



INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUPHYSIK

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan „Kolkwitzer Straße Süd 1“ Fassung zum Entwurf

Arbeitsexemplar

Vorhaben : Bebauungsplan „Kolkwitzer Straße Süd 1“
Stadt Cottbus

Bau- und Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Thermische Bauphysik
Energieberatung
Feuchteschutz
Brandschutz

Beratende Ingenieure VBI

Prüfsachverständige für
Energetische Gebäudeplanung
Schallschutz

Prüfingenieur für Bandschutz VPI

Anerkannte VMPA-
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Bekanntgegebene Messstelle
nach § 29b BlmSchG
Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen

Auftraggeber : LUNA Immobilien GmbH
Schillerstr. 58
03046 Cottbus

Auftragsdatum : Februar 2021

Auftragsnummer : 22-037-J

Bearbeiter : Dipl.-Ing. Reinhard Jackisch
B. Sc. Toni Nickel

Datum Bericht : 13.07.2022

Diese Ausarbeitung umfasst 25 Seiten und 2 Anlagen

INHALT

1. Auftrag und Herangehensweise	4
2. Örtliche Situation	5
3. Grundlagen	5
3.1 Planungsunterlagen	5
3.2 Vorschriften, Beurteilungsgrundlagen, Quellen	5
3.3 Sonstige Grundlagen	6
4. Vorbelastung	7
5. Immissionsorte	7
6. Immissionsrichtwerte und Schutzziele	8
7. Wirkungen auf das B-Plangebiet	9
7.1 Straßenverkehrslärm	9
7.1.1 Öffentlicher Straßenverkehr	9
7.1.1.1 Bewertungsmodell öffentlicher Straßenverkehr	9
7.1.1.2 Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen	11
7.1.1.3 Berechnungsergebnisse	12
7.2 Schienenverkehrslärm	13
7.2.1 Bewertungsmodell	13
7.2.2 Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen	14
7.2.3 Berechnungsergebnisse	18
8. Berechnungsergebnisse Gesamtlärm	19
9. Zusammenfassende Bewertung und Hinweise zur Abwägung	20

ANLAGEN

- Anlage 1: Bild 1 Bebauungsplanauszug
Bild 2 Übersichtslageplan
Bild 3 Lageplan und Nachweisorte
Bild 4 Gestaltungskonzept

- Anlage 2: Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel, Verkehrslärm,
alle Nachweisebenen
Bild 1 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm,
Nachweisebene OG 1
Bild 2 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm,
Nachweisebene OG 1

1. Auftrag und Herangehensweise

Die Stadt Cottbus entwickelt den Bebauungsplan „Kolkwitzer Straße Süd 1“.

Nach § 1 BauGB /2/ sollen bei der Aufstellung von Bauleitplänen auch die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse und die Belange des Umweltschutzes berücksichtigt werden.

§ 1 BauGB /2/ verpflichtet die Städte und Gemeinden, diese Aspekte des Umweltschutzes im Rahmen der Bauleitplanung abwägend zu berücksichtigen.

In diesem Sinne ist im Rahmen des durchzuführenden Planverfahrens eine Beurteilung zum Schallimmissionsschutz vorzunehmen.

Die im Rahmen des akustischen Gutachtens vorgenommene Beurteilung dient der Aufklärung von schalltechnischen Sachverhalten als Grundlage für pflichtgemäße Ermessensentscheidungen durch den Planungsverantwortlichen. Ergebnisabhängig ist in der Planung über die Aufnahme von Festsetzungen zu entscheiden oder Möglichkeiten einer Konfliktbewältigung in einer nachgeordneten Entscheidungsebene im Bedarfsfalle zu beschreiben.

Das Gutachten hat sich dabei mit Verkehrslärmwirkungen auf schutzbedürftige Bereiche im Plangebiet auseinander zu setzen.

Der Bebauungsplan (Entwurf) legt in seiner Gliederung allgemeine Wohngebietsflächen, eine öffentliche Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung und öffentliche Verkehrsflächen fest. Der Plan wird als Angebotsplan entwickelt.

Insofern folgt das Gutachten in seiner Bewertungsmethodik diesem Grundsatz und beschreibt die Wirkung auf das Plangebiet im Rahmen eines Worst-Case-Ansatzes.

Das Gutachten geht in seiner Beurteilungsmethodik von noch unbestimmten Objektplanungen aus.

Erkennbare Konflikte werden benannt und Konfliktlösungsansätze auf der Bebauungsplanebene oder für die nachfolgende Objektplanung hinweislich beschrieben.

2. Örtliche Situation

Die Gesamtsituation ist aus den Plandarstellungen in der Anlage 1 ersichtlich.

Das Bebauungsplangebiet grenzt:

- im Norden an die Kolkwitzer Straße
- im Osten an eine landwirtschaftliche Fläche und eine entfernt liegende Tankstelle
- im Westen an ein Wohngebiet bzw. an eine Grünfläche
- im Süden an Wohnbauflächen und eine entfernt liegende Bahntrasse

Zur weiteren Beschreibung wird auf die Planungsunterlage einschließlich Begründung verwiesen.

3. Grundlagen

3.1 Planungsunterlagen

- [A] Bebauungsplan „Kolkwitzer Straße Süd 1“, Planzeichnung, Stand März 2022 (Vorentwurf) und Begründung, Dr.-Ing. Harald Kühne

3.2 Vorschriften, Beurteilungsgrundlagen, Quellen

- /1/ IMMI Programmsystem zur rechnergestützten Lärmprognose, Wölfel Meßsysteme Software GmbH & Co. KG, Höchberg
- /2/ Baugesetzbuch in der aktuellen Fassung
- /3/ DIN 18005-1, Ausgabe: 2002-07, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- /4/ DIN 18005-1, Beiblatt 1, Ausgabe: 1987-05, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /5/ BauNVO - Baunutzungsverordnung, Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der aktuellen Fassung
- /6/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung
- /7/ DIN 45645-1, Ausgabe: 1996-07, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
- /8/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes - 16. BImSchV / Verkehrslärmschutzverordnung in der aktuellen Fassung
- /9/ DIN 4109-1, Ausgabe: 2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen

- /10/ DIN 4109-2, Ausgabe: 2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /11/ Schall 03 – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zu § 4, 16. BImSchV, geändert durch die Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 18. Dezember 2014 (BGBl. S. 2271)
- /12/ RLS-19, Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1919
- /13/ Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 - Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes, Bundesministerium für Verkehr

3.3 Sonstige Grundlagen

- [1] Straßenverkehrsprognose 2030, Landesbetrieb Straßenwesen
- [2] Arbeitshilfe Bebauungsplan 01/2020, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg
- [3] Stellungnahme des LfU vom 07.06.2022 im Rahmen der frühzeitigen Trägerbeteiligung
- [4] E-Mail vom 04.03.2022, DB Umwelt, Verkehrsdaten und Streckenbelegungen, Prognose 2030
- [5] HBS – Handbuch für die Bewertung von Straßenverkehrsanlagen, 2005

4. Vorbelastung

Die Vorbelastung ist die Belastung eines Nachweisortes mit Geräuschimmissionen von Anlagen ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Dabei ist zu bemerken, dass Vorbelastungen lärmartabhängig in jeder einzelnen Beurteilungsvorschrift unterschiedlich berücksichtigt sind.

Bei Bewertungen von Planflächen mit Verkehrslärmeinfluss gelten keine Vorbelastungen.

Der zu bewertenden Planfläche können beispielsweise die städtebaulichen Orientierungswerte nach DIN 18005 /4/ voll zugeordnet werden.

5. Immissionsorte

Entsprechend der unter Pkt. 1 beschriebenen Herangehensweise sind maßgebliche Nachweisorte IOV innerhalb der Plangrenze gewählt. Diese Nachweisorte sind an äußeren Baugrenzen und in allen Geschossebenen gesetzt, sie werden zum quantitativen Nachweis des Verkehrslärmeinflusses herangezogen.

Tabelle 1 Nachweisorte

Nachweisort	orientierende Gebietsklassifikation
IOV 1 bis IOV 13	WA

WA: Allgemeines Wohngebiet

Die Nachweishöhen sind entsprechend der vorgesehenen Geschossigkeit in den einzelnen Teilflächen wie nachstehend gewählt:

WA 1, WA 2 – bis 4 Geschosse:

EG (2,8 m), OG 1 (5,8 m)
OG 2 (8,8 m), OG 3 (11,8 m)

WA 6 – bis 2 Geschosse:

EG (2,8 m), OG 1 (5,8 m)

WA 3, WA 4, WA 5, WA 7, WA 8 – bis 3 Geschosse:

EG (2,8 m), OG 1 (5,8 m)
OG 2 (8,8 m)

6. Immissionsrichtwerte und Schutzziele

Auf das Plangebiet wirken ausschließlich Verkehrslärmquellen mit einem maßgeblichen Einfluss. Jede Lärmart hat ihre eigene Berechnungs- und Bewertungsvorschrift und ist hinsichtlich der Einhaltung von Werten mehr oder weniger verpflichtend. Insofern werden Richtwerte, Orientierungspunkte und Grenzwerte vorgeschrieben.

Eine Summenbetrachtung aller Lärmarten ist in Deutschland formal-rechtlich derzeitig noch ausgeschlossen. Insofern erfolgt grundsätzlich auch keine Summenpegelbetrachtung verschiedener Lärmarten im Vergleich mit Anforderungen.

Verkehrslärm nach DIN 18005 /4/

Für die höchstzulässige Einwirkung von Verkehrslärm in Allgemeinen Wohngebietslagen gelten die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 /4/.

