

Essen, 24.01.2024
TNU-SST-E-VHa

Schalltechnische Untersuchung
Aufstellung Bebauungsplan Nr. Ka-268
„Feldstraße / Königspfad“ / städtebaulicher Entwurf
Geräuschemissionen und -immissionen
durch Straßen- und Schienenverkehrslärm



Durch die DAKkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Das Labor ist darüber hinaus bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG.

Auftraggeber: GEK Grundstücksentwicklungsgesellschaft
Kaldenkirchen GmbH
Hildegundisallee 5
40667 Meerbusch

TÜV-Auftrags-Nr.: 823SST140 / 8000685632

Umfang des Berichtes: 101 Seiten

Für den Inhalt: Dipl.-Phys.Ing. Vera Hans
Tel.: 0201 / 825-3364
E-Mail: vhans@tuev-nord.de

Qualitätssicherung: Dipl.-Phys.Ing. Knut Lenkewitz
Tel.: 0201 / 825-3259
E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung.....	5
1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung.....	7
2 Schalltechnischen Bewertungsmaße.....	11
2.1 Schalltechnische Bedeutung Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan)	11
2.2 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung	11
2.3 Orientierungswerte DIN 18005	12
2.4 Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm – 16. BImSchV	14
2.5 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109	16
2.6 Hinweise zu Außenwohnbereichen.....	17
2.7 Hinweise für Freibereiche für Kinder.....	18
2.8 Hinweise zur Wohnraumbelüftung nachts.....	19
2.9 Hinweise zur grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle Gesamtlärm.....	20
3 Darstellung der Lärmkonturkarten	21
4 Straßenverkehr	22
4.1 Emissionen Straßenverkehr.....	22
4.2 Beurteilungspegel Straße	24
4.3 Außenwohnbereiche / Kinderspielplatz Straße	24
4.4 Fassadenlärmkarten Straße	24
5 Schienenverkehr	25
5.1 Emissionen Schienenverkehr	25
5.2 Beurteilungspegel Schiene	27
5.3 Außenwohnbereiche / Kinderspielplatz Schiene	27
5.4 Fassadenlärmkarten Schiene	28
5.5 Qualität der Prognose Verkehrslärm.....	28
6 Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet.....	29
6.1 Schutzbedürftiges (Wohn-) Gebiet wird an bestehende, baulich nicht veränderte Verkehrswege herangeführt.....	29
6.2 Schallschutzkonzept und Festlegung von passiven Maßnahmen	30
6.3 Vorschlag für die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan	33
7 Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr.....	35
8 Beurteilungspegel durch die Planstraßen auf die Bestandsbebauung	38
Anhang – Anlagen.....	40
A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen.....	41
A2 Akustische Messgrößen und Begriffe	43
A3 Städtebaulicher Entwurf	45

A4	Luftbild Plangebiet.....	46
A5	Bebauungsplanübersicht / Flächennutzungsplanausschnitt	47
A6	Emissionsangaben.....	49
A7	Lageplan Bestandsbebauung / öffentliche Straßen	52
A8	Immissionspunkte und Immissionen Bestandsbebauung	53
A9	Beurteilungspegelkarte Straßenverkehrslärm – h = 6 m.....	55
A10	Beurteilungspegelkarte Schienenverkehrslärm – h = 6 m.....	57
A11	Außenlärmpegelkarte Verkehrslärm – h = 6 m	59
A12	Beurteilungspegel Fassade – Straße	60
A13	Beurteilungspegel Fassade – Schiene	72
A14	Beurteilungspegel Fassade – Straße und Schiene.....	84
A15	Außenlärmpegel Fassade – Straße und Schiene	96

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Beiblatt 1	12
Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV	15
Tabelle 3: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2	21
Tabelle 4: Farbgebung maßgeblicher Außenlärmpegel – DIN 4109	21
Tabelle 5: Emissionsparameter	23
Tabelle 6: Emissionspegel – Schiene	26
Tabelle 7: Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm (RLS 19) auf den Bestandsstraßen	37
Tabelle 8: Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm (RLS 19) auf den Planstraßen	38

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Plangebietes (Skizze).....	8
Abbildung 2: Städtebaulicher Entwurf AIB, 21.11.2023	9

Eine abschließende Beurteilung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.



Dipl.-Phys.Ing. Vera Hans
verantwortliche Projektleiterin
für den Inhalt



Dipl.-Phys.Ing. Knut Lenkewitz
Qualitätssicherung,
Sachverständiger

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Kunden und Behörden können mit Hilfe der TÜV NORD Webseite
<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/kunden-login/digitale-signatur/>
die Gültigkeit des Zertifikats überprüfen.

Hiermit übertragen wir die Nutzungsrechte der Verfahrensunterlagen dem Auftraggeber sowie der Stadt Nettetal uneingeschränkt für die öffentliche Verwendung, auch für eine Internetnutzung.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Lage des Plangebietes, die Umgebung sowie die Planung.

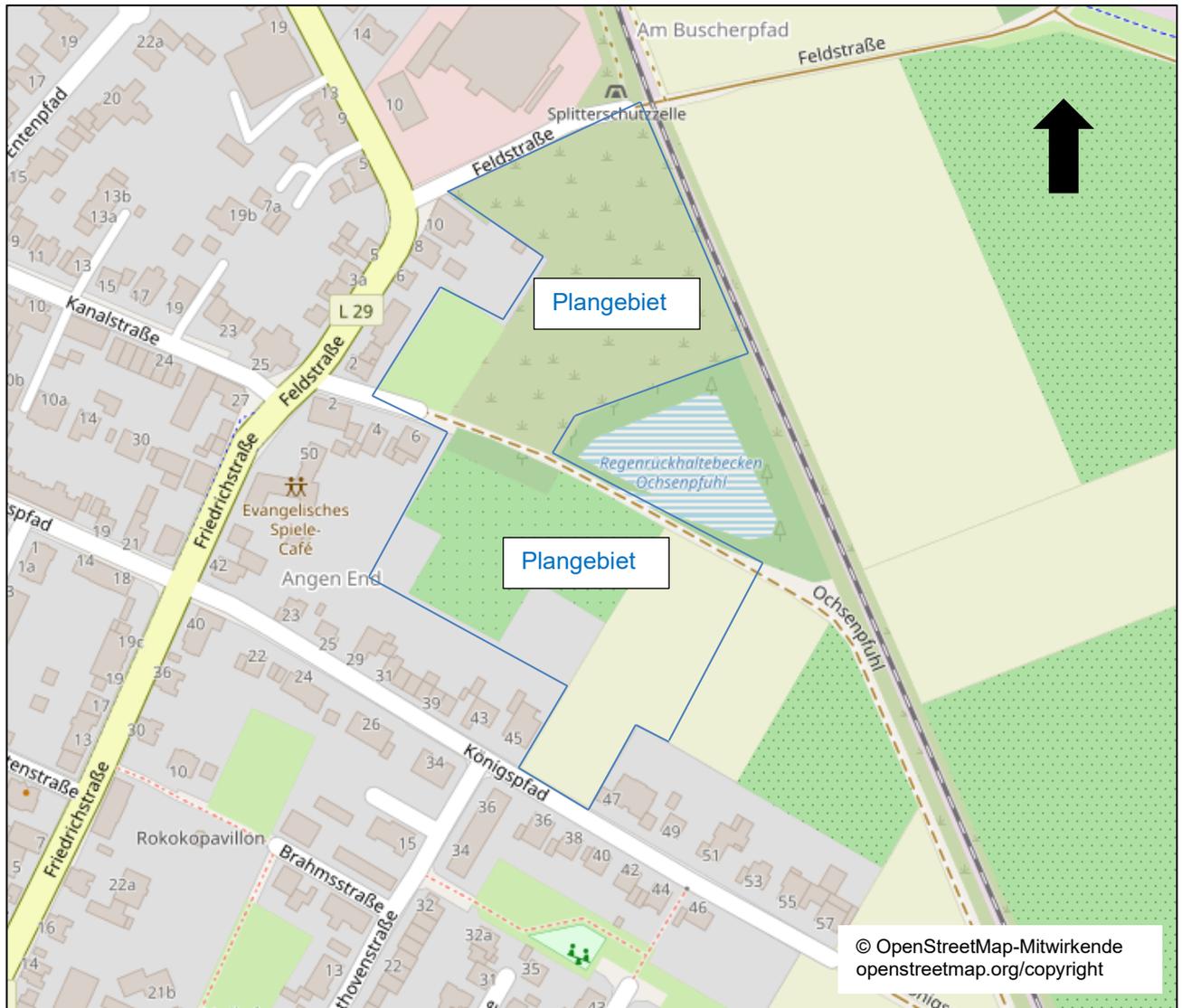


Abbildung 1: Lage des Plangebietes (Skizze)

