarten.

Zur Vermeidung von Konflikten mit den Anwohnern im Stadtgebietes Rotenhof (Heider Weg, Marner Weg, Meldorfer Weg) ist zu empfehlen, den Baubetrieb so zu organisieren, dass Zeiträume mit Ausführung lärmintensiver Bautätigkeit in diesem Abschnitt möglichst rechtzeitig den betroffenen Anwohnern und Kleingartennutzern bekannt zu geben ist.

Baubetrieb in der Nachtzeit ist nicht vorgesehen und wurde deshalb auch nicht in die schalltechnischen Untersuchungen mit einbezogen. Nach AVV Baulärm beginnt der Nachtzeitraum bereits ab 20 Uhr und endet erst um 07 Uhr morgens. Für sonst üblicherweise als Tagesrandzeiten bezeichnete Zeiträume (20-22Uhr, 06-07 Uhr) sind damit die für den Nachtzeitraum geltenden Beurteilungsgrundlagen anzuwenden. Die Höhe der im nächstgelegenen Wohnbereich Rotenhof damit zu erwartenden Richtwertüberschreitungen könnte damit in Abhängigkeit von Art, Umfang und Dauer der Bautätigkeit bei Lage der Bebauung in einem baulich zum Wohnen genutztem Gebiet (WA §4 BauNVO) sprunghaft auf $L_r > IRW^{+10}$ ansteigen und ggf. auch die vorsorgliche Festlegung von Schutzmaßnahmen erfordern.

8. Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich sind gemäß AVV Baulärm Maßnahmen zur Minderung von Baulärm vorzusehen, wenn in schutzbedürftigen Bereichen / Gebieten durch Baubetrieb bauzeitlich hervorgerufene Geräuschimmissionen geltende Immissionsrichtwerte überschreiten.

Gemäß § 4, Abs. 1 der AVV Baulärm erfordert aber auch eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes durch den Beurteilungspegel von bauzeitlich vorliegenden Geräuschimmissionen um nicht mehr als +5 dB zunächst keine Anordnung von Maßnahmen zur Minderung von bauzeitlich auftretenden Geräuschimmissionen.

Zur **• Tagzeit •** sind durch die vorgesehenen Baumaßnahmen mit Neubau von Gleisen und Weichen, Bau von Verkehrswegen, Tief- und Hochbau sowie allen damit zusammenhängenden schalltechnisch relevanten Baubetriebsabläufen nur im benachbarten Wohnbereich Rotenhof am Wohnhaus Meldorfer Weg 30a südlich des Baugebietes bauzeitlich in der Betriebsphase / dem Betriebszustand (Bz11: Neubau Gleisanschluss und -zufahrt zum Depot) Überschreitungen von geltenden Immissionsrichtwerten nach AVV Baulärm bis $\leq \text{IRW}^{+5}$ zu erwarten. Im näher gelegenen westlichen Teil des Kleingartengebietes der KGA Rotenhof sind Richtwertüberschreitungen bis $\leq \text{IRW}^{+10}$ möglich. Der zur Tagzeit noch als zumutbar geltende Außenlärmpegel von $L_r \leq 70 \text{ dB(A)}$ wird damit bauzeitlich auch im Kleingartengebiet noch nicht überschritten.

Im gewerblich genutzten Bereich westlich des Baugebietes wurde nur die in der Lundener Straße 1 gelegene Ausbildungsstätte der Kreishandwerkerschaft KöR (Lundener Straße 1) als Objekt mit Anspruch auf eine zu berücksichtigende Schutzbedürftigkeit angesehen. Mit den für maßgebliche Baubetriebszustände (Bz0 - Bz5) ermittelten Geräuschimmissionen sind bei einer für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung zugrunde zu legenden Lage des Immissionsortes in einem Gebiet mit gemischter baulicher Nutzung (MI, § 6 BauNVO) keine Überschreitungen von geltenden Lärm-Immissionsrichtwerten nach AVV Baulärm ($\text{IRW}_T = 60 \text{ dB(A)}$) zur Tagzeit zu erwarten.

Mit Bezug auf die Ergebnisse werden dauerhafte Schutzmaßnahmen nicht erforderlich. Zur Vermeidung von Konflikten sollten dennoch einige grundsätzliche, hauptsächlich die Organisation des Bauablaufs betreffende Hinweise beachtet werden.

Die Berechnung bauzeitlicher Geräuschimmissionen erfolgt vor allem für einen Baubetrieb zur Tagzeit an Werktagen (Mo - Sa). Gemäß den nach AVV Baulärm tagsüber zugrunde zu legenden Beurteilungszeiten (tags 07 - 20 Uhr) sind deshalb bei Baubetrieb an Werktagen keine "Ruhezeiten" zu berücksichtigen. Ruhezeiten an Werktagen liegen im Zeitbereich von 06-07 Uhr und von 20-22 Uhr. Nach AVV Baulärm wäre Bautätigkeit in diesen Zeitbereichen schon als Nachtzeit zu behandeln.

Dagegen würde ein Baubetrieb an Sonn- und Feiertagen zur Tagzeit die Berücksichtigung von insgesamt 4 Stunden Ruhezeit (07 - 09 Uhr, 13 - 15 Uhr) mit einem Aufschlag zum anteiligen Immissionswert von 6 dB(A) erfordern.