Unter Pkt. 1.1 des Beiblattes 1 werden nachstehende Orientierungswerte genannt:

Verkehrslärm

Tag	55 dB
Nacht	45 dB

Verkehrslärm nach 16. BlmSchV /8/

Für den Neubau von Straßen, Schienenwegen und Parkplätzen gelten die Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV /8/. Unter § 2 der Verordnung werden nachstehende Immissionsgrenzwerte für Allgemeine Wohngebietslagen genannt:

Tag	59 dB
Nacht	49 dB

Der Bebauungsplan legt nachstehende bauliche Nutzungen fest:

a) Allgemeine Wohngebietslagen (WA) nach § 4 BauNVO /5/

Für diese Zweckbestimmung werden angemessen die nachstehenden Schutzziele definiert:

zu a) Schutzziel Allgemeine Wohngebietslagen (WA)

Verkehrslärm Tag/Nacht	= 55/45 dB
Aufenthalt im Freien Verkehrslärm Tag	= 59 dB

Bei den Orientierungswerten nach DIN 18005 /4/ handelt es sich um Zielvorgaben ohne abschließende Aussagekraft. Die Orientierungswerte sind abwägungsoffen und können mit anderen Belangen abgewogen werden. Die Abwägungsoffenheit endet in der Regel mit dem Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV /8/.

In Bereichen mit Einhaltung der abwägungsrelevanten Grenzwerte der 16. BlmSchV /8/ kann davon ausgegangen werden, dass gesunde Wohnverhältnisse durch eine ausreichende Schalldämmung der üblicherweise angewendeten Außenbauteile gewährleistet sind. Daher sind für diese Bereiche in Bebauungsplänen keine textlichen Festsetzungen zum Schutz gegen Verkehrslärm, insbesondere zur Schalldämmung von Außenbauteilen, zwingend erforderlich.

7. Wirkungen auf das B-Plangebiet

7.1 Straßenverkehrslärm

7.1.1 Öffentlicher Straßenverkehr

7.1.1.1 Bewertungsmodell öffentlicher Straßenverkehr

Als maßgebliche Berechnungsvorschrift wird die Richtlinie für Lärmschutz an Straßen - RLS-19 /12/ herangezogen. Die Beurteilung des Verkehrslärms aus öffentlichen Straßen stellt auf einen Mittelungspegel und auf einen Beurteilungszeitraum von 8/16 Stunden im Nacht-/Tageszeitraum ab. Zuschläge für besondere Lästigkeitswirkungen vergibt das Verfahren im Vergleich zur TA Lärm nicht.

Emissionsmodell

Das Emissionsmodell kennt 3 verschiedene Fahrzeugarten, für die ein Grundwert L_{w0} geschwindigkeitsabhängig eingeführt ist.

Aus dem Grundwert L_{w0} wird für jede Fahrzeugart der Schallleistungspegel L_w mit bis zu 4 additiven Größen wie folgt gebildet.

$$L_{w,FzG}(v_{FzG}) = L_{w0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

- $L_{w0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG}
- $D_{LN,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG}
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abh. von der Entfernung zum Knotenpunkt x

$D_{refl} (h_{Beb}, w)$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w

Ausbreitungsmodell

Das Ausbreitungsmodell legt das Teilstückverfahren zu Grunde und bildet für jede Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie. Für die Quelllinien werden längenbezogene Schalleistungspegel L'_w mit nachstehendem Modell generiert und in das Ausbreitungsmodell eingeführt.

$$L'_w = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} \right] +$$

$$\frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} - 30$$

mit

M = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h

$L_{W,FzG}(v_{FzG})$ = Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG}

v_{FzG} = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h

p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %

p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Im Schallausbreitungsmodell wird die Dämpfung D_A auf dem Ausbreitungsweg, die Pegelminderung durch geometrische Divergenz D_{div} , durch Luftdämpfung D_{atm} , durch Bodendämpfung D_{gr} und durch Abschirmung D_z berücksichtigt. Reflexionen erster und zweiter Ordnung sind modellabhängig zu beachten.

Letztendlich wird der Beurteilungspegel L_r aus der energetischen Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke L'_r mit nachstehendem Grundzusammenhang gebildet:

$$L_r = 10 \cdot \lg [10^{0,1 \cdot L'_r}]$$

mit

L'_r = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

wobei sich L'_r wie nachstehend ergibt:

$$L'_r = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L'_{W,i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{W,i}$	= längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i in dB
l_i	= Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
$D_{A,i}$	= Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort in dB
$D_{RV1,i}$	= anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{RV2,i}$	= anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

7.1.1.2 Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen

Die Untersuchung wird für die Kolkwitzer Straße vorgenommen.

Prognostischer Verkehr

Nachstehende projektspezifische Ansätze werden entsprechend RLS -19 /12/ getroffen:

Kolkwitzer Straße (Prognosewerte)

- Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke : DTV_W (2030)¹⁾ = 16.000 KFZ/24 Std.
(werktags)
- LKW-Anteil gesamt : $p_{ges} = 5\%^{1)}$ = 800 LKW/24 Std.
- Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke : DTV (2030) = 11.873 KFZ/24 Std.
(jahresdurchschnittlich)
- LKW-Anteil gesamt (jahresdurchschnittlich) : $p_{ges} = 4,4\% = 650$ LKW/24 Std.
- Durchschnittliche Stündliche Verkehrsstärke : $M_T = 191/KFZ/Std./M_N = 188$ KFZ/Std.
- LKW-Anteil tags/nachts²⁾ : Lkw1 mit $p_1 = 1,6\%$, $p_2 = 2,7\%$
: Lkw2 mit $p_2 = 2,7\%$, $p_2 = 3,2\%$
- zulässige Höchstgeschwindigkeit : $v_{PkW} = 50$ km/Std.
: $v_{Lkw} = 50$ km/Std.
- Straßendeckschichtkorrektur für Asphaltbeton : $D_{SD} = -2,7$ dB für PKW/-1,9 für LKW
- Längsneigungskorrektur für $g = 0\%$: $D_{LN} = 0$ dB
- Straßenkategorie : Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraße

¹⁾ In den zur Verfügung stehenden Grundlagen [1] ist nicht die Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke DTV (jahresdurchschnittliche Verkehrsmenge) im Verhältnis zur DTV_W (Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke werktags) angegeben. Für die akustischen Berechnungen wird die jahresdurchschnittliche Verkehrsmenge DTV benötigt.

Die Umrechnung des DTV_W in den DTV erfolgt in einer Rückwärtsrechnung gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [5]. In Abhängigkeit der geografischen Lage der Straßenabschnitte sowie unter Berücksichtigung der Besonderheiten der einzelnen Wochentage wird ein Faktor angenommen, der das Verhältnis des sonntäglichen zum mittleren Tagesverkehr (Dienstag-Donnerstag) beschreibt. Sofern keine genauen Angaben zum Zeitraum der Zählung vorliegen, wird auf die arithmetischen Mittelwerte der einzelnen Umrechnungsfaktoren zurückgegriffen.

Es wird ein Sonntagsfaktor b_{so} von 0,9 angenommen. Folgende Umrechnungsfaktoren ergeben sich daraus:

Anzahl PKW in DTV_W = Anzahl PKW in DTV x 1,022

Anzahl LKW in DTV_W = Anzahl LKW in DTV x 1,230

2) Die Werte von p_1 und p_2 sind entsprechend der angegebenen Verhältnisse in der RLS-19 /12/, Tabelle 2 aus der Gesamtangabe p_{ges} ermittelt.

7.1.1.3 Berechnungsergebnisse

Nachstehende Tabelle 2 zeigt informativ die Beurteilungspegel nur aus dem Straßenverkehr an den gewählten Immissionsorten als zusätzliche Abwägungsgrundlage. Eine Bewertung wird unter Pkt. 9 vorgenommen.

Tabelle 2 Berechnungsergebnisse zum Beurteilungspegel - nur Straßenverkehr an Immissionsorten IOV

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005			
Straßenverkehr		Einstellung:			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IOV1 EG	55	62	45	54
IPkt002	IOV1.1 OG1	55	63	45	55
IPkt003	IOV1.2 OG2	55	63	45	56
IPkt040	IOV1.3 OG3	55	63	45	56
IPkt004	IOV2 EG	55	62	45	54
IPkt005	IOV2.1 OG1	55	63	45	55
IPkt006	IOV2.2 OG2	55	63	45	55
IPkt041	IOV2.3 OG3	55	63	45	55
IPkt007	IOV3 EG	55	54	45	46
IPkt008	IOV3.1 OG1	55	54	45	47
IPkt010	IOV4 EG	55	54	45	47
IPkt011	IOV4.1 OG1	55	55	45	48
IPkt012	IOV4.2 OG2	55	56	45	49
IPkt013	IOV5 EG	55	55	45	48
IPkt014	IOV5.1 OG1	55	56	45	49
IPkt015	IOV5.2 OG2	55	57	45	50
IPkt016	IOV6 EG	55	51	45	44
IPkt017	IOV6.1 OG1	55	52	45	44
IPkt018	IOV6.2 OG2	55	52	45	45
IPkt019	IOV7 EG	55	48	45	41
IPkt020	IOV7.1 OG1	55	48	45	41
IPkt022	IOV8 EG	55	49	45	41
IPkt023	IOV8.1 OG1	55	49	45	41
IPkt024	IOV8.2 OG2	55	49	45	42
IPkt025	IOV9 EG	55	48	45	40
IPkt026	IOV9.1 OG1	55	48	45	41
IPkt027	IOV9.2 OG2	55	48	45	41
IPkt028	IOV10 EG	55	47	45	40
IPkt029	IOV10.1 OG1	55	47	45	40
IPkt030	IOV10.2 OG2	55	48	45	40
IPkt031	IOV11 EG	55	47	45	40
IPkt032	IOV11.1 OG1	55	48	45	40
IPkt033	IOV11.2 OG2	55	48	45	40
IPkt034	IOV12 EG	55	46	45	39
IPkt035	IOV12.1 OG1	55	47	45	39
IPkt036	IOV12.2 OG2	55	47	45	40
IPkt037	IOV13 EG	55	46	45	39
IPkt038	IOV13.1 OG1	55	47	45	39
IPkt039	IOV13.2 OG2	55	47	45	40

Überschreitungen sind farblich markiert.