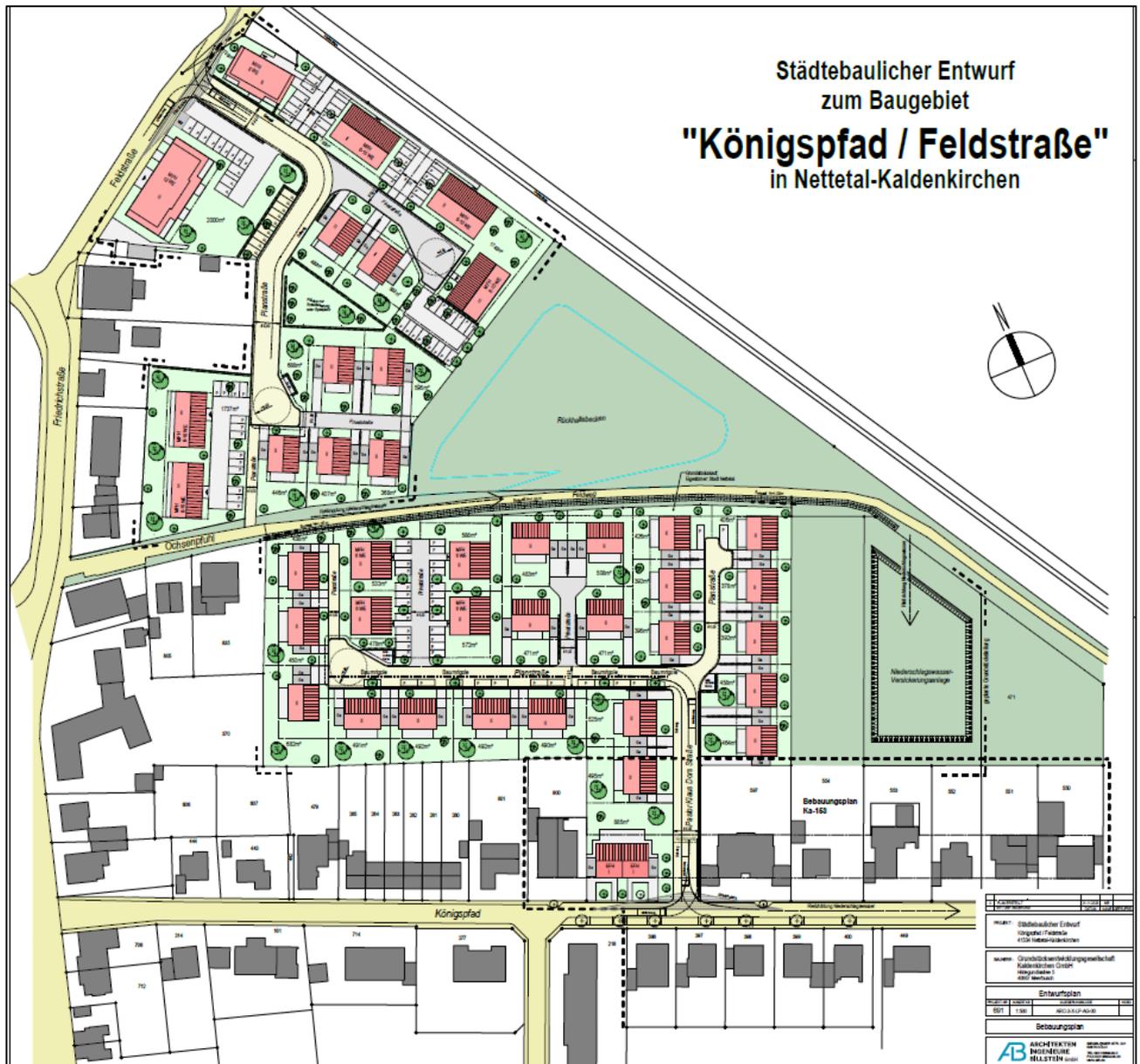


Abbildung 2: Städtebaulicher Entwurf AIB, 21.11.2023

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind mehrere schalltechnische Untersuchungsschritte im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschimmissionen zu erstellen:

1. Geräusche durch umliegende Verkehrsflächen (öffentliche Straßen, DB-Trasse) im Plangebiet auf schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Plangebietes. Ermittlung und Beurteilung nach DIN 18005.
2. Schallschutzvorkehrungen im Plangebiet bedingt durch Verkehrslärm. Ermittlung und Darstellung Außenlärmpegel nach DIN 4109 Teil 1 und Teil 2.
3. Geräusche durch geplante Verkehrsflächen im Plangebiet auf die Bestandsbebauung. Ermittlung und Beurteilung nach DIN 18005 und 16. BImSchV.
4. Veränderung der Verkehrslärmgeräusche bedingt durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr auf den öffentlichen Verkehrsflächen. Ermittlung nach RLS-19 sowie Beurteilung nach DIN 18005 und 16. BImSchV.

Die Ermittlung und Darstellung der Schallpegelverteilung im Plangebiet erfolgte zunächst ohne Berücksichtigung der schallabschirmenden Wirkung der geplanten Bebauung (Szenario 1, freie Schallausbreitung) und zusätzlich unter Berücksichtigung der vorgesehenen Bebauung im Plangebiet (Szenario 2, Gebäudelärmkarten).

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt durch qualifiziertes Personal der vom Auftraggeber unabhängigen TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, die als Prüflabor für Emissionen und Immissionen von Geräuschen nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert und als Messstelle nach § 29b BImSchG für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen durch das IHU Hamburg bekannt gegeben ist.

2 Schalltechnischen Bewertungsmaße

2.1 Schalltechnische Bedeutung Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan)

In § 1 Abs. 5 BauGB sind die mit der Flächennutzungs- und Bebauungsplanung verfolgten Ziele und Leitlinien festgelegt. Demnach sollen Bauleitpläne unter anderem dazu beitragen „eine menschenwürdige Umwelt“ zu sichern. Dazu zählt u. a. die Anforderung an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Diese sind bei der Aufstellung oder Änderung eines Bebauungsplans gegenüber anderen zu berücksichtigenden Belangen abzuwägen.

Der Bebauungsplan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung.

2.2 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung

In der **Bauleitplanung** erfolgt in der Regel die Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der **DIN 18005**. Die DIN 18005 kann jedoch lediglich als Orientierungshilfe dienen, da sie ein technisches Regelwerk ist (BVerwG, FfBR 2000, 419; NVwZ 1991, 881). Sie kann als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 (Kap. 1.1) stellt selbst darauf ab, dass die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte „wünschenswert“ sei. Die Werte der DIN 18005 stellen somit keine Planungsobergrenze, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe dar.

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm erfolgt gemäß DIN 18005 unter Berücksichtigung der 16. BImSchV.

2.3 Orientierungswerte DIN 18005

Im Beiblatt 1 [02] zur DIN 18005 [01] werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung (Baugebiete) die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt. Wenngleich Bekanntmachungen¹ auf die datierte Fassung der Norm aus dem Jahr 1987 verweisen, wird im Weiteren auf die aktuelle Fassung der Norm aus dem Jahr 2023 Bezug genommen:

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Beiblatt 1

Baugebiet	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L _r [dB]		L _r [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiet (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65
Industriegebiete (GI) ^c	---	---	---	---

a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.
b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.
c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

¹ erstmalige Einführung z.B. in NRW: Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS) oder Bayern: Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau – Einführung der DIN 18005 – Teil 1, Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren Nr. II B 8-4641.1-001/87 vom 3. August 1988

Kinderspielflächen (z. B. Spielplätze) sind als schutzbedürftig anzusehen. Das anzustrebende Schutzniveau orientiert sich an der Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes tags von 55 dB(A) für Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen. Als oberer Schwellenwert wird ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) tags empfohlen. Bis zu diesem Pegel ist die Verständlichkeit für Anweisungen von Aufsichtspersonen gewahrt.

Die Belange des Schallschutzes sind bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen eines Bauleitverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. In den Hinweisen für die Anwendung der Orientierungswerte In Beiblatt 1 zu DIN 18005 (Abs. 4.3) heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

" In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und rechtlich abgesichert werden."

Die Werte der DIN 18005-1 stellen keine Planungsobergrenze, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe dar (BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 - 4 CN 2.06 -, juris Rdnr. 15; Beschl. v. 13.06.2007 - 4 BN 6.07-, BRS 71 Nr. 49; VGH Bad.-Württ, Urt. v. 09.06.2009 - 3 A 1108/07 -, juris). Allerdings sind sie - als sachverständige Konkretisierung der Schallschutzanforderungen im Städtebau – im Rahmen der Abwägung jedenfalls insofern von Bedeutung, als die für die Planung sprechenden Gründe umso gewichtiger sein müssen, je weiter die DIN-Werte überschritten werden (BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 a.a.O.).

2.4 Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm – 16. BImSchV

Im vorliegenden Fall werden nur die Anliegerstraßen im Baugebiet neu gebaut, andere vorhandene Verkehrswege werden baulich nicht verändert. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen „städtebaulichen Lärmfibel“ wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zur DIN 18005 genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Lärmschutzverordnung definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur „schädlichen Umwelteinwirkung“ gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz kennzeichnen.

Nach einem Urteil des BVerwG (Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000) könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Das BVerwG sieht in seinem Beschluss v. 18.12.1990 – 4 N 6.88 die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete eingehalten werden.

Die folgende Aufstellung zeigt die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2(1) der 16. BImSchV in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

In der geltenden Fassung der Verkehrslärmschutzverordnung fehlen in § 2 der 16. BImSchV Immissionsgrenzwerte für das durch das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) eingeführte Urbane Gebiet (§ 6a Baunutzungsverordnung). Urbane Gebiete dienen wie Mischgebiete dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben sowie anderen Einrichtungen, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Es ist daher sachgerecht, sie hinsichtlich der Immissionsgrenzwerte in die gleiche Kategorie wie die Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete einzuordnen².

² Drucksache 274/20 (Beschluss), 03.07.20, Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV

Gebietsausweisung Gebietsnutzung		Tageszeit 06 .. 22 Uhr dB(A)	Nachtzeit 22 .. 06 Uhr dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Kern-/Dorfgebiet	MI/MK/MD	64	54
Urbanes Gebiet	MU	64	54
Gewerbegebiet GE		69	59

2.5 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109

Passive Schallschutzmaßnahmen stellen aufgrund der derzeitigen Rechtslage bei Verkehrsgeräuschen eine zulässige Ersatzmaßnahme bei Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte dar. Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der *Maßgeblichen Außenlärmpegel* ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das *gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

In DIN 4109:2018-02 erfolgt die Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel nach RLS-19 für Straßenverkehrslärm bzw. nach Schall 03 für Schienenverkehrslärm. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel (Straße und Schiene) zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

2.6 Hinweise zu Außenwohnbereichen

Außenwohnbereiche AWB werden unterschieden in bebaute und unbebaute AWB. Zum bebauten Außenwohnbereich zählen alle mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen. Unter unbebautem Außenwohnbereich werden alle sonstigen zum Wohnen im Freien geeigneten und bestimmten Flächen des Grundstücks verstanden. Dies sind z. B. Grillplätze, Freisitze, Kinderspielplätze, Spiel- und Liegewiesen.

Nicht zu den AWB zählen:

- Vorgärten, Nutzgärten und Balkone, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen
- Flächen, die nicht zum Wohnen im Freien benutzt werden dürfen.