Bei kontinuierlicher Geräuscheinwirkung über 13 Stunden Beurteilungszeit am Tage erhöht sich dadurch der Beurteilungspegel mit Baubetrieb an Sonn- und Feiertagen um weitere 2,8 dB gegenüber einem Betrieb an Werktagen, an denen Ruhezeiten nicht berücksichtigt werden müssen.

Ein sich aufbauendes Konfliktpotenzial kann hier also bereits dadurch vermieden werden, dass z.B. auch kurzzeitig auftretender lärmintensiver Baubetrieb, wie z.B. das Einschottern und Stopfen von Gleisen (Stopfmaschine) grundsätzlich nicht an Sonn- und Feiertagen und grundsätzlich auch nicht zur Nachtzeit, sondern ausschließlich an Werktagen tagsüber in der Zeit zwischen 07 und 20 Uhr durchgeführt wird.

Durch verschiedene Bauabläufe in nahe dem Standort der jeweiligen Schallquellen gelegener bewohnter Nachbarschaft verursachte Baulärmimmissionen werden oft als erhebliche Lärmbelästigungen empfunden. Auf Grund des Sachverhaltes, dass oft die auch dem Stand der Technik entsprechend verwendete Bautechnologie nicht durch lärmreduzierte Verfahren ersetzt werden kann sowie der Tatsache, dass die Einwirkungen auf betroffene Gebäude und Anwohner jeweils auch oft nur einen vergleichsweise geringfügigen Zeiteumfang in Anspruch nehmen, lärmintensive Abläufe und Ereignisse dauern oft nur wenige Minuten, sind die dabei vorkommenden Geräuschimmissionen als nach dem Stand der Technik unvermeidbare Umwelteinwirkungen im Sinne des § 22 BImSchG einzustufen.

Geräuschimmissionen mit Beurteilungspegeln >70 dB(A) zur Tagzeit an Werktagen sind nicht zu erwarten. Täglich zu erbringende Bauleistungen müssten deshalb für eine Minderung des Beurteilungspegels auch nicht reduziert werden. Die bauzeitlich an Werktagen auftretenden Richtwertüberschreitungen kommen an nur zwei Immissionsorten und nur in einer Baubetriebsphase (Bz11) vor. Sie liegen ausschließlich im Bereich $L_r < IRW^{+5}$ dB(A) und damit in einem für die Zeit des Baubetriebes zumutbaren Bereich weit unterhalb der (Un)Zumutbarkeitsschwelle (> 67 dB(A)).

Damit ist festzustellen, dass die im nächstgelegenen benachbarten Wohnbereich im Stadtgebiet von Rotenhof zu erwartenden Richtwertüberschreitungen in Höhe $L_r < IRW^{+5}$ dB(A) bei nur im Tagzeitraum (07 - 20 Uhr) ausgeführter Bautätigkeit als geringfügig anzusehen sind. Schutzmaßnahmen nach AVV Baulärm werden deshalb nicht erforderlich.

Als angemessen werden deshalb zunächst organisatorische den Bauablauf und der Vermeidung von Konflikten betreffende Maßnahmen für ausschließlich an Werktagen im Tagzeitraum zu erwartende lärmintensive Bauarbeiten empfohlen. Hierzu zählen insbesondere ausführliche Information und Aufklärung über / zu • Art und Dauer der Baumaßnahmen • Umfang der ggf. zu erwartenden Beeinträchtigungen und • Kontakt zu einem (Baulärm) Verantwortlichen zur Klärung von Rückfragen und zur Konfliktbewältigung (Name, Telefon, Erreichbarkeit).

9. Zusammenfassung

Bauzeitliche Geräuschimmissionen wurden für die schalltechnisch im ungünstigsten Fall bauzeitlich eintretenden Betriebszustände für die Tagzeit (07-20 Uhr) ermittelt.

Mit den für sechs schalltechnisch als relevant angesehene Baubetriebsfälle des im Baugebiet vorgesehenen lärmintensiven Baubetriebes im nächstgelegenen Wohnbereich südlich des Baugebietes (Rotenhof) ermittelten bauzeitlichen Geräuschimmissionen sind in nur einer Baubetriebsphase Überschreitungen der für eine baulicher Nutzung als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA, §4 BauNVO) zur Tagzeit nach AVVV Baulärm geltende Immissionsrichtwerte in Höhe bis $L_r < IRW^{+5}$ dB zu erwarten. Im näher der Baustelle gelegenen westlichen Bereich der KGA „Rotenhof“ liegt die zu erwartende Richtwertüberschreitung im Bereich bis $L_r < IRW^{+10}$ dB.

Im Wohn- und Gewerbebereich westlich des Baugebietes (Friedrichstädter Straße) wurden unter den zugrunde gelegten Baubetriebsbedingungen zur Tagzeit in keiner Baubetriebsphase / keinem Baubetriebszustand Richtwertüberschreitungen festgestellt.