7.2 Schienenverkehrslärm

In die Berechnung einbezogen sind alle südlich des Plangebietes verlaufenden Bahntrassen der Deutschen Bahn.

7.2.1 Bewertungsmodell

Die Bestimmung der Schallemissionspegel von Schienenwegen und die Berechnung der Beurteilungspegel im Plangebiet erfolgt mit Hilfe des Rechenprogramms IMMI auf der Grundlage der Anlage 2 zur "16. BlmSchV "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege – SCHALL 03“ /11/ mit nachstehenden mathematischen Grundzusammenhang:

Der Pegel der längenbezogenen Schallleistung $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie F_z je Stunde wird nach folgender Gleichung (Gl. 1) berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k \quad (\text{Gl. 1}).$$

Dabei bezeichnet:

$a_{A,h,m,Fz}$ A-bewerteter Gesamtpiegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellen-
gleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB,

$\Delta a_{f,h,m,Fz}$ Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB,

n_Q Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1,

$n_{Q,0}$ Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1,

$b_{f,h,m}$ Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14,

v_{Fz} Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2, in km/h,

v_0 Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h,

$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$ Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8, in dB,

$\sum_k K_k$ Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11, in dB.

Zu weiteren numerischen Zusammenhängen wird auf die Berechnungsvorschrift /11/ verwiesen.

Anmerkungen zum Bewertungsmodell:

- Die Anwendung einer geräuschemindernden Pegelkorrektur (Schienenbonus) ist ab dem 1. Januar 2019 abgeschafft.

Die Bewertung von Schienenverkehrslärm folgt in Analogie zum Straßenverkehrslärm den analogen Bezugszeiträumen, d.h. tags 16 Stunden und nachts 8 Stunden. Das bedeutet in der Höhe wechselnde Geräuscheinflüsse werden auf ein Mittelungsäquivalent verrechnet und somit mit der Anforderung verglichen.

7.2.2 Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen

Als Eingangsdaten sind die betriebstechnischen Planungsdaten der Deutschen Bahn [4] entsprechend der nachstehenden Tabellen 3-9 eingeführt.

Tabelle 3 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG, 04.03.2022 - Strecke 6142

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte																						
Strecke 6142																						
Abschnitt		Cottbus Cbn bis Cottbus		Bereich		Cottbus, Klein Strobitzer Straße		von_km		bis_km		112,6 113,3										
Prognose 2030																						
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015																						
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Anzahl										
Traktion	Tag	Nacht	km/h																			
GZ-E	2	0	100	7-Z5, A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8													
GZ-E	4	2	100	7-Z5, A4	1	10-Z5	10															
RV-ET	53	11	160	5-Z5, A12	1																	
IC-E	16	0	200	7-Z5, A4	1	9-Z5	12															
	75	13	Summe beider Richtungen																			
Grundlast																						
VzG (Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)																						
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!																						
von km	bis km		km/h																			
112,5	114,9		100																			
BüG (Besonders überwachtes Gleis)																						
von km	bis km																					
--	--																					

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisenzug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisenzug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisenzug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

Tabelle 4 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG, 04.03.2022 - Strecke 6201

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke 6201												
Abschnitt	Cottbus Cbn bis Cottbus W 10											
Bereich	Cottbus, Klein Strelitzer Straße											
von_km	112,6	bis_km	113,1									
Prognose 2030												
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015												
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband								
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	
RB/RE-E	14	5	160	5-Z5-A16	1							
	14	5	Summe beider Richtungen									
VzG (Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
111,8	113,2	60										
BüG (Besonders überwachtes Gleis)												
von km	bis km											
--	--											

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisezug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisezug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

Tabelle 5 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG, 04.03.2022 - Strecke 6202

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke 6202												
Abschnitt	Cottbus Südwest bis Cottbus											
Bereich	Cottbus, Klein Strelitzer Straße											
von_km	78,0	bis_km	78,8									
Prognose 2030												
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015												
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband								
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	
GZ-E	10	8	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8			
RV-ET	33	5	160	5-Z5-A12	1							
	43	13	Summe beider Richtungen									
VzG (Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
77,5	78,4	60										
78,4	79,7	40										
BüG (Besonders überwachtes Gleis)												
von km	bis km											
--	--											

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisezug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisezug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

Tabelle 6 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG, 04.03.2022 - Strecke 6203

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke 6203												
Abschnitt	Cottbus W 10 bis Cottbus											
Bereich	Cottbus, Klein Stößitzer Straße											
von_km	172,1	bis_km	173,0									
Prognose 2030												
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015												
Zugart	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
Traktion	Tag	Nacht	km/h									
GZ-E	7	6	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8			
	7	6	Summe beider Richtungen									
VzG												
(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
172,1	173,0	40										
BüG												
(Besonders überwachtes Gleis)												
von km	bis km											
--	--											

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreiszug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreiszug, auch Dritte LR, LICE = Leerreiszug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

Tabelle 7 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG, 04.03.2022 - Strecke 6204

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke 6204												
Abschnitt	Cottbus CfW bis Cottbus W 9											
Bereich	Cottbus, Klein Stößitzer Straße											
von_km	0,5	bis_km	1,0									
Prognose 2030												
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015												
Zugart	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
Traktion	Tag	Nacht	km/h									
GZ-E	2	0	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10					
RV-ET	20	2	160	5-Z5-A12	1							
	20	2	Summe beider Richtungen									
VzG												
(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
0,0	1,0	60										
BüG												
(Besonders überwachtes Gleis)												
von km	bis km											
--	--											

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreiszug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreiszug, auch Dritte LR, LICE = Leerreiszug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

Tabelle 8 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG,
04.03.2022 - Strecke 6253

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke 6253												
Abschnitt	Cottbus Südwest bis Cottbus											
Bereich	Cottbus, Klein Strelitzer Straße											
von_km	78,0	bis_km	78,8									
Prognose 2030												
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015												
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie
Traktion	Tag	Nacht	km/h									
GZ-E	4	2	100	7-Z5, A4	1	10-Z5	10					
RV-ET	32	7	160	5-Z5, A12	1							
	36	9		Summe beider Richtungen								
Grundlast												
VzG												
(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
77,7	80,2	60										
BüG												
(Besonders überwachtes Gleis)												
von km	bis km											
--	--											

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisenzug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisenzug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisenzug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

Tabelle 9 DB Umwelt - Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG,
04.03.2022 - Strecke 6345

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke 6345												
Abschnitt	Cottbus Cfw bis Cottbus W 10											
Bereich	Cottbus, Klein Strelitzer Straße											
von_km	171,8	bis_km	172,5									
Prognose 2030												
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015												
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie
Traktion	Tag	Nacht	km/h									
GZ-E	6	4	100	7-Z5, A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8			
GZ-E	4	2	100	7-Z5, A4	1	10-Z5	10					
RV-ET	20	2	160	5-Z5, A12	1							
	30	8		Summe beider Richtungen								
Grundlast												
VzG												
(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
110,0	173,0	120										
BüG												
(Besonders überwachtes Gleis)												
von km	bis km											
--	--											

4. Zugarten:	GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisenzug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisenzug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisenzug
5. Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET = Elektrotriebzug - VT = Dieseltriebzug

7.2.3 Berechnungsergebnisse

Nachstehende Tabelle 10 zeigt informativ die Beurteilungspegel nur aus dem Schienenverkehr an den gewählten Immissionsorten als zusätzliche Abwägungsgrundlage. Eine Bewertung wurde unter Pkt. 9 vorgenommen.