Beheizte Wintergärten oder vollverglaste Balkone sind als Wohnräume und nicht als AWB einzustufen, da hier der ungehinderte Kontakt nach außen nicht gegeben oder eingeschränkt ist.

Grundsätzlich dienen solche Außenwohnbereiche nicht dem „dauerhaften Aufenthalt“ von Personen, wie es üblicherweise in Wohnhäusern der Fall ist. Die Personen verweilen nur temporär und über kürzere Zeiträume am gleichen Ort, so dass sie nicht dauerhaft Pegeln ausgesetzt werden, die in Wohnräumen zulässig wären. Eine Nutzung zur Nachtzeit ist in der Regel zu vernachlässigen.

Der maßgebliche Immissionsort befindet sich in Anlehnung an VLärmSchR97³ Abs. C VI Ziff. 10.7 (2) bei Terrassen und unbebauten Außenwohnbereichen jeweils bei deren Mittelpunkt in 2 m Höhe.

Das Oberverwaltungsgericht NRW hat in dem Urteil 7 D 34/07.NE entschieden: „[...] Während der Tagzeit ist ihre angemessene Nutzung (Außenwohnbereiche) nur gewährleistet, wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62,0 dB(A) nicht überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind. [...]“.

Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche sind gemäß *Arbeitshilfe-Schallimmissionen*⁴ erforderlich, wenn der für den Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) ermittelte Beurteilungspegel größer als 64 dB(A) ist. Der einzuhaltende Beurteilungspegel von 64 dB(A) orientiert sich an den Schutzanforderungen der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV für Kern-, Dorf- und Mischgebiete. Nachts (22:00 – 6:00 Uhr) besteht hingegen für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

³ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 27.05.1997

⁴ Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen Stand September 2017, Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen

2.7 Hinweise für Freibereiche für Kinder

Gesetzliche Regelungen und Grenzwerte zum Schutz von Freiflächen für Kinder vor Geräuschimmissionen existieren nicht. Im Folgenden werden daher Orientierungswerte und Maßstäbe hergeleitet.

Gemäß Berliner Leitfaden⁵ (vgl. Kap. VII.2.12) aus dem Jahr 2017 sind Kinderspielflächen (z. B. Spielplätze) und Freiflächen von Schulen (Pausenhöfe) gegenüber Lärm als schutzbedürftig anzusehen. Das anzustrebende Schutzniveau orientiert sich gemäß diesem Leitfaden an der Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes tags von 55 dB(A) für Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen gemäß DIN 18005 Beiblatt 1. Als oberer Schwellenwert wird in dem Leitfaden ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) tags empfohlen. Bis zu diesem Pegel ist die Verständlichkeit für Anweisungen von Aufsichtspersonen gewahrt

⁵ Immissionsschutz, Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Württembergische Straße 6, 10107 Berlin, Mai 2017

2.8 Hinweise zur Wohnraumbelüftung nachts

Das für Schallschutzfenster angegebene bewertete Bauschalldämm-Maß wird nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht; im ganz oder teilweise geöffneten Zustand ist das Dämm-Maß wesentlich geringer. Im Allgemeinen wird zur Tageszeit eine Stoßlüftung durch kurzzeitiges Öffnen als zumutbar angesehen (siehe VDI 2719, VLärmSchR 97). Nachts ist eine Stoßlüftung aus naheliegenden Gründen nicht möglich. In Grundsatzurteilen geht das Bundesverwaltungsgericht davon aus, *dass zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich die Möglichkeit des Schlafens bei gekipptem Fenster gehört. Ist dies wegen der Lärmbelastung .. nicht möglich, sind angemessene Wohnverhältnisse nur bei Einbau technischer Belüftungseinrichtungen gewahrt*⁶. Die einschlägigen Normen und Richtlinien für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen machen keine einheitliche Aussage dazu, bei welcher Nutzungsart und bei welchen Außenpegeln mechanische Lüftungseinrichtungen erforderlich sind:

- In DIN 18005 wird ein Beurteilungspegel (Außenpegel) von 45 dB(A) zur Nachtzeit genannt, bis zu dem ein ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster möglich ist.
- In der Richtlinie VDI 2719 wird eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel (Außenpegel) $L_r > 50$ dB(A) für erforderlich gehalten.
- In der 16. BImSchV werden zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen erst ab einem Beurteilungspegel (Außenpegel) zur Nachtzeit von 50 dB(A) für erforderlich gehalten.
- DIN 4109 enthält keinerlei Aussagen zur Erfordernis einer zusätzlichen mechanischen Lüftungseinrichtung.

Im vorliegenden Fall halten wir eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) zur Nachtzeit für empfehlenswert. Wird dieser Wert überschritten, sollte daher unseres Erachtens der Einbau von schallgedämpften Lüftungseinrichtungen festgesetzt werden.

Bezüglich des passiven Schallschutzes für Gebäude mit Wohnräumen ist anzumerken, dass gesundes Wohnen neben den in der VDI 2719 empfohlenen Innenpegeln (tags: 35 dB(A); nachts: 30 dB(A)) nur gegeben ist, wenn zusätzlich die folgenden Voraussetzungen bzgl. Be- und Entlüftung der Räume erfüllt sind:

- die in den Schlaf- bzw. Wohnräumen auftretenden Temperaturen sollten in der warmen Jahreszeit möglichst nicht über den jeweiligen Außentemperaturen liegen,
- für ausreichende Belüftung der Wohn- bzw. Schlafräume sollte gesorgt werden (siehe DIN 1946, Teil 6).

⁶ BVerwG – 4 C 80.74 vom 21.05.1976; BVerwG 4C 51.89 vom 29.01.1991

2.9 Hinweise zur grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle Gesamtlärm

Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle für die Planung ergeben sich bei Beurteilungspegeln, die als gesundheitsgefährdend (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) und als Eigentums(-substanz)verletzungen (Art. 14 Abs. 1 GG) anzusehen sind.

In der Rechtsprechung wird i. d. R. davon ausgegangen, dass hierfür als Schwellenwerte Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten anzusetzen sind⁷, mit einer Mindesteinwirkungsdauer von ca. ein Jahr.

Für Kern-, Dorf- und Mischgebiete werden zum Teil von der Rechtsprechung etwas höhere Immissionspegel, nämlich 72 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts für zulässig gehalten⁸.

Der Wert für die Tagzeit ist gegenüber der Nachtzeit erhöht, da die Schutzpflicht aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG wegen der Verhinderung von Schlafstörungen größeres Gewicht hat als für die Tagzeit, in der vor allem Kommunikationsstörungen vermieden werden sollen.

7 vgl. BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06) und vgl. VGH München, Beschluss vom 18.8.2016 -14 B 14.1623-, BVerwG, Urteil vom 21. November 2013 - 7 A 28.12 -, juris, Rn. 45; OVG NRW, Urteil vom 13. März 2008 - 7 D 34/07.NE -, juris, Rn. 142

8 vgl. BVerwG, Urteil vom 8. September 2016 - 3 A 5.15 -, juris, Rn. 36, vgl. BVerwG, Urteil vom 28.10.1998, Az. 11 A 3.98, juris, Rn. 48;

3 Darstellung der Lärmkonturkarten

Die Berechnung der energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{Aeq} erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters. Die Maschenweite des Gitters beträgt 10 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems. Die Berechnung erfolgt in der **Höhe $h_r = 6$ m über Grund**.

Die Darstellung der energieäquivalente Dauerschallpegel erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2⁹ angepasst:

Tabelle 3: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2

Beurteilungspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Die **Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel** erfolgt ebenfalls in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels in **Höhe $h_r = 6$ m über Grund**. Die **Farbgebung** der Lärmkonturenkarte ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 4: Farbgebung maßgeblicher Außenlärmpegel – DIN 4109

maßgeblicher Außenlärmpegel	Farbe
bis 55 dB(A)	Gelb
55 .. 60 dB(A)	Grün
61 .. 65 dB(A)	Orange
66 .. 70 dB(A)	Blau
71 .. 75 dB(A)	Rosa
76 .. 80 dB(A)	Violett
über 80 dB(A)	Rot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Die entsprechenden Fassadenlärmkarten folgen ebenfalls jeweils der genannten Farbcodierung.

⁹ DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

4 Straßenverkehr

4.1 Emissionen Straßenverkehr

Bei den Fahrverkehrsgeräuschen beziehen wir uns auf die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 (Ausgabe 2019). In den Richtlinien wurden aktuelle Geräuschemissionen von Pkw und Lkw messtechnisch untersucht und Emissionsansätze für Prognosen fortgeschrieben. Die von Lkw ausgehende Geräuschemission hat aufgrund neuer, leiserer Motortechnik abgenommen. Besondere Auswirkungen haben diese Entwicklungen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, da bei niedrigen Geschwindigkeiten¹⁰ die Antriebsgeräusche einen maßgeblichen Einfluss auf das Fahrzeuggesamtgeräusch haben. Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schalleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Dabei werden die Fahrzeugart (Pkw, Lkw1 und Lkw2), Fahrzeugzahlen, Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger über 3,5 t / Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger oder Auflieger über 3,5 t), Fahrzeuggeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen bzw. Gefälle sowie gegebenenfalls Knotenpunkte und Mehrfachreflexionen berücksichtigt. Falls für die Fahrzeuggruppenanteile keine Angaben vorliegen, können diese als Standardwerte bei bekannten DTV-Werten (durchschnittlicher täglicher Verkehr) aus Tabelle 2 der RLS-19 übernommen werden.

$$L'_W = 10 \log[M] + 10 \log \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Pkw}}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Lkw1}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Lkw2}}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz / h
$L_{w,Fzg}$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der jeweiligen Geschwindigkeit in dB. Dieser ergibt sich aus einem Grundwert je Fahrzeugart und den Einflussfaktoren, Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Steigung / Gefälle, Knotenpunkte und Mehrfachreflexion
v_{Fzg}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (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 %

¹⁰ Für Geschwindigkeiten unter 30 km/h ist gem. Abs. 1 der RLS-19 (S. 6) eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen. Bei geringeren Geschwindigkeiten ergibt sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.