→ Tagzeit. Hohe Baulärmimmissionen mit Richtwertüberschreitungen im Bereich $L_r > IRW^{+10}$ sind im vorgesehenen Bauablauf weder in den nächstgelegenen Wohnbereichen noch im näheren Umkreis des Baugebietes gelegenen gewerblichen Ansiedlungen zu erwarten. Schutz- und Minderungsmaßnahmen werden auf Grund der Geringfügigkeit der für nur eine schalltechnisch relevante Baubetriebsphase (von sechs) ermittelten Richtwertüberschreitungen mit $L_r < IRW^{+5}$ dB(A) gemäß AVV Baulärm nicht erforderlich. Sie wären hinsichtlich Umfang, Kosten sowie zu erwartender Minderungswirkung als unverhältnismäßig anzusehen und könnten deshalb auch nicht empfohlen werden.

Für alle in die Untersuchung nicht einbezogenen, schalltechnisch nicht lärmintensiven Bautätigkeiten (z.B. Kabeltiefbau, Elektroinstallation etc.) ist ein Baubetrieb zur Tagzeit aus schalltechnischer Sicht uneingeschränkt möglich.

→ Nachtzeit. Schalltechnisch relevante Bauarbeiten im Nachtzeitraum werden zunächst grundsätzlich ausgeschlossen. Dazu ist ergänzend darauf hinzuweisen, dass nach AVV Baulärm auch die sog. Tagesrandzeiten (Werktags 06 - 07 Uhr, 20 - 22 Uhr) dem Beurteilungszeitraum Nacht (20 - 07 Uhr) zugeordnet werden. Mit dem tagsüber üblichen Baubetrieb in benachbarten Wohnbereichen zu erwartende Richtwertüberschreitungen können damit in der Nachtzeit sprunghaft mehr als 10 dB(A) erreichen. Ein ggf. erforderlicher 2-schichtiger im Zeitraum von 06 - 22 Uhr durchzuführender Baubetrieb muss deshalb so organisiert werden, dass zur Vermeidung der Entstehung von Konfliktpotenzial lärmintensive Bauarbeiten in den drei o.g. Nachtstunden nicht erfolgen.

→ Sonn- und Feiertage. Gleichermaßen betrifft das auch ggf. vorgesehenen Baubetrieb zur Tagzeit an Sonn- und Feiertagen. Durch die Vermeidung von lärmintensiven Baubetrieb in den als „Ruhezeiten“ zur Tagzeit einzustufenden Teilzeiten an Sonn- und Feiertagen (07 - 09, 13 - 15 Uhr) kann ein ggf. aufkommendes oder bereits vorliegendes, durch andere Ereignisse aus Bautätigkeit ausgelöstes Konfliktpotential vermieden oder abgebaut werden.

Zur Minderung von als erheblich empfundenen Baulärmimmissionen werden zunächst organisatorische den Bauablauf betreffende Maßnahmen für den ausschließlich an Werktagen im Tagzeitraum zu erwartenden lärmintensiven Baubetrieb empfohlen.

Die folgenden Anmerkungen hinsichtlich eines ggf. im Nachtzeitraum (20 - 07 Uhr) stattfindenden Baubetriebs dienen nur zur Information. Im Nachtzeitraum stattfindende schalltechnisch relevante Bauarbeiten werden zunächst grundsätzlich ausgeschlossen.

Schalltechnisch unmaßgebliche Bautätigkeit könnte ohne Einsatz von Baugeräten (2-Wege Bagger mit Anbaugerät etc.) auch uneingeschränkt in der Nachtzeit erfolgen (z.B. an DSTW Anlagen, Telekommunikationsanlagen). Grundsätzlich sind Bauarbeiten in der Nachtzeit wie auch vorgesehenen Bauarbeiten an Sonn- und Feiertagen durch örtliche Behörden (z.B. Stadt- u. Gemeindeverwaltungen, Immissionsschutzbehörden) auf Antrag genehmigen zu lassen. Die Genehmigung beinhaltet i. d. R. eine Informationspflicht des Antragstellers gegenüber den von der Baumaßnahme betroffenen Anwohnern, welche bei einer reinen Informationspflicht mindestens drei Tage vorher zu erfolgen hat.

Sollten unvermeidbare Lärmbelästigungen durch Baulärm so hoch sein, dass der Richtwert für eine zu befürchtende Eigentum- und / oder Gesundheitsgefährdung von 60 dB (A) in der Nachtzeit überschritten wird (Zumutbarkeitsschwelle), müssen den betroffenen Anwohnern ab einem Immissionswert von 65 dB(A) Ausweichquartiere angeboten werden, sofern der Baustelle zugewandte Schlafräume betroffen sind. Dafür beträgt die Angebots- bzw. Informationsfrist mindestens fünf Tage vor Beginn der vorgesehenen Nacharbeiten.

A&IC · AKUSTIK und
- INGENIEUR CONSULT -



Rabann
Dipl. - Phys. H.-J. Rabann
Frankfurt (Oder), den 19.07.2021

10. Arbeitsgrundlagen / Quellenverzeichnis

- [1] **BlmSchG** - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG), vom 05.03.1974, in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), geändert durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)
- [2] **BauGB** - Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [3] **BauNVO** - Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548)
- [4] **AVV Baulärm** - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, Geräuschimmissionen, 19.08.1970
- [5] **32. BlmSchV** - Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BlmSchV), 29.08.2002, zuletzt geändert durch Art. 83 der Verordnung vom 31.8.2015
- [6] **Richtlinie 2000/14/EG** - Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 08. Mai 2000, zuletzt bereinigt am 17.06.2006
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission von Baumaschinen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden 1998
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission von Baumaschinen, Heft 2, Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission von LKW auf Betriebsgeländen, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
- [10] Geräuschemissionsdaten von Baumaschinen und Bauverfahren (Datenbank GE-DAT 2005), ABIT Ingenieure Dr. Trautmann GmbH
- [11] **DIN ISO 9613-2** - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren; Oktober 1999
- [12] Zur Unsicherheit von Baulärmprognosen mit garantierten Schallleistungspegeln gemäß 2000/13/EG, Dr. U. Trautmann, DAGA 2008
- [13] **DGUV Information 201-021** (bisher BGI / GUV-I 781) - Sicherheitshinweise für Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen, Information, DGUV Spitzenverband, Mai 2013