Tabelle 10 Berechnungsergebnisse zum Beurteilungspegel -
nur Schienenverkehr an Immissionsorten IOV

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005			
Schienenverkehr		Einstellung:			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IOV1 EG	55	47	45	47
IPkt002	IOV1.1 OG1	55	48	45	47
IPkt003	IOV1.2 OG2	55	49	45	48
IPkt040	IOV1.3 OG3	55	49	45	48
IPkt004	IOV2 EG	55	48	45	47
IPkt005	IOV2.1 OG1	55	48	45	47
IPkt006	IOV2.2 OG2	55	48	45	47
IPkt041	IOV2.3 OG3	55	49	45	48
IPkt007	IOV3 EG	55	49	45	48
IPkt008	IOV3.1 OG1	55	49	45	48
IPkt010	IOV4 EG	55	48	45	48
IPkt011	IOV4.1 OG1	55	49	45	48
IPkt012	IOV4.2 OG2	55	49	45	48
IPkt013	IOV5 EG	55	48	45	47
IPkt014	IOV5.1 OG1	55	48	45	47
IPkt015	IOV5.2 OG2	55	49	45	48
IPkt016	IOV6 EG	55	49	45	48
IPkt017	IOV6.1 OG1	55	49	45	49
IPkt018	IOV6.2 OG2	55	50	45	49
IPkt019	IOV7 EG	55	51	45	50
IPkt020	IOV7.1 OG1	55	51	45	50
IPkt022	IOV8 EG	55	50	45	49
IPkt023	IOV8.1 OG1	55	50	45	49
IPkt024	IOV8.2 OG2	55	50	45	50
IPkt025	IOV9 EG	55	49	45	48
IPkt026	IOV9.1 OG1	55	49	45	48
IPkt027	IOV9.2 OG2	55	50	45	49
IPkt028	IOV10 EG	55	51	45	50
IPkt029	IOV10.1 OG1	55	51	45	50
IPkt030	IOV10.2 OG2	55	52	45	51
IPkt031	IOV11 EG	55	49	45	48
IPkt032	IOV11.1 OG1	55	49	45	48
IPkt033	IOV11.2 OG2	55	50	45	49
IPkt034	IOV12 EG	55	51	45	50
IPkt035	IOV12.1 OG1	55	51	45	51
IPkt036	IOV12.2 OG2	55	52	45	51
IPkt037	IOV13 EG	55	49	45	48
IPkt038	IOV13.1 OG1	55	49	45	48
IPkt039	IOV13.2 OG2	55	50	45	49

Überschreitungen sind farblich markiert.

8. Berechnungsergebnisse Gesamtlärm

Die prognostizierte Immissionssituation für den Straßen- und Schienenverkehrslärm ist als Summenkarte in der Anlage 2 dokumentiert. In der Tabelle 1 der Anlage 2 sind neben der Gesamtimmission auch die Teilbeurteilungspegel aus Straßenverkehr/Schienenverkehr für die gewählten Immissionsorte IOV ablesbar.

Nachstehende Tabelle 11 zeigt zusammengefasst die Ergebnisse des Gesamt-Verkehrslärmeinflusses an den gewählten Immissionsorten IOV im Plangebiet.

Tabelle 11 Berechnungsergebnisse zum Beurteilungspegel - Schienenverkehr/ Straßenverkehr an Immissionsorten IOV - Verkehr

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005			
Verkehr Gesamt		Einstellung:			
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IOV1 EG	55.0	62.0	45.0	55.2
IPkt002	IOV1.1 OG1	55.0	62.9	45.0	56.0
IPkt003	IOV1.2 OG2	55.0	63.0	45.0	56.2
IPkt040	IOV1.3 OG3	55.0	63.0	45.0	56.2
IPkt004	IOV2 EG	55.0	61.8	45.0	55.0
IPkt005	IOV2.1 OG1	55.0	62.7	45.0	55.8
IPkt006	IOV2.2 OG2	55.0	62.9	45.0	56.0
IPkt041	IOV2.3 OG3	55.0	62.9	45.0	56.1
IPkt007	IOV3 EG	55.0	55.0	45.0	50.3
IPkt008	IOV3.1 OG1	55.0	55.6	45.0	50.7
IPkt010	IOV4 EG	55.0	55.4	45.0	50.3
IPkt011	IOV4.1 OG1	55.0	56.1	45.0	50.9
IPkt012	IOV4.2 OG2	55.0	56.8	45.0	51.4
IPkt013	IOV5 EG	55.0	55.9	45.0	50.5
IPkt014	IOV5.1 OG1	55.0	56.7	45.0	51.1
IPkt015	IOV5.2 OG2	55.0	57.5	45.0	51.7
IPkt016	IOV6 EG	55.0	53.1	45.0	49.4
IPkt017	IOV6.1 OG1	55.0	53.5	45.0	49.8
IPkt018	IOV6.2 OG2	55.0	53.9	45.0	50.1
IPkt019	IOV7 EG	55.0	52.7	45.0	50.5
IPkt020	IOV7.1 OG1	55.0	53.1	45.0	50.9
IPkt022	IOV8 EG	55.0	52.1	45.0	49.4
IPkt023	IOV8.1 OG1	55.0	52.4	45.0	49.9
IPkt024	IOV8.2 OG2	55.0	52.8	45.0	50.2
IPkt025	IOV9 EG	55.0	51.2	45.0	48.6
IPkt026	IOV9.1 OG1	55.0	51.6	45.0	49.1
IPkt027	IOV9.2 OG2	55.0	52.1	45.0	49.5
IPkt028	IOV10 EG	55.0	52.3	45.0	50.2
IPkt029	IOV10.1 OG1	55.0	52.7	45.0	50.7
IPkt030	IOV10.2 OG2	55.0	53.1	45.0	51.2
IPkt031	IOV11 EG	55.0	51.0	45.0	48.5
IPkt032	IOV11.1 OG1	55.0	51.4	45.0	49.0
IPkt033	IOV11.2 OG2	55.0	51.9	45.0	49.5
IPkt034	IOV12 EG	55.0	52.3	45.0	50.5
IPkt035	IOV12.1 OG1	55.0	52.7	45.0	51.0
IPkt036	IOV12.2 OG2	55.0	53.3	45.0	51.7

IPkt037	IOV13 EG	55.0	50.7	45.0	48.5
IPkt038	IOV13.1 OG1	55.0	51.0	45.0	49.0
IPkt039	IOV13.2 OG2	55.0	51.6	45.0	49.6

Überschreitungen sind farblich markiert.

Die graphischen Darstellungen in der Anlage 2 für den Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum beziehen sich auf eine Referenzebene. Die Referenzebene ist mit der Obergeschossebene OG 1 gewählt. Im vorliegenden Fall ist die zu erwartende Verkehrslärmsituation in den anderen Geschossebenen der Verkehrslärmsituation der oberen Geschossebene OG 1 mit einer Abweichung von weniger als 1 dB gleichzusetzen.

9. Zusammenfassende Bewertung und Hinweise zur Abwägung

Nachstehend werden die Untersuchungsergebnisse zum Schallschutz als Grundlage für die Abwägung und den Umweltbericht zusammengefasst dargestellt.

1. Im Plangebiet werden Wohngebietsflächen mit der Zulässigkeit von schutzbedürftigen Bebauungen entwickelt. Für diese Zweckbestimmung werden die nachstehenden Schutzziele definiert:
 - Schutzziel gegenüber Verkehrslärm: = 55 dB tags/ 45 dB nachts in Allgemeinen Wohngebieten
2. Das Plangebiet ist durch Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm belastet. Prioritätische Belastungszuordnungen sind immer nur für die quellennahen Planflächen deutlich. In den Planflächenbereichen WA 1/WA 2 bestimmt der Straßenverkehrslärm den Gesamtpegel, in den Planflächenbereichen WA 7/WA 8 der Schienenverkehrslärm. Grundsätzlich ist aber festzustellen, dass in der Grundstückstiefe der Straßenverkehrslärm im Tageszeitraum und der Schienenverkehrslärm im Nachtzeitraum die eher gesamtpegelbestimmenden Größen sind. Für die Auslegung der Schutzmaßnahmen ist dieser Sachverhalt zu beachten.

Die Verkehrslärmsituation ist im Plangebiet zwischen 51 dB und 63 dB im Tageszeitraum festgestellt. Im Nachtzeitraum liegt diese Spanne zwischen 48 dB und 56 dB.

Der abwägungsrelevante Grenzwert nach 16. BImSchV /8/ in Höhe von 49 dB bleibt nahezu im gesamten Planbereich überschritten. Im Tageszeitraum dagegen beschränkt sich der tageszeitlich bezogene Grenzwert von 59 dB nur auf die Planflächenbereiche WA 1/WA 2.

In den WA-Planflächen liegt die Überschreitung des Orientierungswertes für die Nacht bei bis zu 11 dB. Der Orientierungswert für den Tageszeitraum wird bis zu 6 dB überschritten.

Die festgestellten Überschreitungen der Schutzziele begründen, dass Maßnahmen zur Konfliktbewältigung festzusetzen sind.
Dazu wird im nachfolgenden Punkt 5 ausgeführt.

3. Die prognostizierte Schienenverkehrslärmsituation überschreitet weder im Tageszeitraum noch im Nachtzeitraum die Schwelle einer Gesundheitsgefahr.
Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung wird hier in Anlehnung an den planungsrechtlichen Umgang mit Grenzwertregelungen nach der 16. BImSchV /8/ gewählt.
In der 16. BImSchV wird bei Prüfung von Schallschutzzansprüchen bei einer wesentlichen Änderung einer Straße u. a. unabhängig von der vorhandenen gebietsspezifischen Nutzung auf einen Beurteilungspegel von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht abgestellt. Unabhängig davon sieht die Rechtsprechung diese Belastungsgrenze wie folgt: (Zitat aus: Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung – Handbuch Vorsorge | Sanierung | Ausführung, 2016)
Diese Grenze ist erreicht, wenn bereits vorhandener Umgebungslärm zusammen mit den durch das Vorhaben zusätzlich verursachten Lärmbeeinträchtigungen zu einer Gesamtbelastung führen kann, die als Gesundheitsgefährdung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) oder als Verletzung des Grundrechtes auf Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) zu qualifizieren ist.²³⁶ BGH²³⁷ und BVerwG²³⁸ sehen den kritischen Wert für Wohngebiete bei etwa 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Für Mischgebiete seien um 5 dB(A) höhere Werte anzunehmen.²³⁹

4. Die prognostizierte Straßenverkehrslärmsituation erreicht keine Größe, die den Aufenthalt im Freien in Außenwohnbereichen oder in baulich verbundenen Außenwohnbereichen stark beeinträchtigen kann.
Das Schutzziel "Aufenthalt im Freien" wird hier bei ≤ 59 dB in Wohngebieten tagsüber in Anlehnung an die 16. BImSchV /8/ gesehen.
Die festgestellte Straßenverkehrslärmsituation im Tageszeitraum bedarf aber Festsetzungen zur Lage von schutzbedürftigen Außenwohnbereichen bzw. von baulichen Schutzmaßnahmen für Außenwohnbereiche in den Planflächenbereichen WA 1/WA 2.