Für die Verkehrszahlen auf den umliegenden öffentlichen Straßen liegen uns Zähl- und Zählplanfälle (Analysefall) sowie Hochrechnungen (Planfall) eines Verkehrsgutachters vor [18]. Gemäß dieser Untersuchung werden durch das neue Wohngebiet insgesamt 810 Neuverkehre (Ziel- und Quellverkehr gesamt) pro Tag generiert (Anhang A6). Davon sollen gemäß Verkehrsgutachten 86 Lkw-Fahrten sein, das würde einem Lkw-Anteil von 11% entsprechen. Wir gehen davon aus, dass in einem Gebiet, in dem ausschließlich Wohnhäuser geplant sind, deutlich weniger Lkw-Verkehr zu erwarten ist und tagsüber 1% und nachts 0% beträgt.

Es wird davon ausgegangen, dass in dem relevanten Abschnitt keine lärmindernde Straßendeckenschicht verbaut wurde, als Straßenbelag wird von nicht geriffeltem Gussasphalt (nationale Referenzstraßendeckenschicht) ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Emissionsparameter für den Bestandsverkehr sowie den zu erwartenden Zusatzverkehr zusammengestellt. Die in der folgenden Tabelle angegebenen Zähl- und Zählplanfälle wurden der Verkehrsuntersuchung [18] entnommen, dabei wurde auf der Grundlage der 4 h - Blöcke Zähl- und Zählplanfälle für den Bestand ein DTV-Wert [Kfz/24h] sowie ein Lkw-Anteil [%] ermittelt. Die Angaben aus dem Verkehrsgutachten unterscheiden nicht zwischen dem Fahrzeuggruppenanteil der Lkw1 (p₁) und Lkw2 (p₂), sodass die Werte anteilig aus Tabelle 2 der RLS-19 errechnet wurden. Die Verteilung der Fahrten wird mit 1 : 2 anteilmäßig aus den Wohneinheiten im südlichen und nördlichen Plangebiet ermittelt.

Tabelle 5: Emissionsparameter

Bezeichnung	ID	Lw'		genaue Zähl- und Zählplanfälle						zul. Geschw. Kfz (km/h)	Straßenoberfl. Art	Mehrfachrefl. Dreifl. (dB)
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M		p1 (%)		p2 (%)				
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
Bestandsverkehre												
Poststraße	STR	79.3	71.7	328.0	57.0	0.4	0.6	0.6	0.8	50	RLS_REF	0.5
Feldstraße O	STR	64.0	56.8	8.0	1.5	2.7	3.6	3.6	3.6	50	RLS_REF	0.5
Feldstraße S	STR	79.4	71.9	332.0	58.0	0.4	0.7	0.7	0.9	50	RLS_REF	0.5
Ochsenpfehl	STR	57.5	50.0	2.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	50	RLS_REF	0.5
Friedrichstraße	STR	79.9	72.4	366.0	64.0	0.7	1.1	1.1	1.4	50	RLS_REF	0.5
Friedrichstraße	STR	80.9	73.4	445.0	77.0	1.0	1.6	1.6	1.9	50	RLS_REF	0.5
Kanalstraße	STR	71.6	64.0	46.0	8.0	2.7	3.6	3.6	3.6	50	RLS_REF	0.5
Königspfad W	STR	76.0	68.4	127.0	22.0	2.6	3.5	3.5	3.5	50	RLS_REF	0.5
Königspfad O	STR	64.5	57.2	27.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30	RLS_REF	0.5
Zusatzverkehre												
Zusatzverkehr Poststraße	ZSTR	67.7	60.0	23.3	4.1	1.0	0.0	0.0	0.0	50	RLS_REF	0.5
Zusatzverkehr Feldstraße O	ZSTR	64.1	56.3	29.3	5.1	1.0	0.0	0.0	0.0	30	RLS_REF	0.5
Zusatzverkehr Friedrichstraße	ZSTR	67.7	60.0	23.3	4.1	1.0	0.0	0.0	0.0	50	RLS_REF	0.5
Zusatzverkehr Friedrichstraße	ZSTR	67.7	60.0	23.3	4.1	1.0	0.0	0.0	0.0	50	RLS_REF	0.5
Zusatzverkehr Königspfad O	ZSTR	62.8	55.0	17.3	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	50	RLS_REF	0.5

Im Rechenmodell werden Straßen als Linienquellen in 0,5 m Höhe modelliert, die Kreuzungsbereiche sind alle nicht lichtzeichengeregelt

4.2 Beurteilungspegel Straße

Die Abbildungen im Anhang zeigen die berechneten Beurteilungspegel L_r für den Straßenverkehrslärm zur Tages- und Nachtzeit im Bereich der geplanten Wohneinheiten in 6 m Höhe in Form von Lärmpegelkarten bei ungehinderter und freier Schallausbreitung ohne hochbauliche Hindernisse innerhalb des Plangebietes.

Angesichts der Verkehrsbelastung durch Straßenverkehr (Planfall) werden im Bereich der vorgesehenen Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes die Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 für Verkehr [02] in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) von

tags 55 dB(A) und

nachts 45 dB(A)

weitestgehend eingehalten. Lediglich im nördlichen Bereich des Plangebietes parallel zur Feldstraße wird sowohl der Tages- als auch der Nachtorientierungswert im Bereich der geplanten Bebauung stellenweise leicht überschritten.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärm, vgl. Abs. [09]) für allgemeine Wohngebiete (WA) von

tags 59 dB(A) und

nachts 49 dB(A)

werden im gesamten Plangebiet eingehalten.

Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung (vgl. Abs. 2.9) von

tagsüber 70 dB(A) und

nachts von 60 dB(A)

wird tagsüber und nachts ebenfalls eingehalten.

4.3 Außenwohnbereiche / Kinderspielplatz Straße

Für die Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen), die zu einem längeren Aufenthalt der Bewohner im Freien dienen und einen eventuell vorgesehenen Kinderspielplatz, sollte die Einhaltung eines Orientierungswertes von tagsüber 62 dB(A) angestrebt werden (vgl. Abs. 2.6 und Abs. 2.7). Dieser Orientierungswert wird tagsüber im gesamten Plangebiet für den Straßenverkehrslärm eingehalten.

4.4 Fassadenlärmkarten Straße

Für die Erstellung der Fassadenlärmkarten wurde der städtebauliche Entwurf [17] herangezogen, auf dessen Grundlage die geplanten, in der Regel dreigeschossigen Gebäude (EG, 1. OG, 2. OG) modelliert wurden. Im Anhang A12 sind an jedem geplanten Gebäude die Fassadenlärmkarten der Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm in allen Stockwerken zur Tages- und Nachtzeit dargestellt.

5 Schienenverkehr

5.1 Emissionen Schienenverkehr

Die Berechnung des Schienenverkehrslärms erfolgt anhand der Anlage 2 (Schall 03) der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“. Die Berechnung des Schienenverkehrslärms erfolgt getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schalleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Der Immissionspegel an dem betroffenen Gebäude ergibt sich daraus unter Berücksichtigung der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Bodendämpfung, Hindernisse usw.).

Der Ausgangspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$ [dB] ergibt sich wie folgt für die einzelnen Oktavbänder f , im Höhenbereich h aufgrund der Teilquelle m (z.B. Rollgeräusch, Antriebsgeräusch usw.) für eine Fahrzeug-einheit der Fahrzeugkategorie Fz (z.B. ICE, S-Bahn, Straßenbahn usw.) je Stunde:

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

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand [dB],
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f [dB],
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit (Achsenanzahl)
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor für die einzelnen Schallquellenarten (z.B. Aggregatgeräusche)
v_{Fz}	Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
v_0	Bezugsgeschwindigkeit $v = 100 \text{ km/h}$
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) (z.B. Feste Fahrbahn) und Fahrfläche ($c2$) (z.B. besonders überwachtes Gleis) [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken (z.B. Stahlbrücken mit direkt aufgelagertem Gleis) und die Auffälligkeit von Geräuschen (z.B. Kurvengeräusche) [dB]

Für die Fahrzeuganzahl n_{Fz} pro Stunde der Fahrzeugart Fz wird der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA,f,h}$ [dB] im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{WA,f,h} = 10 \log \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{WA,f,h,m,Fz}} \right) \text{ dB}$$

Von der DB Netz AG wurden uns Verkehrsdaten für den Prognose-Fall 2030 zur Verfügung gestellt, diese listen die Streckenbelastung für die Strecke für die Tages- und Nachtzeit auf. Dem Datenblatt im Anhang sind die folgenden Daten zu entnehmen:

- Fahrzeugkategorie
- Anzahl der Züge
- Höchstgeschwindigkeit
- Achszahl

Der Streckenoberbau ist ein Schwellengleis im Schotterbett.

Der nachfolgenden Tabelle sind die sich daraus ergebenden Emissionspegel zu entnehmen.

Tabelle 6: Emissionspegel – Schiene

Bezeichnung	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
Strecke 2510 je Richtung	SCH	89.3	90.3	Strecke 2510	100

Im Rechenmodell werden Gleise als Linienquellen modelliert, die westlich der Trasse geplante bzw. in Bau befindliche Schallschutzwand mit 2 m Höhe ü. Gl. wird bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt.

5.2 Beurteilungspegel Schiene

Die Abbildungen im Anhang zeigen die berechneten Beurteilungspegel L_r für den Schienenverkehrslärm zur Tages- und Nachtzeit im Bereich der geplanten Wohneinheiten in 6 m Höhe in Form von Lärmpegelkarten bei ungehinderter und freier Schallausbreitung ohne hochbauliche Hindernisse innerhalb des Plangebietes.

Angesichts der Verkehrsbelastung durch Schienenverkehr (Planfall) werden im Bereich der vorgesehenen Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes die Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 für Verkehr [02] in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) von

tags 55 dB(A) und

nachts 45 dB(A)

tagsüber ab einem Abstand von > 45 m zur östlich des Plangebietes verlaufenden DB - Gleistrasse eingehalten. Nachts wird der Orientierungswert im gesamten Plangebiet überschritten, im östlichen Bereich unmittelbar an der Gleistrasse um bis zu ca. 23 dB(A).