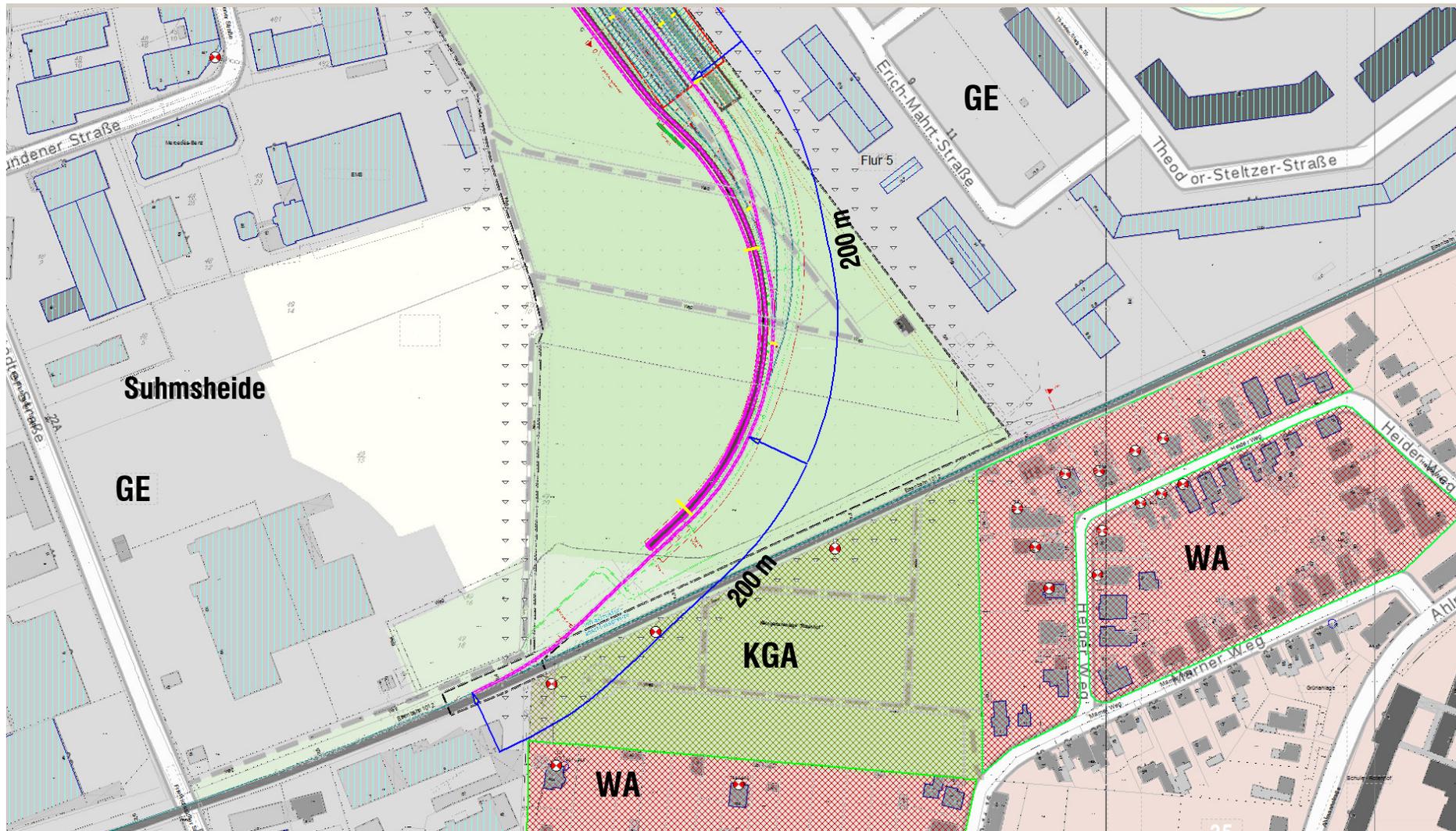
- [14] Messergebnisse - Schallmessungen Gleisumbauzug SUM 315, TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co KG, 05/015
- [15] Fachbeitrag - Weiterentwicklung der maschinellen Bettungsreinigung, Dipl.-Ing. Erwin Klotzinger, Konsulent für Gleisbau Wien, ETR - Eisenbahntechnische Rundschau (55) H 10, Oktober 2001
- [16] Fachbeitrag - Kriterien für eine wirtschaftliche Bettungsreinigung, Ing. Helmut Misar, Abteilung für Werbung und Technische Information, Plasser & Theurer, Wien, EI - Eisenbahningenieur (55) 8/2004
- [17] Fachbeitrag - Schotterbetteinigung auf eingleisigen Eisenbahnstrecken, Dr.-Ing. Rosemarie Schilling, Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Eisenbahnwesen IVE mbH, ZEVrail Glasers Annalen 129 (2005) 10 Oktober
- [18] Technisches Datenblatt - Hochleistungs - Bettungsreinigungsmaschine RM 900 S, Spitzke GmbH
- [19] Technisches Datenblätter - Zweiwegebagger 1404 - 1604 ZW, ATLAS GmbH, Schotterpflug SSP90, Gleisstopfmaschine 09-32, Weichenstopfmaschine 08-275, Plasser & Theurer
- [20] Technische Datenblätter Baumaschinen, MÜLLER - Vibratoren, ABI MOBILRAM-Systeme, BAUER Großdrehbohrgeräte, Maschinen + Fahrzeuge KERKOW Containerservice
- [21] Vorplanung Neubau Depot Rendsburg, Erläuterungsbericht, Quadra Ingenieure GmbH, November 2010
- [22] Diverse Topografische Lage- und Übersichtspläne, Gleislayout, und Spurpläne (Planung), Grundrisse, Ansichten, Schnitte (FZH, ARA, VSG), Quadra Ingenieure GmbH
- [23] Flächennutzungsplan der Stadt Rendsburg, 2017,
- [24] Bebauungspläne 67_1+2 „Friedrichstädter Straße - Süd“ / 7_1+2 „Friedrichstädter Straße“ / 92_a „Suhmsheide Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Nord“ / 92_c „Suhmsheide Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Mitte“ / 92_d „Suhmsheide Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Süd“ / 92_e „Suhmsheide Ost (ehem. Feldweibel-Schmid-Kaserne) Mitte-Süd“
- [25] CadnaA - Software zur Berechnung von Lärm-Emissionen und Lärm-Immissionen der DataKustik GmbH, Rev. 2019
- [26] Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschimmissionsberechnung nach DIN 456873, QSI-Formblätter-DIN_45687 Fassung 2015-04.1