236 Vgl. etwa BVerwGE 125, 116 (254 f., Rz. 289 f.)

237 BGHZ 122, 76 (81)

238 Ständige Rechtsprechung; aus jüngerer Zeit etwa BVerwG, Urt. v. 21.11.2013 – 7 A 28/12 – juris, Rn. 45; Urt. v. 10.10.2012 – 9 A 20/11 – juris, Rn. 28; BVerwGE 134, 45 (58 Tz. 69)

239

Zu diesen Werten in der Rechtsprechung näher unter Kapitel 4, Abschnitt 1.4.1

5. Maßnahmenprüfung

Auf Grund der gegebenen städtebaulichen Situation sind Maßnahmen der Abwägungskaskade wie Trennungsgrundsatz, lärmrobuster Städtebau und aktiver Schallschutz offensichtlich nicht zu erwägen. Selbst Festsetzungen, gegenüber der Verkehrslärmbelastung optimierten Grundrisslösungen (Schlafräume auf strassenabgewandten Gebäudeseiten anzurufen) zu planen, können nicht empfohlen werden.

Das ist darin begründet, dass die Gebäude im Plangebiet mehrseitig durch Verkehrslärm belastet sind und eine ruhige Seite im Nachtzeitraum zur natürlichen Fensterlüftung nicht vorhanden ist.

Im Gegensatz zu Gebäuden, die parallel und nah an Straßen geplant sind, ergibt sich in diesem Bewertungsfall nicht die sonst gegenüber der Lärmquelle hoch abgeschirmte Gebäudeseite.

Eine Lagevorgabe von nachgeschützten Räumen (Schlafräume) schränkt die Grundrissgestaltung stark ein. Kompromisse in der städtebaulichen Gestaltung und höhere Baukosten können die Folge sein. Es wird angeraten, diesen Sachverhalt in die Abwägungshandlungen einzubeziehen.

Aktive Schallschutzmaßnahmen

Bei der Wahl notwendiger Lärmschutzmaßnahmen ist aktiven Maßnahmen grundsätzlich Vorrang zu geben. Die Umsetzung der aktiven Maßnahmen ist formal möglich durch:

- ⇒ Lärmmindernde Fahrbahnbelaäge
- ⇒ Lärmschutzwall
- ⇒ Lärmschutzwand

Welche Maßnahmen an einem Verkehrsweg umgesetzt werden können hängt u.a. von den örtlichen Gegebenheiten ab, die Umsetzung ist maßgeblich vom Inhalt der städtebaulichen Zielstellungen und Gesichtspunkten bestimmt.

Aus akustischer Sicht ist die Einordnung beispielsweise einer Lärmschutzwand im Bereich der Baufelder WA 1 und WA 2 nicht möglich. Im Zusammenhang mit der Zielstellung, durch die aktive Maßnahme für die Gebäude einen Vollschutz (alle Geschosse sind geschützt) oder aber zumindest einen Teilschutz (nur Erdgeschoß wird geschützt) zu erreichen, ist hier nur ungenügend erfüllbar. Das ist darin begründet, dass entsprechende Überstandslängen einer Lärmschutzwand auf Grund einer notwendigen Bebauung fremder Grundstücke technisch eher nicht möglich sind. Des Weiteren lässt die Erschließungsführung der Planfläche eine geschlossene Lärmschutzwand nicht zu.

Die Umsetzung von aktiven schallabschirmenden Maßnahmen ist aus technischen und Kostengründen immer nahe an der Quelle auszuführen. In der vorliegenden Konstellation ist es nicht möglich und auch nicht zumutbar eine Lärmschutzwand an der Bahn zur Erreichung der Schutzziele in dem privaten Grundstücksbereich in Erwägung zu ziehen.

Passive Maßnahmen der Abwägungskaskade

Zur Sicherstellung der höchstzulässigen Innenpegelanforderungen in Räumen ist die Planung von passiven Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit einer Raumlüftung in der Objektplanungsebene erforderlich. Der Bebauungsplan gibt dafür den notwendigen Ansatz in Form von Beurteilungspegeln aus Verkehrslärm vor. Vorrangig sind dabei die Festsetzungsmöglichkeiten nach

§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB /2/ anwendbar. Der Nachweis der Einhaltung von Innenraumpegeln ist objektbezogen nach den Vorgaben der Schallschutznorm DIN 4109-1: 2018 /9/, /10/ mit nachstehendem Grundzusammenhang zu führen:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit:

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen,
Übernachtungsräume in
Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und schutzbedürftige Räume im Sinne der Schallschutznorm DIN 4109

L_a = der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:
2018-01, welcher im vorliegenden Fall aus dem
Beurteilungspegel für Verkehrslärm zu bilden ist

Erfahrungsgemäß sind die mit der Zielsetzung zur Einhaltung von Innenraumpegeln verbundenen baulichen Maßnahmen auch am Planungsstandort umsetzbar und zumutbar.

Empfohlene Festsetzungen:

- I. Festsetzungen zur Schalldämmung auf Grund hoher Außenlärmpegel:
 - Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm müssen die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume der Gebäude in den Planflächenbereichen WA 1/WA 2 ein bewertetes Gesamt-Bauschalldämm-Maß ($R'_{w,ges}$) aufweisen, das nach folgender Gleichung gemäß DIN 4109-1:2018-01 zu ermitteln ist:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit L_a = maßgeblicher Außenlärmpegel

mit $K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen
= 35 dB für Büroräume und Ähnliches.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt hierbei entsprechend Abschnitt 4.4.5.3 gemäß DIN 4109-2:2018-01.

- Die passiven Maßnahmen sind mit dem Lüftungskonzept abzustimmen. Dabei ist eine Fensterlüftung in Schlafräumen in allen Bereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) nicht mehr möglich.
- II. Es wird empfohlen, in der Tiefe des Plangebietes die sogenannte Innenpegellösung anzuwenden. Im weiteren Plangebiet sind die Außenbauteile von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen so auszubilden, dass folgende Innenraumlärmpegel nicht überschritten werden:
- in Räumen, die zum Schlafen vorgesehen sind, nachts (22:00 - 06:00) bei teilgeöffneten Fenstern 30 dB(A)
 - bei Räumen, die zum Schlafen vorgesehen sind und eine freie Fensterlüftung auf Grund einer Außenlärmsituation über 45 dB nicht möglich ist, ist mittels baulicher Schallschutzmaßnahmen wie Vorbauten (Glasscheiben, verglaste Loggien, Wintergärten, etc.), Schiebeläden oder besondere Fensterkonstruktionen sicherzustellen, dass bei einem teilgeöffneten Fenster und gewährleisteter Belüftbarkeit ein Innenraumpegel von $L_{p,in} = 30$ dB(A) nachts nicht überschritten wird.
Kann diese Maßnahme nicht umgesetzt werden, muss eine fensterunabhängige Lüftungsanlage vorgesehen werden, welche einen ausreichenden Luftaustausch bei geschlossenem Fenster sicherstellt.
- III. Die zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) sind aus den ermittelten Beurteilungspegeln für Verkehrslärm des schalltechnischen Gutachtens vom 13.07.2022 abzuleiten, welches Bestandteil des Bebauungsplanes ist. In Verantwortlichkeit der Objektplanung sind die Beurteilungspegel aus den B-Plänen darstellungen geeignet zu übernehmen oder situationsabhängig neu zu ermitteln.
Ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel kann dann zugrunde gelegt werden, wenn dieser im Baugenehmigungsverfahren (z.B. durch andere bauliche Maßnahmen oder Gebäudeanordnungen) nachgewiesen wird oder die im schalltechnischen Gutachten angenommenen Ausgangsdaten nicht mehr zutreffend sind.

IV. Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm sind Außenwohnbereiche von Wohnungen auf den Flächen WA 1/WA 2 nur in baulich geschlossenen Ausführungen (zum Beispiel als verglaste Loggia oder verglaster Balkon) zulässig oder müssen an der der Kolkwitzer Straße abgewandten Gebäudeseite orientiert sein.