Die Grenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärm, vgl. Abs. [09]) für allgemeine Wohngebiete (WA) von

tags 59 dB(A) und

nachts 49 dB(A)

werden tagsüber ab einem Abstand von > 20 m zur östlich des Plangebietes verlaufenden DB - Gleistrasse eingehalten. Nachts wird der Grenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) im gesamten Plangebiet überschritten.

Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung (vgl. Abs. 2.9) von

tagsüber 70 dB(A) und

nachts von 60 dB(A)

wird tagsüber im gesamten Plangebiet eingehalten. Nachts wird die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung ab einem Abstand von > 20 m zur östlich des Plangebietes verlaufenden DB - Gleistrasse eingehalten.

5.3 Außenwohnbereiche / Kinderspielplatz Schiene

Für die Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen), die zu einem längeren Aufenthalt der Bewohner im Freien dienen und einen eventuell vorgesehenen Kinderspielplatz, sollte die Einhaltung eines Orientierungswertes von tagsüber 62 dB(A) angestrebt werden (vgl. Abs. 2.6 und Abs. 2.7). Dieser Orientierungswert wird tagsüber für den Schienenverkehrslärm ab einem Abstand von > 15 m zur östlich des Plangebietes verlaufenden DB - Gleistrasse eingehalten.

5.4 Fassadenlärmkarten Schiene

Für die Erstellung der Fassadenlärmkarten wurde der städtebauliche Entwurf [17] herangezogen, auf dessen Grundlage die geplanten, in der Regel dreigeschossigen Gebäude (EG, 1. OG, 2. OG) modelliert wurden. Im Anhang A13 sind an jedem geplanten Gebäude die Fassadenlärmkarten der Beurteilungspegel für den Schienenverkehrslärm in allen Stockwerken zur Tages- und Nachtzeit dargestellt.

5.5 Qualität der Prognose Verkehrslärm

Für die Prognoseverfahren der RLS-19 bzw. Schall 03 wird auf Basis der Erkenntnisse aus DIN ISO 9613-2 und VDI 2714 sowie den Ausführungen in dem Aufsatz von Piorr¹¹ von einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB ausgegangen.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen bzw. Schienenstrecken basieren auf den Berechnungsvorschriften der 16. BImSchV bzw. der RLS-19 und Schall 03 unter Berücksichtigung der im Gutachten genannten Verkehrsmengen.

Die Emissionsansätze beinhalten im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

Hinsichtlich der Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um etwa 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 25 % zu einer Änderung der Pegel um etwa 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise schwachen Einfluss auf die Aussageunsicherheit der Untersuchung.

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen die Geräuschsituation. Die prognostizierten Pegel bilden den oberen Vertrauensbereich der zu beurteilenden Geräuschsituation ab. Damit liegt unsere konservative Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, so dass bei den Immissionsberechnungen und der Beurteilung Unsicherheits- bzw. Sicherheitszuschläge für die Qualität der Prognose bzw. Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind¹². Die Prognosesicherheit wird mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

¹¹ Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5

¹² vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und Urteil des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff)

6 Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet

6.1 Schutzbedürftiges (Wohn-) Gebiet wird an bestehende, baulich nicht veränderte Verkehrswege herangeführt

Durch die Innenentwicklung, insbesondere, wenn neue Wohnbebauung zugeführt werden soll, entstehen Gemengelagen, die es erforderlich machen, sich mit dem Thema Lärm auseinanderzusetzen, um im Rahmen der Bauleitplanung durch die Festsetzung geeigneter Schallschutzvorkehrungen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicherzustellen. Zwingend wenn im Bereich einer schutzbedürftigen Nutzung Geräusche auftreten, die die maßgeblichen Immissionsgrenz-, Richt- oder Orientierungswerte überschreiten.

Für den Fall des Heranführens einer Wohnnutzung an - baulich nicht veränderte - Verkehrswege hat der Gesetzgeber weder ein vergleichbares gestuftes Schutzsystem noch bestimmte Immissionsgrenzwerte vorgesehen. Die städtebauliche Planung hat daher die (prognostizierte) Lärmbelastung des Neubaugebiets durch vorhandene Verkehrswege als Abwägungsmaterial zu ermitteln, zu bewerten und mit anderen öffentlichen Belangen und privaten Interessen gerecht abzuwägen.

Zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung kann die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau herangezogen werden (antizipiertes Sachverständigengutachten mit - abwägungsfähigen - Orientierungswerten).

Für Schallschutzmaßnahmen an Schallquellen außerhalb des Planungsgebietes, die eine Pegelminderung bewirken würden, sind i.d.R. keine Festsetzungsmöglichkeiten vorhanden.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen, Abzustellen auf zu schützende Räume bzw. zu schützende Nutzungen und Außenwohnbereiche, kommen im Rahmen der städtebaulichen Planung daher folgende Maßnahmen in Betracht:

- Trennungsgebot (§ 50 BImSchG), wonach schädliche Umwelteinwirkungen auf Wohngebiete oder sonstige schutzwürdige Gebiete durch eine entsprechende Trennung konfligierender Nutzungen zu vermeiden sind, z.B. durch eine Vergrößerung der Abstände zwischen der Geräuschquelle und der schutzbedürftigen Nutzung „soweit wie möglich“. Die Regelung begründet keinen generellen Vorrang vor anderen abwägungsrelevanten Belangen¹³.

➔ Im vorliegenden Fall scheidet eine Vergrößerung von Abständen auf Grund der hohen Pegel durch Schienenverkehr im gesamten Plangebiet aus.

- Realisierung aktiver Schallschutzvorkehrungen innerhalb des Plangebietes durch Abschirmung auf dem Ausbreitungsweg (z. B. das Aufschütten von Lärmschutzwällen oder der Bau von Lärmschutzwänden „nach dem Stand der Technik“). Dabei ist hier allerdings zu beachten, dass auch besondere städtebauliche Gründe einen Verzicht auf aktiven Lärmschutz ausnahmsweise rechtfertigen können¹⁴.

¹³ BayVGh, Urt. v. 29.06.2006-25 N 99.3449 juris - BayVBI 2007, 429,434 m.w.N.

¹⁴ BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 - BVerwG 4 CN 2.06 juris - BVerwGE 128, 238

- ➔ **Im vorliegenden Fall ist parallel zu dem Schienenverkehrsweg eine 2 m hohe Schallschutzwand geplant bzw. in Bau, weitere effektive Schallabschirmungen durch Schallschutzwänden im Plangebiet sind auf Grund der Abstandsverhältnisse und der geplanten Gebäudehöhen nicht ausreichend wirksam.**
- Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen im Bereich der schutzbedürftigen Nutzung bei Verkehrslärm. In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:
 - lärmabgewandte zweckentsprechende Orientierung von Aufenthaltsräumen („architektonische Selbsthilfe“),
 - vorgehängte Fassaden, Laubengänge, Wintergärten oder Loggien als „Lärmpuffer“ zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen
- ➔ **passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung durch Ermittlung der erforderliche Bauschalldämm-Maße von Außenbauteilen, häufig in Verbindung mit dem Einbau von Schallschutzfenstern. Das Konzept sollte besondere Aufmerksamkeit auf ein funktionales Zusammenwirken von Schallschutz und Lüftung legen. Die Aufenthaltsräume sollten, soweit möglich, in den lärmabgewandten Gebäudeteilen angeordnet werden.**

6.2 Schallschutzkonzept und Festlegung von passiven Maßnahmen

Bei einer Überschreitung der Orientierungswerte wird geprüft, ob die Realisierung von aktiven Schallschutzmaßnahmen bzw. planerischen Maßnahmen möglich ist, um die Orientierungswerte einzuhalten. Da im vorliegenden Fall weitere aktive Schallschutzmaßnahmen (lediglich 2 m hohe Schallschutzwand parallel zu dem Schienenverkehrsweg) ausscheiden, sollten ersatzweise Maßnahmen zum Schallschutz festgesetzt werden.

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen.

In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse im Inneren des Gebäudes ausgehend von den vorhandenen Außenlärmpegeln und der Gebäudegeometrie sichergestellt. Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises. Die konkret einzusetzenden Schalldämm-Maße gem. DIN 4109 werden in der Regel im Rahmen des Bauantragsverfahrens nachgewiesen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018 ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht), dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden nachstehend die jeweils angepassten Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Bei Berechnungen des **Straßen- und Schienenverkehrslärms** sind gemäß DIN 4109-2:2018-01 die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach RLS-19, Schall-03:2014 zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die **Differenz** der Beurteilungspegel zwischen **Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A)**, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß DIN 4109-2:2018, Abs. 4.4.5.7 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung

$$L_{a,res} = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{a,i} / \text{dB}} \right] \text{dB}$$

- mit
- $L_{a,res}$ resultierender Außenlärmpegel
 - $L_{a,i}$ einzelner maßgeblicher Außenlärmpegel
 - n Anzahl der Quellen

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ wurden im vorliegenden Fall wie folgt aus den Beurteilungspegeln L_r berechnet (++: energetische Summierung):

$$\begin{aligned} L_{a,res,Tag} &= L_{a,Stra\beta e,Tag} ++ L_{a,Schiene,Tag} \\ &= (L_{r,Stra\beta e,Tag} ++ L_{r,Schiene,Tag}) + 3 \text{ dB} \\ L_{a,res,Nacht} &= L_{a,Stra\beta e,Nacht} ++ L_{a,Schiene,Nacht} \\ &= [(L_{r,Stra\beta e,Nacht} + 10 \text{ dB}) ++ (L_{r,Schiene,Nacht} + 10 \text{ dB})] + 3 \text{ dB} \end{aligned}$$

- mit
- $L_{a,res}$ resultierender Außenlärmpegel
 - $L_{a,Stra\beta e}$ Außenlärmpegel Straße
 - $L_{r,Stra\beta e}$ Beurteilungspegel Straße nach RLS-19
 - $L_{a,Schiene}$ Außenlärmpegel Schiene
 - $L_{r,Schiene}$ Beurteilungspegel Schiene nach Schall 03

Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res,maßgeb.}$ nach DIN 4109 wird wie folgt gebildet:

$$L_{a,res,maßgeb.} = \text{MAX} (L_{a,res.Tag} , L_{a,res.Nacht})$$

Die Abbildung im Anhang A11 zeigt den resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a bei freier Schallausbreitung in Höhe $h = 6 \text{ m}$.