ANLAGE 1

Lagepläne Einzelpunkte

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG



ANLAGE 1.1

Baubetriebsbereiche Bz 11/12/13
Neubau Gleiszufahrt und Gleisanschluss (Strecke 1012), Zufahrtswege (Baustraßen), Immissionsorte im Stadtgebiet Rotenhof

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG



ANLAGE 1.2

Baubetriebsbereiche Bz0, Bz2 - Bz5

Neubau Gleise 102/103, 105 - 110, BE-Fläche, Zufahrt, bauzeitliche Verkehrswege, FZH, ARA, VSG, IRA, Immissionsorte im Stadtgebiet Suhmsheide

ANLAGE 2

Ergebnistabelle Geräuschemissionen

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
 Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG

Linienquelle Linienerschallquellen (Bz1 - Tb1/Tb2/Tb3, Bz2)																							
<input type="button" value="Schließen"/> <input type="button" value="Editieren..."/> <input type="button" value="Sync. Grafik"/> <input type="button" value="Copy..."/> <input type="button" value="Drucken..."/> <input type="button" value="Schriftart..."/> <input type="button" value="Hilfe"/>																							
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)			
Achse Zufahrt 104	-	Bz1	114,6	114,6	114,6	87,0	87,0	87,0	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse Zufahrt 104	~	Tb1	114,6	114,6	114,6	91,7	91,7	91,7	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse Zufahrt 104	~	Tb2	114,6	114,6	114,6	91,7	91,7	91,7	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse Zufahrt 104	~	Tb3	114,6	114,6	114,6	91,8	91,8	91,8	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse8B neu 102		Bz2	114,6	114,6	114,6	89,5	89,5	89,5	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse3B neu103		Bz2	114,6	114,6	114,6	88,9	88,9	88,9	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse4B neu 105		Bz2	114,6	114,6	114,6	89,9	89,9	89,9	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse2B neu 106		Bz2	114,6	114,6	114,6	89,6	89,6	89,6	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse9B neu 107		Bz2	114,6	114,6	114,6	89,6	89,6	89,6	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse4B neu 108		Bz2	114,6	114,6	114,6	92,1	92,1	92,1	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse3B neu 109		Bz2	114,6	114,6	114,6	94,2	94,2	94,2	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Achse7B neu 110		Bz2	114,6	114,6	114,6	89,9	89,9	89,9	Lw	114,6		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Baustraße Bz1	~	Bz1	105,6	105,6	105,6	75,2	75,2	75,2	Lw'	75,2		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Baustraße Bz2		Bz2	104,7	104,7	104,7	75,2	75,2	75,2	Lw'	75,2		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)

Flächenquelle Flächenschallquellen (Bz0, Bz3, Bz4, Bz5)																							
<input type="button" value="Schließen"/> <input type="button" value="Editieren..."/> <input type="button" value="Sync. Grafik"/> <input type="button" value="Copy..."/> <input type="button" value="Drucken..."/> <input type="button" value="Schriftart..."/> <input type="button" value="Hilfe"/>																							
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)			
BE-Fläche BE1	~	Bz0	109,9	109,9	109,9	70,9	70,9	70,9	Lw''	70,9		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)
Bahnsteig 102/103	~	Bz3	106,9	106,9	106,9	74,9	74,9	74,9	Lw''	74,9		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Bahnsteig 105/106	~	Bz3	106,2	106,2	106,2	74,9	74,9	74,9	Lw''	74,9		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
FZH, ARA, VSG	~	Bz4	111,8	111,8	111,8	76,5	76,5	76,5	Lw''	76,5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Außenanlagen	~	Bz5	109,8	109,8	109,8	71,5	71,5	71,5	Lw''	71,5		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)