Dipl.-Ing. Reinhard Jackisch
von der IHK Cottbus
ö.b.u.v. Sachverständiger für Bauakustik und Schallimmissionsschutz
Bauaufsichtlich anerkannter Prüfsachverständiger für Schallschutz
stv. Leiter der akkreditierten Messstelle nach § 29b BlmSchG

Anlage 1

- Bild 1 Bebauungsplanauszug
- Bild 2 Übersichtslageplan
- Bild 3 Lageplan und Nachweisorte
- Bild 4 Gestaltungskonzept

Bild 1 Bebauungsplanauszug

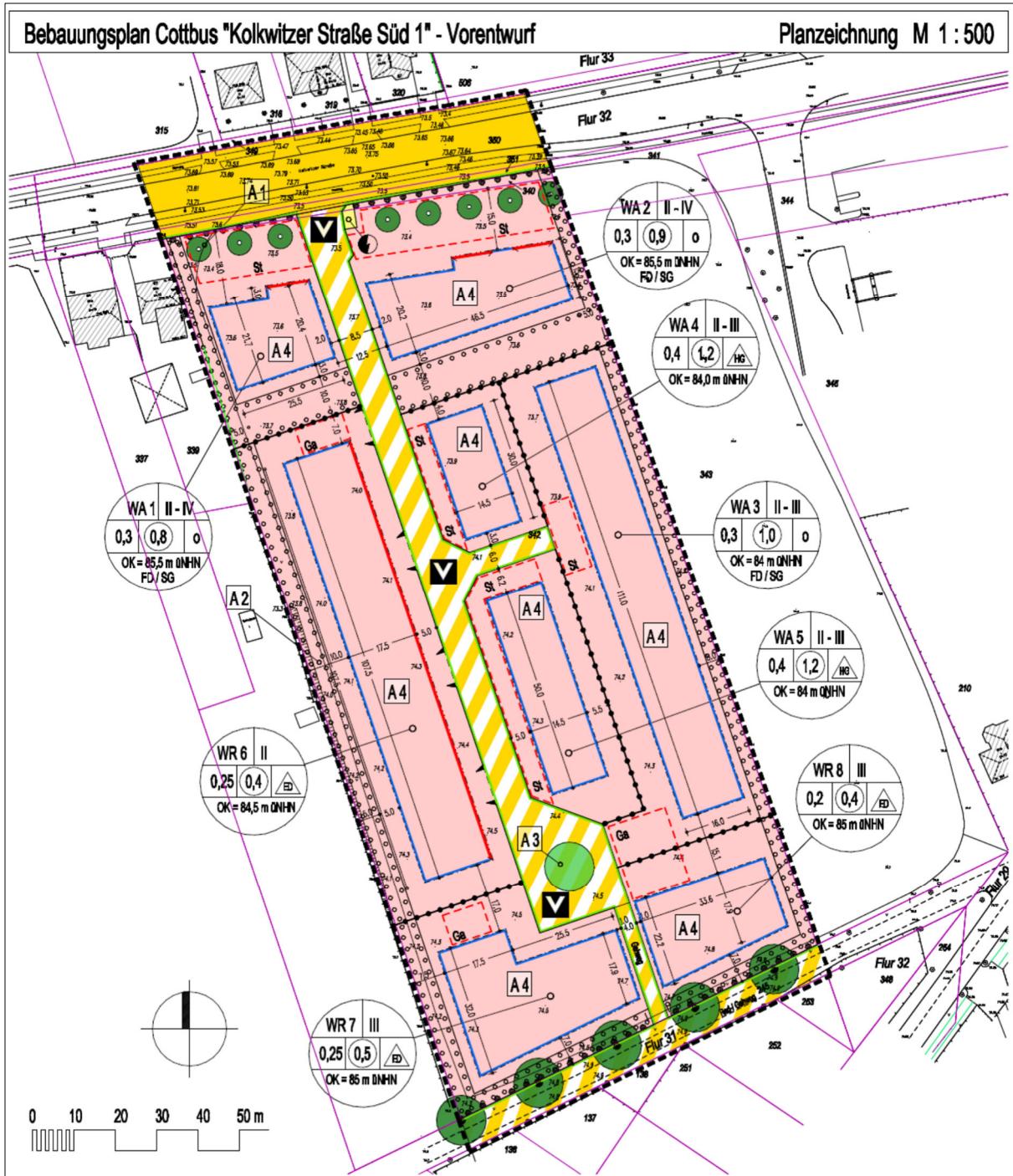


Bild 2 Übersichtslageplan

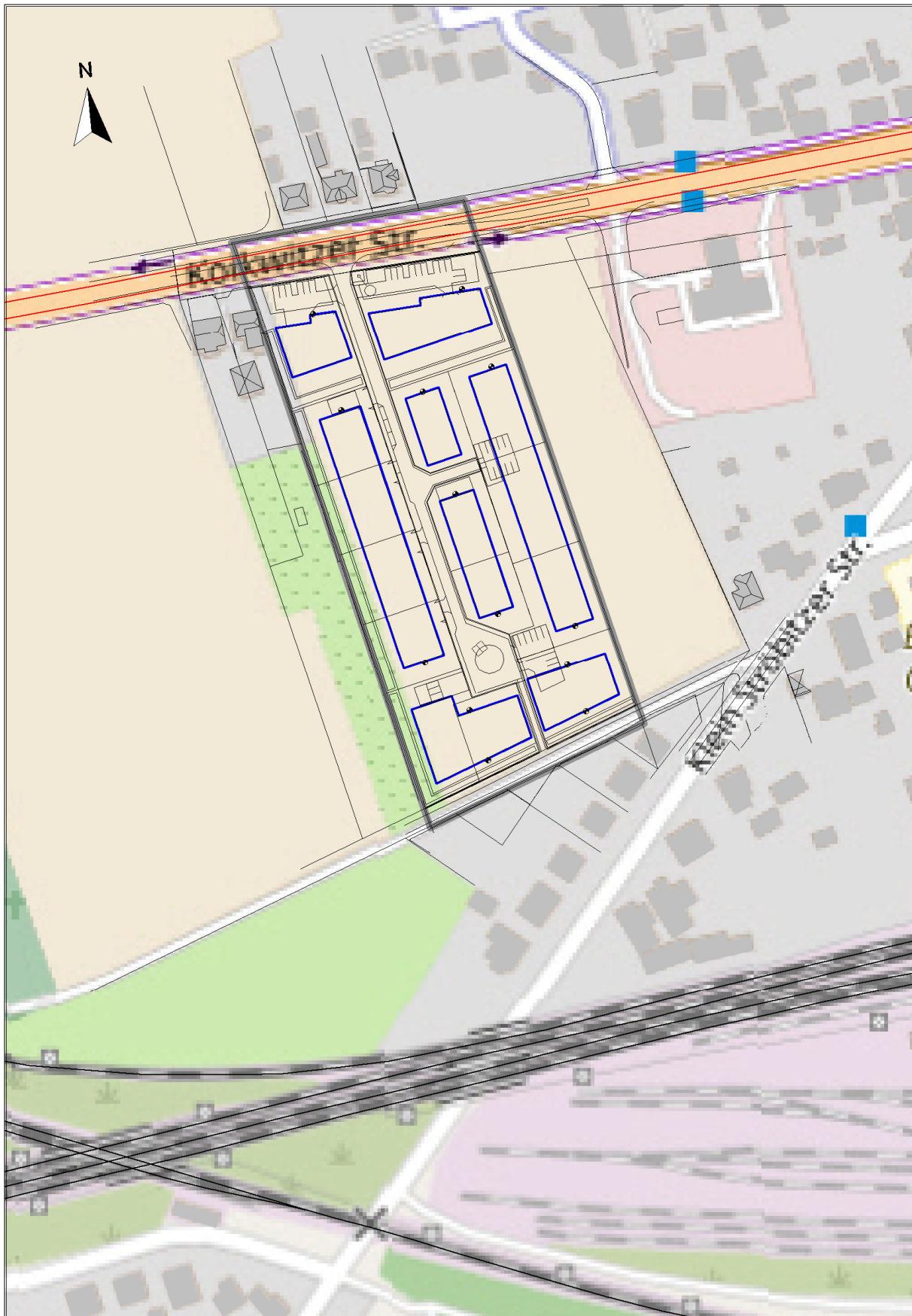


Bild 3 Lageplan und Nachweisorte

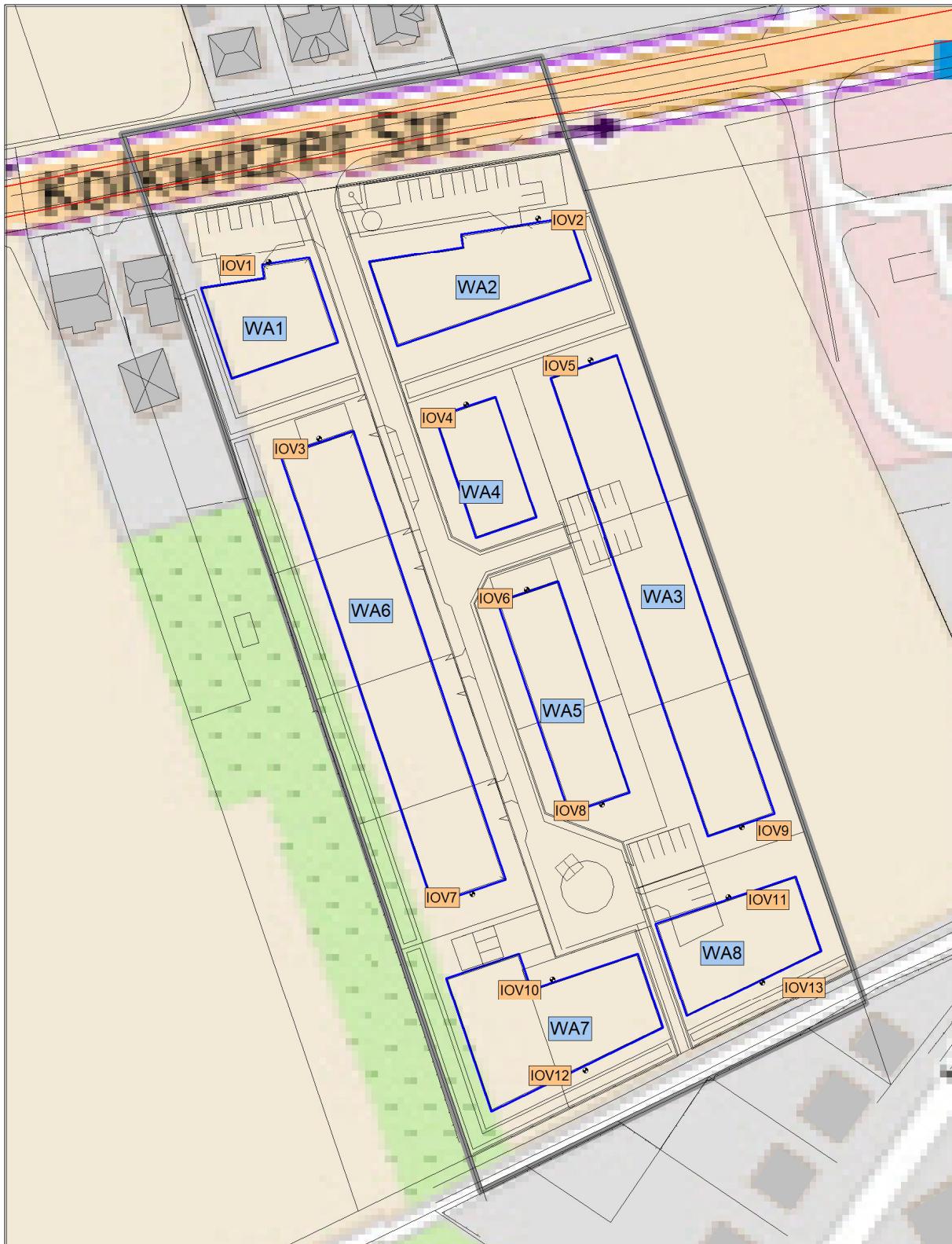
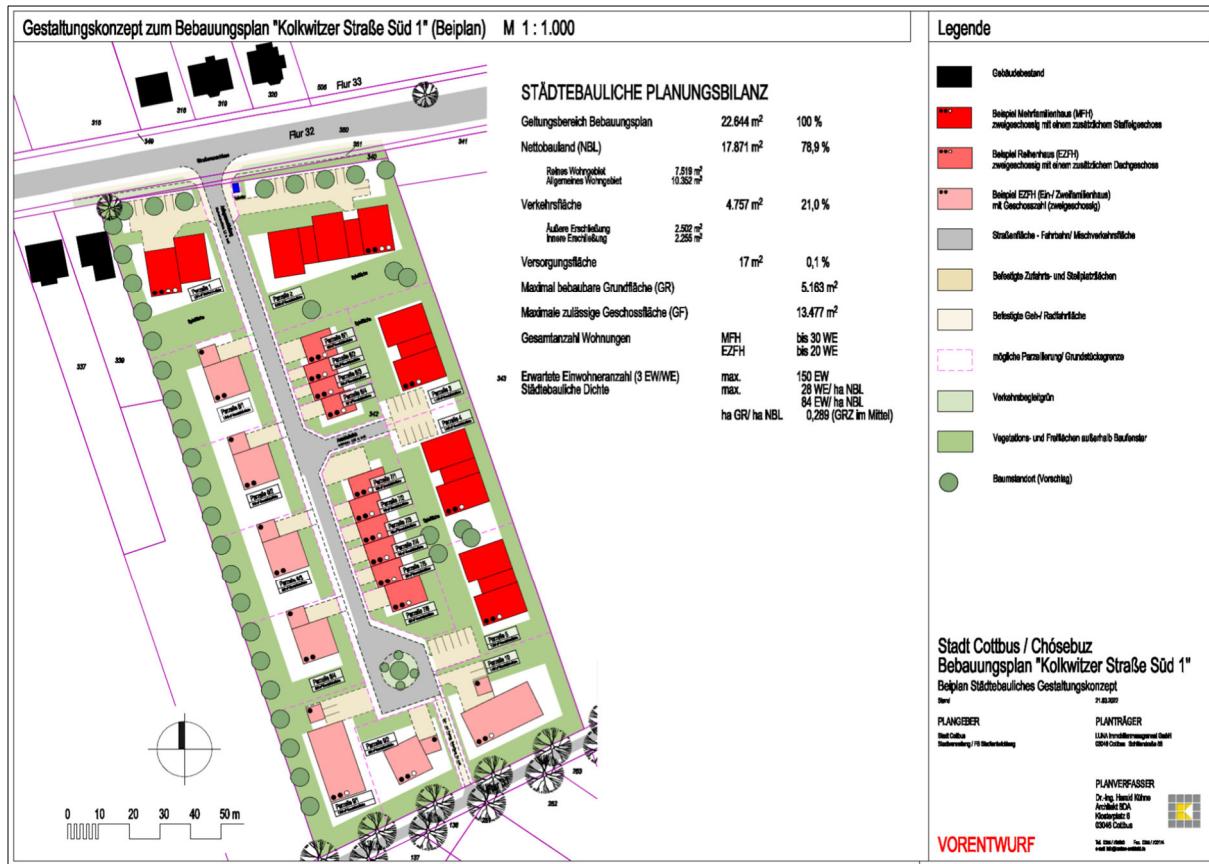


Bild 4 Gestaltungskonzept



Anlage 2

- Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel, Straßenverkehrslärm, alle Nachweisebenen
- Bild 1 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene OG 1
- Bild 2 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene OG 1

Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel, Verkehrslärm, alle Nachweisebenen

Mittlere Liste		Punktberechnung				
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005				
IPkt001	IOV1 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451343.17 \text{ m}$		$y = 5733791.56 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	61.8	61.8	54.5	54.5	
Elementgruppe	Bahnstrecken	47.5	62.0	46.8	55.2	
	Summe		62.0		55.2	

IPkt002	IOV1.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451343.17 \text{ m}$		$y = 5733791.56 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	62.7	62.7	55.4	55.4	
Elementgruppe	Bahnstrecken	47.8	62.9	47.1	56.0	
	Summe		62.9		56.0	

IPkt003	IOV1.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451343.17 \text{ m}$		$y = 5733791.56 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	62.9	62.9	55.5	55.5	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.6	63.0	47.7	56.2	
	Summe		63.0		56.2	

IPkt040	IOV1.3 OG3	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451343.17 \text{ m}$		$y = 5733791.56 \text{ m}$		$z = 11.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	62.9	62.9	55.5	55.5	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.1	63.0	48.2	56.2	
	Summe		63.0		56.2	

IPkt004	IOV2 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451404.39 \text{ m}$		$y = 5733801.51 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	61.6	61.6	54.3	54.3	
Elementgruppe	Bahnstrecken	47.6	61.8	46.8	55.0	
	Summe		61.8		55.0	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt005	IOV2.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451404.39 \text{ m}$		$y = 5733801.51 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	62.5	62.5	55.2	55.2	
Elementgruppe	Bahnstrecken	47.9	62.7	47.1	55.8	
	Summe		62.7		55.8	

IPkt006	IOV2.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451404.39 \text{ m}$		$y = 5733801.51 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	62.7	62.7	55.4	55.4	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.2	62.9	47.3	56.0	