Die Abbildungen im Anhang A15 zeigen die resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a in Form von Fassadenlärmpegelkarten für alle Etagen (EG, 1. OG, 2. OG) der geplanten Gebäude.

Die Fassadenlärmpegelkarten stellen im weiteren Verfahren die Schnittstelle für den Architekten dar, um den erforderlichen baulichen Schallschutz der Außenbauteile dimensionieren zu können.

Es ist zu beachten, dass ohne Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse aus den resultierenden Außenlärmpegeln L_a nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch nicht auf die Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadenausgestaltung.

Bei der Bewertung einer Lärmsituation und der Auswahl der Schallschutzfenster ist das vorliegende Frequenzspektrum des Außenlärms (Verkehrslärms) zu berücksichtigen. Deshalb ist sowohl das o.g. bewertete Schalldämm-Maß R'_w zur Auslegung und Beurteilung des Schallschutzes und außerdem der sogenannte „Spektrum-Anpassungswerte“ zu berücksichtigen. Der Spektrum-Anpassungswert ist eine Zahl in dB, die zum bewerteten Schalldämm-Maß R_w zu addieren ist, um ein bestimmtes Schallpegelspektrum zu berücksichtigen. Es wurden zwei Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} festgelegt, die in Verbindung mit dem bewerteten Schalldämm-Maß R_w die schalldämmende Wirkung eines Bauteils für bestimmte einwirkende Geräuscharten beschreiben. Der Spektrum-Anpassungswert C wird Geräuschen von Wohnaktivitäten, Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit, Autobahnverkehr und Betrieben, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen, zugeordnet. Der Spektrum-Anpassungswert C_{tr} berücksichtigt vor allem die Geräuscharakteristik von städtischem Straßenverkehr.

Da im Bereich der Wohnräume (hier Schlafräume) der Beurteilungspegeln (Außenpegel) nachts $L_r > 45 \text{ dB(A)}$ beträgt, sollten die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. In diesem Fall wird eine fensterunabhängige Lüftung über geeignete schalldämmte Lüftungselemente (Hinweis: maßgeblich ist der Beurteilungspegel L_r und nicht der Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109).

6.3 Vorschlag für die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan

Für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB werden die folgenden Vorschläge unterbreitet.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Fassadenlärmkarten auf den vorliegenden städtebaulichen Entwurf [17] beziehen und in Abhängigkeit von möglichen Änderungen im Laufe des Verfahrens anzupassen sind. Es sollte daher entsprechend dem letzten Absatz des Festsetzungsvorschlages im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens eine Nachweisführung dieser Anforderungen unter Berücksichtigung des konkreten Entwurfes ermöglicht werden.

IMMISSIONSSCHUTZ

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Schallschutz von Wohn- und Aufenthaltsräumen

Bei der Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sind nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-2:2018-01 zum Schutz vor einwirkenden Lärm so auszuführen, dass sie die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109-2:2018-01 erfüllen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.

Schallschutz von Schlafräumen

Für besonders ruhebedürftige Schlafräume, Ruhezimmer und Kinderzimmer, die ausschließlich Fenster auf Gebäudeseiten mit Beurteilungspegeln nachts $L_{rN} > 45$ dB(A) aufweisen, sind zusätzlich schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die auch bei geschlossenen Fenstern die Raumlüftung gewährleisten und die Gesamtschalldämmung der Außenfassaden nicht verschlechtern. Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenbauteile ist die Schalldämmung der Belüftungseinrichtungen im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Ausnahmen

Von den Festsetzungen kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich aus den für das konkrete Objekt nachgewiesenen Lärmimmissionen geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben und/oder aufgrund der Bauweise der Gebäude die erforderliche Raumbelüftung durch Lüftungsanlagen (z.B. bei Passivhausbauweise) hergestellt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach der Rechtsprechung der Zugang zu Vorschriften und Regelwerken, auf die sich Festsetzungen beziehen für Betroffene sichergestellt werden muss. Der Leitsatz einer diesbezüglichen Entscheidung des BVerwG vom 29.07.2010 (Az. 4 BN 21/10) lautet:

„Bestimmt erst eine in den textlichen Festsetzungen eines Bebauungsplanes in Bezug genommene DIN-Vorschrift, unter welchen Voraussetzungen bauliche Anlagen im Plangebiet zulässig sind, ist

den rechtsstaatlichen Anforderungen an die Verkündung von Rechtsnormen genügt, wenn die Gemeinde sicherstellt, dass die Betroffenen von der DIN-Vorschrift verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis erlangen können.“

Dies kann z. B. dadurch geschehen, indem in den Festsetzungen folgender Hinweis aufgenommen wird: *„Die der Planung zugrunde liegenden Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Erlasse und DIN-Vorschriften) können bei der Stadt Abteilung..... Zimmereingesehen werden.“* Dort sind dann die betreffenden Vorschriften bereitzuhalten.

7 Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr

Nach Maßgabe der höchstrichterlichen und obergerichtlichen Rechtsprechung sind vorhabenbedingte Verkehrslärmimmissionen unter Berücksichtigung der Vorbelastung im Rahmen eines Bauleitplanverfahrens grundsätzlich zu ermitteln und im Rahmen der Abwägung zu bewerten, wenn die Lärmbelastung durch das Vorhaben ansteigt.

Um die Veränderung der Geräuschsituation der öffentlichen Verkehrsflächen (Straßen) im Untersuchungsgebiet beurteilen zu können wird zunächst die Ausgangssituation unter Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsbelastung sowie einer künftigen Verkehrsentwicklung nach RLS-19 ermittelt (**Plan-0-Fall**).

Im Weiteren wird für den Prognosehorizont die zukünftige Plan-Situation (**Plan-1-Fall**) nach RLS-19 prognostiziert, unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Ziel-/Quellverkehrs durch das Plangebiet.

Abschließend werden im Untersuchungsgebiet die Pegelveränderungen für diese beiden Szenarien berechnet und beurteilt. Als Untersuchungsgebiet wird von uns die bestehende Bebauung unmittelbar im Einwirkungsbereich des Plangebietes festgelegt.

Die **Tabelle im Anhang** zeigt die Verkehrsdaten sowie Emissionsdaten. Die **Lagepläne im Anhang** zeigen für den Plan-0-Fall und Plan-1-Fall das Untersuchungsgebiet, die Straßen sowie die Immissionspunkte.

In der folgenden Tabelle sind die berechneten Beurteilungspegel nach RLS-19 durch Straßenverkehrslärm zusammengestellt.

Die schalltechnischen **Orientierungswerte der Norm DIN 18005** sind der Abwägung bei der Bauleitplanung zugrunde zu legen, der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte. Die DIN 18005 kann jedoch lediglich als Orientierungshilfe dienen, da sie ein technisches Regelwerk ist¹⁵. Sie kann als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 stellt selbst darauf ab, dass die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte „wünschenswert“ sei. Die Werte der DIN 18005 stellen somit keine **Planungsobergrenze**, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare **Orientierungshilfe** dar.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche einzuhalten Grenzwerte sind in der Bauleitplanung rechtlich nicht festgelegt. Die Grenze des Zumutbaren ist deshalb *„... anhand einer umfassenden Würdigung aller Umstände des Einzelfalles und insbesondere der speziellen Schutzwürdigkeit des jeweiligen Baugebiets zu bestimmen“* ¹⁶.

15 vgl. BVerwG, FfBR 2000, 419; NVwZ 1991, 881

16 BVerwG, Beschl. v. 18.12.1990 – 4 N 6.88

Das **BlmSchG** dient u. A. dem Schutz und der Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen. Den Immissionsgrenzwerten der **16. BlmSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)** weist das BVerwG bei der Anwendung **in Baugenehmigungsverfahren eine Indizwirkung** zu¹⁷, wobei der Abwägungsspielraum durch das Rücksichtnahmegebot nach § 15 Abs. 1 BauNVO eingeschränkt wird. Mit §2 der 16. BlmSchV zum BlmSchG werden zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche Immissionsgrenzwerte festgelegt. Nach einem Urteil des BVerwG¹⁸ könnten bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die **Vorsorgegrenzwerte** der 16. BlmSchV als Entscheidungshilfe herangezogen werden. Die 16. BlmSchV gilt streng genommen nur für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrswegen. Im vorliegenden Fall werden jedoch die Bestandsstraßen nicht wesentlich geändert, die 16. BlmSchV gibt aber Hinweise darauf, was eine „wesentliche Änderung“ ist. Gemäß § 1 der 16. BlmSchV ist eine Änderung wesentlich, *„wenn ... der Beurteilungspegel des ... Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird. Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht ...erhöht wird; ...“*.

Die dabei anzuwendenden Rundungsvorschriften ergeben sich unmittelbar aus der Anlage 1 (zu § 3) der 16. BlmSchV. Danach sind die Beurteilungspegel auf ganze dB(A) aufzurunden. Im Falle der Prüfung auf wesentliche Änderung ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden (ab 0,1 dB(A) aufrunden).

Die **grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle** für die Planung ergeben sich bei Beurteilungspegeln, die als gesundheitsgefährdend (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) und als Eigentums(-substanz)verletzungen (Art. 14 Abs. 1 GG) anzusehen sind. In der Rechtsprechung¹⁹ wird i. d. R. davon ausgegangen, dass hierfür als Schwellenwerte Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten anzusetzen sind.

17 vgl. hierzu auch Sachstand Verkehrslärmschutz an Bestandsstraßen, Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, WD 7 - 3000 – 021/16, 03.03.2016

18 Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000

19 vgl. BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06) und vgl. VGH München, Beschluss vom 18.8.2016 -14 B 14.1623-, BVerwG, Urteil vom 21. November 2013 - 7 A 28.12 -, juris, Rn. 45; OVG NRW, Urteil vom 13. März 2008 - 7 D 34/07.NE -, juris, Rn. 142.