ANLAGE 2

Ergebnistabellen Emission Linien- und Flächenschallquellen

ANLAGEN 3.1 - 3.4

Ergebnistabelle Immissionen

3.1 - Bz0	BE Fläche
3.2 - Bz1	Neubau Gleiszufahrt (Tb1/Tb2/Tb3)
3.3 - Bz2	Neubau Gleise 102/103, 105-110
3.4 - Bz3, Bz4, Bz5	Übergabe / Innenreinigung FHZ/ARA/VSG, Verkehrswege, Verkehrsflächen, Außenanlagen

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
 Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG

Berechnungspunkt					IRW		Lr (Bz0)		Überschreitung Tag				LS
Bezeichnung	ID	ETG	HR	Nutz	Tag	Nacht	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	<+10	< 70	dB(A)	
Heider Weg 05	IO_001	EG	N	WA	55	40	41,9	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 07	IO_002	EG	W	WA	55	40	37,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 08	IO_003	EG	W	WA	55	40	35,8	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 09	IO_004	EG	N	WA	55	40	43,0	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 10	IO_005	EG	N	WA	55	40	41,9	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 11	IO_006	OG	N	WA	55	40	43,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 12	IO_007	EG	N	WA	55	40	33,9	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 13	IO_008	EG	N	WA	55	40	42,4	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 14	IO_009	EG	N	WA	55	40	40,7	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 15	IO_010	EG	N	WA	55	40	42,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 16	IO_011	EG	N	WA	55	40	35,7	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 17	IO_012	EG	N	WA	55	40	41,9	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 16a	IO_013	EG	N	WA	55	40	41,6	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 30a	IO_014	EG	N	WA	55	40	42,1	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 23	IO_015	EG	O	MI	60	45	35,6	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 25	IO_016	EG	O	MI	60	45	37,6	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 27	IO_017	EG	O	MI	60	45	35,8	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 29	IO_018	EG	O	MI	60	45	36,0	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 31	IO_019	EG	O	MI	60	45	36,3	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 33	IO_020	EG	O	MI	60	45	39,6	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 35	IO_021	EG	O	MI	60	45	40,4	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 37	IO_022	EG	O	MI	60	45	41,5	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 43	IO_023	EG	O	MI	60	45	41,4	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof_W	IO_024	EG	W	KG	60	0	43,3	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof_N	IO_025	EG	N	KG	60	0	44,1	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof_O	IO_026	EG	O	KG	60	0	44,5	-	-	-	-	-	nein
KH Ausbildung	IO_027	OG	SO		60	0	47,6	-	-	-	-	-	nein

ANLAGE 3.1

Ergebnistabelle Immissionen - Bz0 (BE Fläche)

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
 Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG



Berechnungspunkt					IRW		Lr (Bz1/Tb1)		Überschreitung Tag				LS	Lr (Bz1/Tb2)		Überschreitung Tag				LS	Lr (Bz1/Tb3)		Überschreitung Tag				LS
Bezeichnung	ID	ETG	HR	Nutz	Tag	Nacht	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.
					dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)
Heider Weg 05	IO 001	EG	N	WA	55	40	49,3	-	-	-	-	-	nein	48,2	-	-	-	-	-	nein	43,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 07	IO 002	EG	W	WA	55	40	48,3	-	-	-	-	-	nein	46,5	-	-	-	-	-	nein	39,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 08	IO 003	EG	W	WA	55	40	46,4	-	-	-	-	-	nein	43,0	-	-	-	-	-	nein	41,7	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 09	IO 004	EG	N	WA	55	40	48,1	-	-	-	-	-	nein	49,6	-	-	-	-	-	nein	44,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 10	IO 005	EG	N	WA	55	40	45,4	-	-	-	-	-	nein	47,5	-	-	-	-	-	nein	39,6	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 11	IO 006	OG	N	WA	55	40	48,0	-	-	-	-	-	nein	49,3	-	-	-	-	-	nein	44,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 12	IO 007	EG	N	WA	55	40	45,6	-	-	-	-	-	nein	41,2	-	-	-	-	-	nein	39,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 13	IO 008	EG	N	WA	55	40	45,1	-	-	-	-	-	nein	48,4	-	-	-	-	-	nein	43,5	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 14	IO 009	EG	N	WA	55	40	44,7	-	-	-	-	-	nein	44,5	-	-	-	-	-	nein	39,9	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 15	IO 010	EG	N	WA	55	40	46,1	-	-	-	-	-	nein	47,5	-	-	-	-	-	nein	43,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 16	IO 011	EG	N	WA	55	40	43,9	-	-	-	-	-	nein	43,6	-	-	-	-	-	nein	42,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 17	IO 012	EG	N	WA	55	40	46,9	-	-	-	-	-	nein	47,1	-	-	-	-	-	nein	43,3	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 16a	IO 013	EG	N	WA	55	40	53,1	-	-	-	-	-	nein	46,5	-	-	-	-	-	nein	42,4	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 30a	IO 014	EG	N	WA	55	40	59,3	-	4,3	-	-	-	nein	47,6	-	-	-	-	-	nein	43,0	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 23	IO 015	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein	41,2	-	-	-	-	-	nein	42,4	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 25	IO 016	EG	O	MI	60	45	41,5	-	-	-	-	-	nein	41,9	-	-	-	-	-	nein	41,8	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 27	IO 017	EG	O	MI	60	45	41,2	-	-	-	-	-	nein	41,4	-	-	-	-	-	nein	41,9	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 29	IO 018	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein	41,6	-	-	-	-	-	nein	42,6	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 31	IO 019	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein	41,3	-	-	-	-	-	nein	44,1	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 33	IO 020	EG	O	MI	60	45	41,0	-	-	-	-	-	nein	41,6	-	-	-	-	-	nein	44,2	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 35	IO 021	EG	O	MI	60	45	35,7	-	-	-	-	-	nein	40,7	-	-	-	-	-	nein	43,7	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 37	IO 022	EG	O	MI	60	45	40,3	-	-	-	-	-	nein	40,9	-	-	-	-	-	nein	44,1	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 43	IO 023	EG	O	MI	60	45	39,9	-	-	-	-	-	nein	40,8	-	-	-	-	-	nein	43,8	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof W	IO 024	EG	W	KG	60	0	69,6	-	-	9,6	-	-	nein	47,7	-	-	-	-	-	nein	44,3	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof N	IO 025	EG	N	KG	60	0	64,9	-	4,9	-	-	-	nein	51,2	-	-	-	-	-	nein	48,1	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotenhof O	IO 026	EG	O	KG	60	0	56,6	-	-	-	-	-	nein	53,6	-	-	-	-	-	nein	46,5	-	-	-	-	-	nein
KH Ausbildung	IO 027	OG	SO		60	0	44,8	-	-	-	-	-	nein	45,8	-	-	-	-	-	nein	49,1	-	-	-	-	-	nein