	Summe		62.9		56.0	

IPkt041	IOV2.3 OG3	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451404.39 \text{ m}$		$y = 5733801.51 \text{ m}$		$z = 11.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	62.7	62.7	55.3	55.3	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.7	62.9	47.9	56.1	
	Summe		62.9		56.1	

IPkt007	IOV3 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451354.66 \text{ m}$		$y = 5733751.58 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.9	48.9	48.0	48.0	
Elementgruppe	Straßen	53.7	55.0	46.4	50.3	
	Summe		55.0		50.3	

IPkt008	IOV3.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451354.66 \text{ m}$		$y = 5733751.58 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.2	49.2	48.2	48.2	
Elementgruppe	Straßen	54.5	55.6	47.1	50.7	
	Summe		55.6		50.7	

IPkt010	IOV4 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451388.10 \text{ m}$		$y = 5733759.30 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.4	48.4	47.6	47.6	
Elementgruppe	Straßen	54.4	55.4	47.1	50.3	
	Summe		55.4		50.3	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt011	IOV4.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451388.10 \text{ m}$		$y = 5733759.30 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	55.2	55.2	47.9	47.9	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.7	56.1	47.8	50.9	
	Summe		56.1		50.9	

IPkt012	IOV4.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451388.10 \text{ m}$		$y = 5733759.30 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	56.1	56.1	48.7	48.7	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.0	56.8	48.1	51.4	
	Summe		56.8		51.4	

IPkt013	IOV5 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451416.22 \text{ m}$		$y = 5733769.42 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	55.2	55.2	47.8	47.8	
Elementgruppe	Bahnstrecken	47.9	55.9	47.1	50.5	
	Summe		55.9		50.5	

IPkt014	IOV5.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451416.22 \text{ m}$		$y = 5733769.42 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	56.0	56.0	48.7	48.7	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.3	56.7	47.4	51.1	
	Summe		56.7		51.1	

IPkt015	IOV5.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451416.22 \text{ m}$		$y = 5733769.42 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Straßen	56.9	56.9	49.5	49.5	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.6	57.5	47.8	51.7	
	Summe		57.5		51.7	

IPkt016	IOV6 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451401.67 \text{ m}$		$y = 5733717.25 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.9	48.9	48.1	48.1	
Elementgruppe	Straßen	51.1	53.1	43.7	49.4	
	Summe		53.1		49.4	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt017	IOV6.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451401.67 \text{ m}$		$y = 5733717.25 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.2	49.2	48.4	48.4	
Elementgruppe	Straßen	51.5	53.5	44.2	49.8	
	Summe		53.5		49.8	