$L_r \leq IRW^{+5}$
 $L_r \leq IRW^{+10}$
 $L_r > IRW^{+10}$
 $L_r > 70$
 dB(A)

ANLAGE 3.2

Ergebnistabelle Immissionen - Bz1 (Tb1/Tb2/Tb3 - Neubau Gleiszufahrt 101/104 und Anschluss Strecke 1012)

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
 Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG

Berechnungspunkt					IRW		Lr (Bz2)		Überschreitung Tag				LS
Bezeichnung	ID	ETG	HR	Nutz	Tag	Nacht	Tag	Nacht	<+5	>+ 5	>+10	> 70	erf.
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	<+10	< 70	dB(A)	ja/nein
Heider Weg 05	IO_001	EG	N	WA	55	40	51,9	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 07	IO_002	EG	W	WA	55	40	47,2	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 08	IO_003	EG	W	WA	55	40	49,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 09	IO_004	EG	N	WA	55	40	53,4	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 10	IO_005	EG	N	WA	55	40	50,0	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 11	IO_006	OG	N	WA	55	40	53,5	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 12	IO_007	EG	N	WA	55	40	46,7	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 13	IO_008	EG	N	WA	55	40	52,7	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 14	IO_009	EG	N	WA	55	40	49,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 15	IO_010	EG	N	WA	55	40	52,1	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 16	IO_011	EG	N	WA	55	40	49,8	-	-	-	-	-	nein
Heider Weg 17	IO_012	EG	N	WA	55	40	52,0	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 16a	IO_013	EG	N	WA	55	40	50,5	-	-	-	-	-	nein
Meldorfer Weg 30a	IO_014	EG	N	WA	55	40	51,2	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 23	IO_015	EG	O	MI	60	45	49,9	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 25	IO_016	EG	O	MI	60	45	49,7	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 27	IO_017	EG	O	MI	60	45	49,8	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 29	IO_018	EG	O	MI	60	45	50,7	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 31	IO_019	EG	O	MI	60	45	51,5	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 33	IO_020	EG	O	MI	60	45	51,8	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 35	IO_021	EG	O	MI	60	45	51,5	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 37	IO_022	EG	O	MI	60	45	51,6	-	-	-	-	-	nein
Friedrichstädter Str 43	IO_023	EG	O	MI	60	45	51,1	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotehof_W	IO_024	EG	W	KG	60	0	51,7	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotehof_N	IO_025	EG	N	KG	60	0	52,9	-	-	-	-	-	nein
KGA Rotehof_O	IO_026	EG	O	KG	60	0	54,8	-	-	-	-	-	nein
KH Ausbildung	IO_027	OG	SO		60	0	55,9	-	-	-	-	-	nein

ANLAGE 3.3

Ergebnistabelle Immissionen - Bz2 (Gleise 102/103, 105-110, LKW Verkehr auf Baustraßen)

Unterlage 11.2

BV Neubau Depot Rendsburg - Stadler Rail Service Deutschland GmbH
 Instandhaltungswerkstatt für Schienenfahrzeuge · Antrag auf Baurecht nach § 18 AEG