IPkt018	IOV6.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451401.67 \text{ m}$		$y = 5733717.25 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.6	49.6	48.7	48.7	
Elementgruppe	Straßen	52.0	53.9	44.6	50.1	
	Summe		53.9		50.1	

IPkt019	IOV7 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451389.30 \text{ m}$		$y = 5733648.34 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L_{Riga}	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	50.9	50.9	50.1	50.1	
Elementgruppe	Straßen	48.2	52.7	40.8	50.5	
	Summe		52.7		50.5	

IPkt020	IOV7.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451389.30 \text{ m}$		$y = 5733648.34 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	51.2	51.2	50.4	50.4	
Elementgruppe	Straßen	48.4	53.1	41.1	50.9	
	Summe		53.1		50.9	

IPkt022	IOV8 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451418.77 \text{ m}$		$y = 5733668.60 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.5	49.5	48.7	48.7	
Elementgruppe	Straßen	48.5	52.1	41.2	49.4	
	Summe		52.1		49.4	

IPkt023	IOV8.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451418.77 \text{ m}$		$y = 5733668.60 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.9	49.9	49.2	49.2	
Elementgruppe	Straßen	48.8	52.4	41.5	49.9	
	Summe		52.4		49.9	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt024	IOV8.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451418.77 m		y = 5733668.60 m		z = 8.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	50.4	50.4	49.5	49.5	
Elementgruppe	Straßen	49.1	52.8	41.8	50.2	
	Summe		52.8		50.2	

IPkt025	IOV9 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451450.54 m		y = 5733663.50 m		z = 2.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.5	48.5	47.7	47.7	
Elementgruppe	Straßen	47.8	51.1	40.4	48.4	
	Summe		51.1		48.4	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.2		48.6	

IPkt026	IOV9.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451450.54 m		y = 5733663.50 m		z = 5.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.9	48.9	48.2	48.2	
Elementgruppe	Straßen	48.1	51.5	40.7	48.9	
	Summe		51.5		48.9	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.6		49.1	

IPkt027	IOV9.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451450.54 m		y = 5733663.50 m		z = 8.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
Elementgruppe	Bahnstrecken					
Elementgruppe	Straßen					
	Summe					
	Summe Zyklus 2 (*1)					

IPkt028	IOV10 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451407.50 m		y = 5733629.01 m		z = 2.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	50.7	50.7	49.8	49.8	
Elementgruppe	Straßen	47.2	52.3	39.9	50.2	
	Summe		52.3		50.2	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt029	IOV10.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451407.50 \text{ m}$		$y = 5733629.01 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	51.1	51.1	50.4	50.4	
Elementgruppe	Straßen	47.5	52.7	40.1	50.7	
	Summe		52.7		50.7	

IPkt030	IOV10.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451407.50 \text{ m}$		$y = 5733629.01 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	51.7	51.7	50.9	50.9	
Elementgruppe	Straßen	47.7	53.1	40.4	51.2	
	Summe		53.1		51.2	

IPkt031	IOV11 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451447.46 \text{ m}$		$y = 5733647.54 \text{ m}$		$z = 2.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.5	48.5	47.6	47.6	
Elementgruppe	Straßen	47.2	50.9	39.9	48.3	
	Summe		50.9		48.3	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.0		48.5	

IPkt032	IOV11.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451447.46 \text{ m}$		$y = 5733647.54 \text{ m}$		$z = 5.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.0	49.0	48.2	48.2	
Elementgruppe	Straßen	47.5	51.3	40.2	48.8	
	Summe		51.3		48.8	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.4		49.0	

IPkt033	IOV11.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		$x = 451447.46 \text{ m}$		$y = 5733647.54 \text{ m}$		$z = 8.80 \text{ m}$
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	$L_{r,i,A}$	$L_{r,A}$	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.7	49.7	48.8	48.8	
Elementgruppe	Straßen	47.8	51.8	40.4	49.4	
	Summe		51.8		49.4	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.9		49.5	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt034	IOV12 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451415.05 m		y = 5733608.25 m		z = 2.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	50.9	50.9	50.0	50.0	
Elementgruppe	Straßen	46.5	52.2	39.1	50.4	
	Summe		52.2		50.4	
	Summe Zyklus 2 (*1)		52.3		50.5	

IPkt035	IOV12.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451415.05 m		y = 5733608.25 m		z = 5.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	51.5	51.5	50.7	50.7	
Elementgruppe	Straßen	46.7	52.7	39.3	51.0	
	Summe		52.7		51.0	

IPkt036	IOV12.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451415.05 m		y = 5733608.25 m		z = 8.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	52.1	52.1	51.4	51.4	
Elementgruppe	Straßen	46.9	53.3	39.6	51.7	
	Summe		53.3		51.7	

IPkt037	IOV13 EG	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451455.18 m		y = 5733628.32 m		z = 2.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	48.6	48.6	48.0	48.0	
Elementgruppe	Straßen	46.4	50.7	39.1	48.5	
	Summe		50.7		48.5	

IPkt038	IOV13.1 OG1	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451455.18 m		y = 5733628.32 m		z = 5.80 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.0	49.0	48.5	48.5	
Elementgruppe	Straßen	46.7	51.0	39.3	49.0	
	Summe		51.0		49.0	

Fortsetzung Tabelle 1

IPkt039	IOV13.2 OG2	Verkehr Gesamt		Einstellung:		
		x = 451455.18 m	y = 5733628.32 m	z = 8.80 m		
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
Elementgruppe	Bahnstrecken	49.7	49.7	49.1	49.1	
Elementgruppe	Straßen	47.0	51.6	39.6	49.6	
	Summe		51.6		49.6	

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.

Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.

Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.

Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

Bild 1 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene OG 1

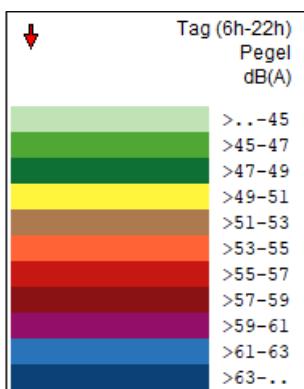
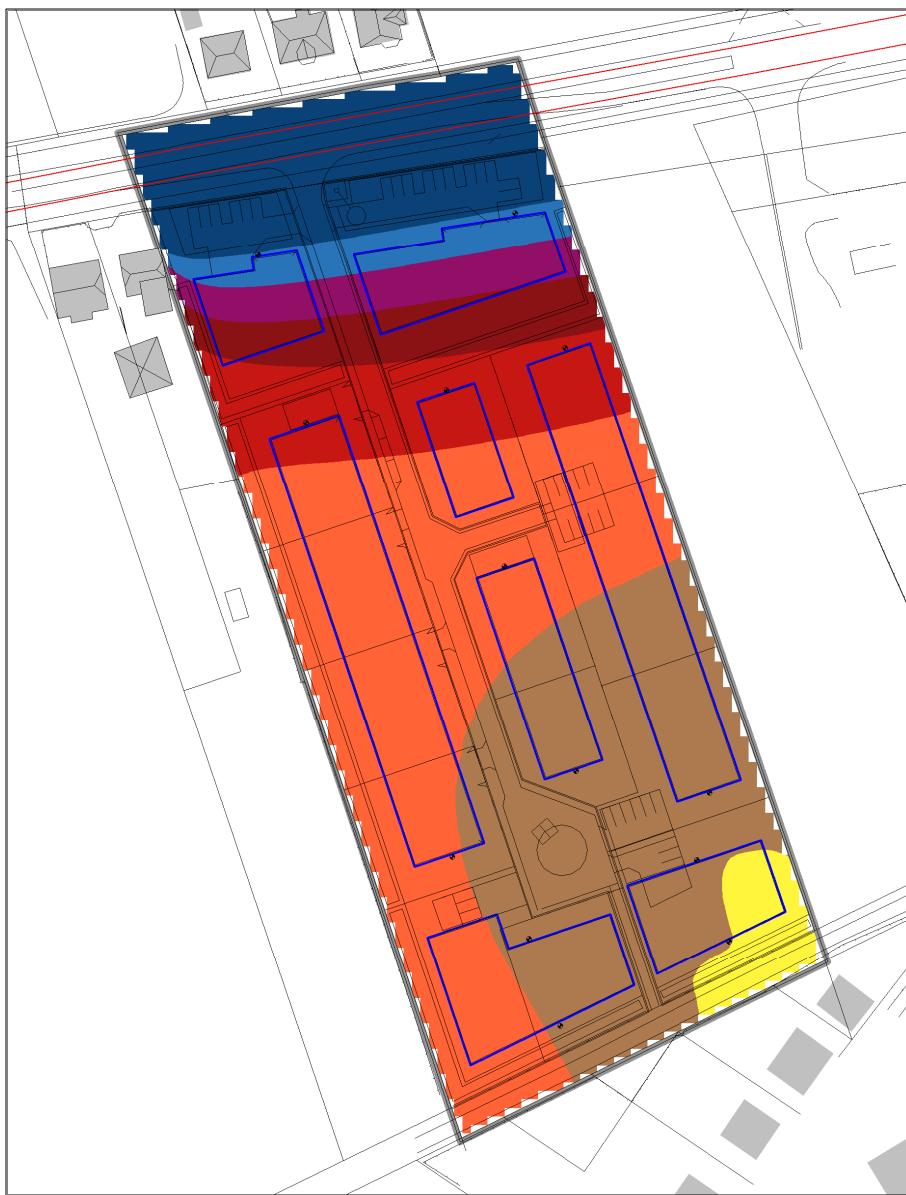


Bild 2 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene OG 1