Berechnungspunkt					IRW		Lr (Bz3)		Überschreitung Tag				LS	Lr (Bz4)		Überschreitung Tag				LS	Lr (Bz5)		Überschreitung Tag				LS							
Bezeichnung	ID	ETG	HR	Nutz	Tag	Nacht	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.	Tag	Nacht	<+5	>+5	>+10	> 70	erf.
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	<+10	< 70	dB(A)	ja/nein	dB(A)	dB(A)	dB(A)	<+10	< 70	dB(A)	ja/nein	dB(A)	dB(A)	dB(A)	<+10	< 70	dB(A)	ja/nein							
Heider Weg 05	IO_001	EG	N	WA	55	40	41,4	-	-	-	-	-	nein	40,1	-	-	-	-	-	nein	37,3	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 07	IO_002	EG	W	WA	55	40	33,1	-	-	-	-	-	nein	34,0	-	-	-	-	-	nein	30,0	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 08	IO_003	EG	W	WA	55	40	37,0	-	-	-	-	-	nein	38,3	-	-	-	-	-	nein	34,0	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 09	IO_004	EG	N	WA	55	40	42,6	-	-	-	-	-	nein	41,2	-	-	-	-	-	nein	38,1	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 10	IO_005	EG	N	WA	55	40	36,0	-	-	-	-	-	nein	36,9	-	-	-	-	-	nein	33,5	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 11	IO_006	OG	N	WA	55	40	42,9	-	-	-	-	-	nein	46,2	-	-	-	-	-	nein	38,3	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 12	IO_007	EG	N	WA	55	40	34,9	-	-	-	-	-	nein	38,5	-	-	-	-	-	nein	31,7	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 13	IO_008	EG	N	WA	55	40	42,2	-	-	-	-	-	nein	42,7	-	-	-	-	-	nein	37,8	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 14	IO_009	EG	N	WA	55	40	36,2	-	-	-	-	-	nein	36,1	-	-	-	-	-	nein	32,2	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 15	IO_010	EG	N	WA	55	40	42,0	-	-	-	-	-	nein	42,5	-	-	-	-	-	nein	37,8	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 16	IO_011	EG	N	WA	55	40	39,5	-	-	-	-	-	nein	40,7	-	-	-	-	-	nein	36,4	-	-	-	-	-	nein							nein
Heider Weg 17	IO_012	EG	N	WA	55	40	42,1	-	-	-	-	-	nein	41,3	-	-	-	-	-	nein	37,8	-	-	-	-	-	nein							nein
Meldorfer Weg 16a	IO_013	EG	N	WA	55	40	40,7	-	-	-	-	-	nein	43,0	-	-	-	-	-	nein	37,0	-	-	-	-	-	nein							nein
Meldorfer Weg 30a	IO_014	EG	N	WA	55	40	40,7	-	-	-	-	-	nein	43,0	-	-	-	-	-	nein	37,8	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 23	IO_015	EG	O	MI	60	45	34,8	-	-	-	-	-	nein	43,0	-	-	-	-	-	nein	38,8	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 25	IO_016	EG	O	MI	60	45	36,2	-	-	-	-	-	nein	42,4	-	-	-	-	-	nein	37,9	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 27	IO_017	EG	O	MI	60	45	35,7	-	-	-	-	-	nein	45,8	-	-	-	-	-	nein	39,3	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 29	IO_018	EG	O	MI	60	45	36,5	-	-	-	-	-	nein	47,4	-	-	-	-	-	nein	42,1	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 31	IO_019	EG	O	MI	60	45	39,8	-	-	-	-	-	nein	46,8	-	-	-	-	-	nein	42,6	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 33	IO_020	EG	O	MI	60	45	41,2	-	-	-	-	-	nein	45,6	-	-	-	-	-	nein	42,2	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 35	IO_021	EG	O	MI	60	45	40,7	-	-	-	-	-	nein	45,3	-	-	-	-	-	nein	41,1	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 37	IO_022	EG	O	MI	60	45	40,9	-	-	-	-	-	nein	45,3	-	-	-	-	-	nein	40,5	-	-	-	-	-	nein							nein
Friedrichstädter Str 43	IO_023	EG	O	MI	60	45	39,0	-	-	-	-	-	nein	47,9	-	-	-	-	-	nein	40,2	-	-	-	-	-	nein							nein
KGA Rotenhof_W	IO_024	EG	W	KG	60	0	41,8	-	-	-	-	-	nein	43,8	-	-	-	-	-	nein	38,6	-	-	-	-	-	nein							nein
KGA Rotenhof_N	IO_025	EG	N	KG	60	0	42,7	-	-	-	-	-	nein	44,8	-	-	-	-	-	nein	38,7	-	-	-	-	-	nein							nein
KGA Rotenhof_O	IO_026	EG	O	KG	60	0	43,7	-	-	-	-	-	nein	43,4	-	-	-	-	-	nein	38,6	-	-	-	-	-	nein							nein
KH Ausbildung	IO_027	OG	SO		60	0	46,3	-	-	-	-	-	nein	35,6	-	-	-	-	-	nein	42,1	-	-	-	-	-	nein							nein

ANLAGE 3.4

Ergebnistabelle Immissionen - Bz3 (Bahnsteige Übergabe / Innenreinigung), Bz4 (Neubau FHZ,ARA, VSG), Bz5 (Verkehrswege und -flächen, Außenanlagen)