Tabelle 7: Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm (RLS 19) auf den Bestandsstraßen

Ort		Mittelungspegel Verkehrslärm und Pegelveränderung durch das Vorhaben						Beurteilungspegel Verkehrslärm nach RLS-19 und Vergleich mit Vorsorgengrenzwerten der 16. BImSchV						grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle			
		Plan-0-Fall		Plan-1-Fall		ΔL = "Plan-1" - "Plan-0"		Plan-1-Fall		IGW16. BImSchV		Überschreitung IGW für Plan-1-Fall		in Wohngebieten		Schwelle Wohnnutzung erreicht / überschritten	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP1.1	Feldstraße 10	63,4	55,9	63,8	56,3	1	1	64	57	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP1.2	Feldstraße 10	36,1	28,6	36,4	28,9	1	1	37	29	59	49	--	--	70	60	--	--
IP2	Feldstraße 5	67,8	60,3	68,1	60,6	1	1	69	61	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP3.1	Feldstraße 2	65,5	58	65,7	58,2	1	1	66	59	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP3.2	Feldstraße 2	60	52,5	60,3	52,8	1	1	61	53	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP4.1	Ochsenpfehl 2	65,3	57,8	65,5	58	1	1	66	58	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP4.2	Ochsenpfehl 2	61,8	54,3	62,1	54,6	1	1	63	55	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP5.1	Ochsenpfehl 6	39,1	31,4	39,2	31,5	1	1	40	32	59	49	--	--	70	60	--	--
IP5.2	Ochsenpfehl 6	48,3	40,7	48,5	40,8	1	1	49	41	59	49	--	--	70	60	--	--
IP6.1	Kanalstr. 1	65,9	58,4	66,1	58,6	1	1	67	59	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP6.2	Kanalstr. 1	62,8	55,4	63,1	55,6	1	1	64	56	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP7	Friedrichstr. 26	64,4	56,9	64,6	57,1	1	1	65	58	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP8.1	Friedrichstr. 42	66,4	58,9	66,6	59	1	1	67	59	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP8.2	Friedrichstr. 42	62,1	54,6	62,4	54,9	1	1	63	55	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP9.1	Königspfad 47B	49,5	42,2	49,9	42,5	1	1	50	43	59	49	--	--	70	60	--	--
IP9.2	Königspfad 47B	43,3	35,9	44,7	37,2	2	2	45	38	59	49	--	--	70	60	--	--
IP10	Königspfad 36	51,7	44,4	53,5	46	2	2	54	46	59	49	--	--	70	60	--	--
IP11.1	Königspfad 21A	67	59,5	67,2	59,7	1	1	68	60	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP11.2	Königspfad 21A	64,8	57,3	65	57,5	1	1	65	58	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP12.1	Friedrichstr. 40	66,6	59,1	66,8	59,3	1	1	67	60	59	49	ja	ja	70	60	--	--
IP12.2	Friedrichstr. 40	62,1	54,6	62,5	55	1	1	63	55	59	49	ja	ja	70	60	--	--

Die Verkehrslärberechnung nach RLS-19 zeigen, dass größtenteils die Pegelerhöhungen des Beurteilungspegels für den Plan-1-Fall gegenüber dem Plan-0-Fall rechnerisch maximal 1 dB(A) betragen und somit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle²⁰ von 1 bis 2 dB(A) liegen.

An den beiden Immissionspunkten, an denen der Pegelanstieg max. 2 dB(A) ist, werden die Vorsorgengrenzwerte der 16. BImSchV derzeit und vorhabenbedingt nicht erreicht.

Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle in Wohngebieten wird weder für den Plan-0-Fall noch für den Plan-1-Fall überschritten.

Insgesamt kann im vorliegenden Fall, im Sinne der 16. BImSchV, eine „wesentliche Änderung“ der Verkehrslärmsituation durch das Vorhaben sowie eine erstmalige Überschreitung der Vorsorgengrenzwerte ausgeschlossen werden.

²⁰ vgl. OVG NRW, Urteil v. 06.04.2020 – 10 D 31/18.NE –, (Rn 78), OVG NRW, Urteile vom 6. Februar 2014 - 2 D 104/12.NE -, juris, Rn. 44, und vom 13. März 2008 - 7 D 34/07 -, juris, Rn. 126, jeweils m.w.N..

8 Beurteilungspegel durch die Planstraßen auf die Bestandsbebauung

Im vorliegenden Fall werden nur die Anliegerstraßen im Baugebiet neu gebaut, andere vorhandene Verkehrswege werden baulich nicht verändert. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Die 16. BImSchV gibt Grenzwerte für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen vor, bei deren Einhaltung die Vorgaben des BImSchG erfüllt werden. Die dabei anzuwendenden Rundungsvorschriften ergeben sich unmittelbar aus der Anlage 1 (zu § 3) der 16. BImSchV. Danach sind die Beurteilungspegel auf ganze dB(A) aufzurunden. Im Falle der Prüfung auf wesentliche Änderung ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden (ab 0,1 dB(A) aufrunden).

Die schalltechnischen **Orientierungswerte der Norm DIN 18005** sind der Abwägung bei der Bauleitplanung zunächst zugrunde zu legen, der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte. Die DIN 18005 kann jedoch lediglich als Orientierungshilfe dienen, da sie ein technisches Regelwerk ist²¹. Sie kann als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 stellt selbst darauf ab, dass die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte „wünschenswert“ sei. Die Werte der DIN 18005 stellen somit keine **Planungsobergrenze**, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare **Orientierungshilfe** dar.

In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel an der Bestandsbebauung ausschließlich durch den Verkehr auf den neu geplanten Straßen innerhalb des Plangebietes nach RLS-19 berechnet worden.

Tabelle 8: Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm (RLS 19) auf den Planstraßen

21 vgl. BVerwG, FfBR 2000, 419; NVwZ 1991, 881

Ort		Pegel Lr		Orientierungswerte DIN 18005		Grenzwerte 16. BImSchV		Nutzungsart Gebiet
		Ld (dBA)	Ln (dBA)	Ld (dBA)	Ln (dBA)	Ld (dBA)	Ln (dBA)	
IP1.1	Feldstraße 10	15	7	50	40	59	49	WR
IP1.2	Feldstraße 10	39	31	50	40	59	49	WR
IP2	Feldstraße 5	28	20	50	40	59	49	WR
IP3.1	Feldstraße 2	17	9	50	40	59	49	WR
IP3.2	Feldstraße 2	23	15	50	40	59	49	WR
IP4.1	Ochsenpfehl 2	15	7	50	40	59	49	WR
IP4.2	Ochsenpfehl 2	31	24	50	40	59	49	WR
IP5.1	Ochsenpfehl 6	37	29	50	40	59	49	WR
IP5.2	Ochsenpfehl 6	36	28	50	40	59	49	WR
IP6.1	Kanalstr. 1	28	20	50	40	59	49	WR
IP6.2	Kanalstr. 1	22	14	50	40	59	49	WR
IP7	Friedrichstr. 26	27	19	50	40	59	49	WR
IP8.1	Friedrichstr. 42	11	4	50	40	59	49	WR
IP8.2	Friedrichstr. 42	15	7	50	40	59	49	WR
IP9.1	Königspfad 47B	38	30	50	40	59	49	WR
IP9.2	Königspfad 47B	48	40	50	40	59	49	WR
IP10	Königspfad 36	43	35	50	40	59	49	WR
IP11.1	Königspfad 21A	27	19	50	40	59	49	WR
IP11.2	Königspfad 21A	14	6	50	40	59	49	WR
IP12.1	Friedrichstr. 40	11	3	50	40	59	49	WR
IP12.2	Friedrichstr. 40	26	18	50	40	59	49	WR

Die Beurteilungspegel an der Bestandsbebauung halten sowohl die Orientierungswerte der DIN 18005, als auch die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV ein.

Der zu erwartende Kfz-Verkehr auf den Planstraßen innerhalb des Bebauungsplangebietes ist in Bezug auf die Bestandsbebauung als unkritisch zu bezeichnen.

ENDE DES TEXTTEILS

Anhang – Anlagen

A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen

- [01] DIN 18005: 2023-07, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [02] DIN 18005 Beiblatt 1: 2023-07, Schallschutz im Städtebau - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [03] DIN 18005-2: 1991-09, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [04] Baunutzungsverordnung – BauNVO, in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802) m.W.v. 23.06.2021
- [05] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [06] Schallausbreitungs-Software **CadnaA**, Version 2023 MR2, DataKustik GmbH
- [07] **DIN 4109-1**, Ausgabe Januar 2018
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [08] **DIN 4109-2**, Ausgabe Januar 2018
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [09] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 (RLS-19), Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland (VkB.), Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698, 31.10.2019
- [11] Anlage 2 (zu § 4) zur Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Fundstelle: BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313)
- [12] Digitaler Lageplan, ETRS89 -Koordinaten im UTM -System (Universal Transversal Mercator), openstreetmap.org
- [13] Deutsche Grundkarte, DGK5, 1:5.000, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [14] DGM1 mit 1 m Gitter, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [15] Luftbilder DOP20, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln

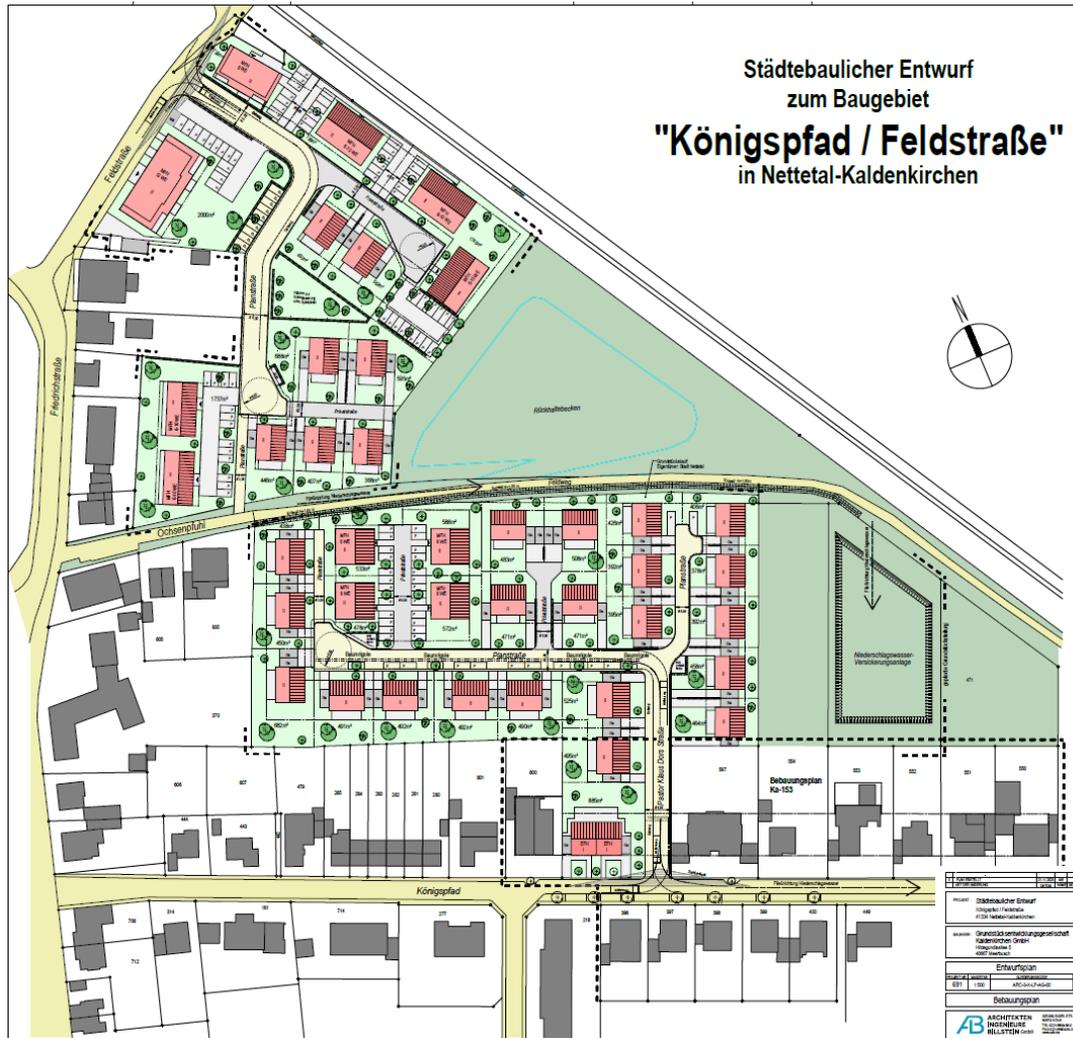
- [16] 3D-Gebäudemodell im LoD1 CityGML, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [17] „Städtebaulicher Entwurf, Königspfad / Feldstraße, 41334 Nettetal – Kaldenkirchen“, Plan ARC-3-X-LP-AG-00 Grundstücksgesellschaft Kaldenkirchen GmbH, Meerbusch vom 21.11.2023
- [18] „Verkehrsuntersuchung Bebauungsplan Ochsenpfehl in Nettetal-Kaldenkirchen, Projekt 21N048“, Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH (IGS) vom 18.02.2022
- [19] Zugzahlenprognose der Deutschen Bahn AG für den Prognosehorizont 2030, Strecke 2510 Abschnitt Breyell bis Kaldenkirchen

A2 Akustische Messgrößen und Begriffe

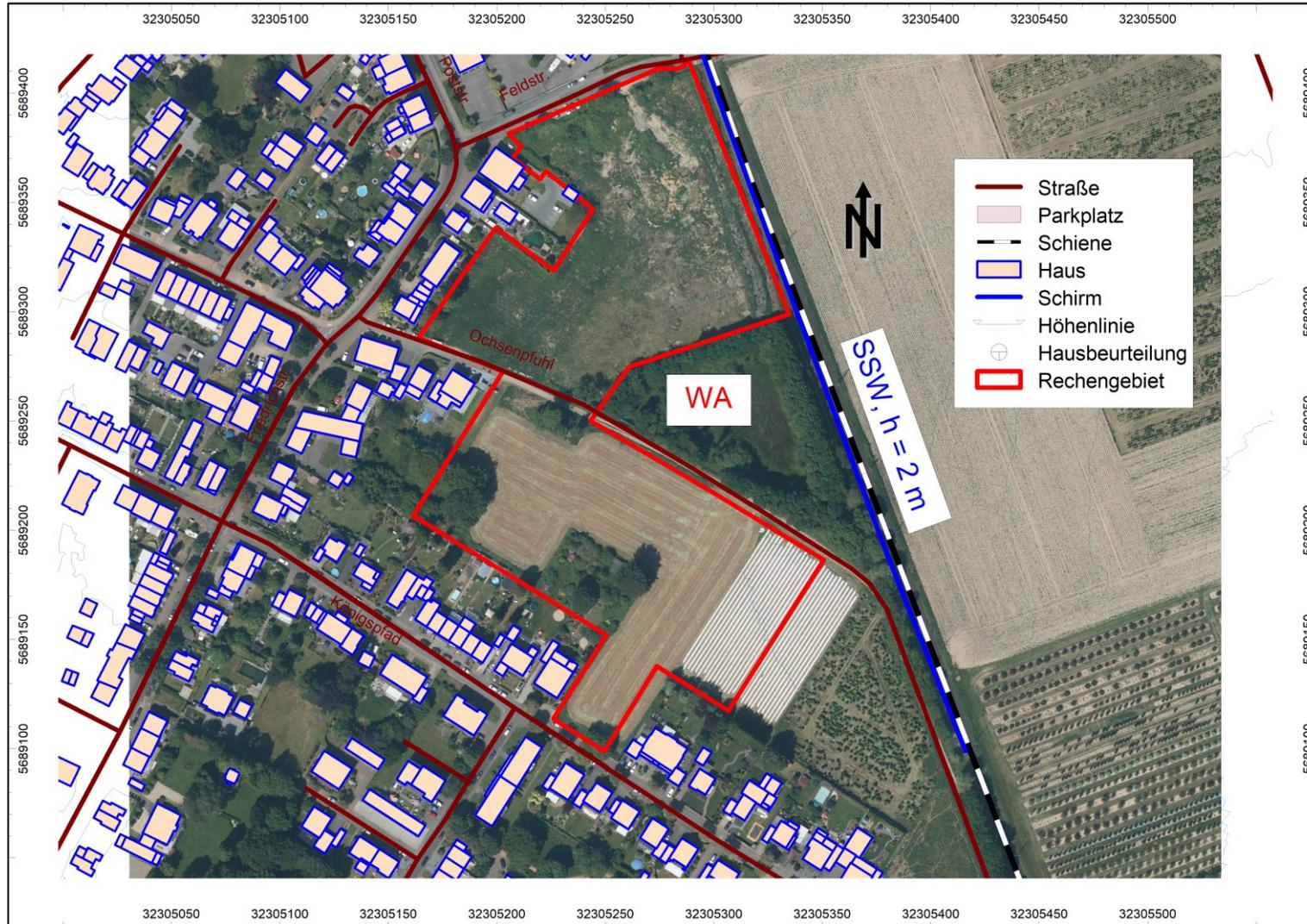
A-Bewertung	Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.
FAST	Zeitkonstante FAST. Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).
L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel, Mittelungspegel L_m [dB], der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet. Die gebräuchlichen Formelzeichen sind L_m [dB] oder L_{eq} [dB]. Dabei handelt es sich um einen A-bewerteten Schallpegel eines Geräusches konstanter Amplitude, das im Beurteilungszeitraum die gleiche Schallenergie hat wie das tatsächliche Geräusch mit schwankender Amplitude. Das Mittelungsverfahren wird als Auswertungsgrundlage der Lärmmessungen angewandt. Wenn der Schwankungsbereich der Messwerte unter 10 dB bleibt, so liegt der Mittelungspegel um etwa 1/3 des Schwankungsbereiches unterhalb dessen oberer Grenze. Das exakte Verfahren zur Mittelung zeitlich schwankender Pegel ist Gegenstand der DIN 45 641.
L_{AFTm}	Mittelungspegel nach dem Taktmaximalverfahren. Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel L_{AFTm} [dB(A)] bewertet die Impulshaltigkeit von Geräuschen stärker, als es bei der energieäquivalenten Mittelung der Fall ist. Bei diesem Verfahren wird kurzzeitig auftretenden Pegelspitzen eine längere fiktive Dauer zugeordnet. Dies erfolgt dadurch, dass die Pegelspitzen in einem gleichförmigen Zeittakt von 3 oder 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel L_{Am} [dB(A)] und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulzzuschlag ist deshalb nicht mehr zu berücksichtigen.
L_{AFmax}	Kurzzeitige Geräuschspitzen L_{AFmax} [dB(A)] sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.
L_{pAF95}	Der Perzentilpegel L_{pAF95} [dB(A)] ist der Wert des in 95 % der Messzeit überschrittenen und mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (Fast) ermittelten Schalldruckpegels in [dB].

- L_r** Der **Beurteilungspegel L_r [dB(A)]** einer gemessenen oder berechneten Geräuschsituation dient dem Vergleich mit den Immissionswerten (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte). Wie auch der Mittelungspegel bezieht er sich auf abgegrenzte Zeiträume, z.B. eine achtstündige Arbeitsschicht, die Tageszeit von 06 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden) oder die Nachtzeit von 22 Uhr bis 06 Uhr (8 Stunden bzw. lauteste Stunde). Im Gegensatz zum Mittelungspegel kann man den Beurteilungspegel nicht direkt durch Messungen ermitteln. Er kommt nämlich durch bewertende Pegelzuschläge (auch Abschlüsse) zustande, welche messtechnisch nicht abzuleiten sind, sondern gemäß den in den verschiedenen Regelwerken getroffenen Vereinbarungen angebracht werden. Pegelzuschläge ergeben sich so beispielsweise für die größere Lärmlästigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störwirkung nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.
- L_{WA}** Der **Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]** kennzeichnet die Geräuscentwicklung, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schalleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schalleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schalleistung einer Quelle berechnet werden.

A3 Städtebaulicher Entwurf



A4 Luftbild Plangebiet



TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 823SST140 / 8000685632

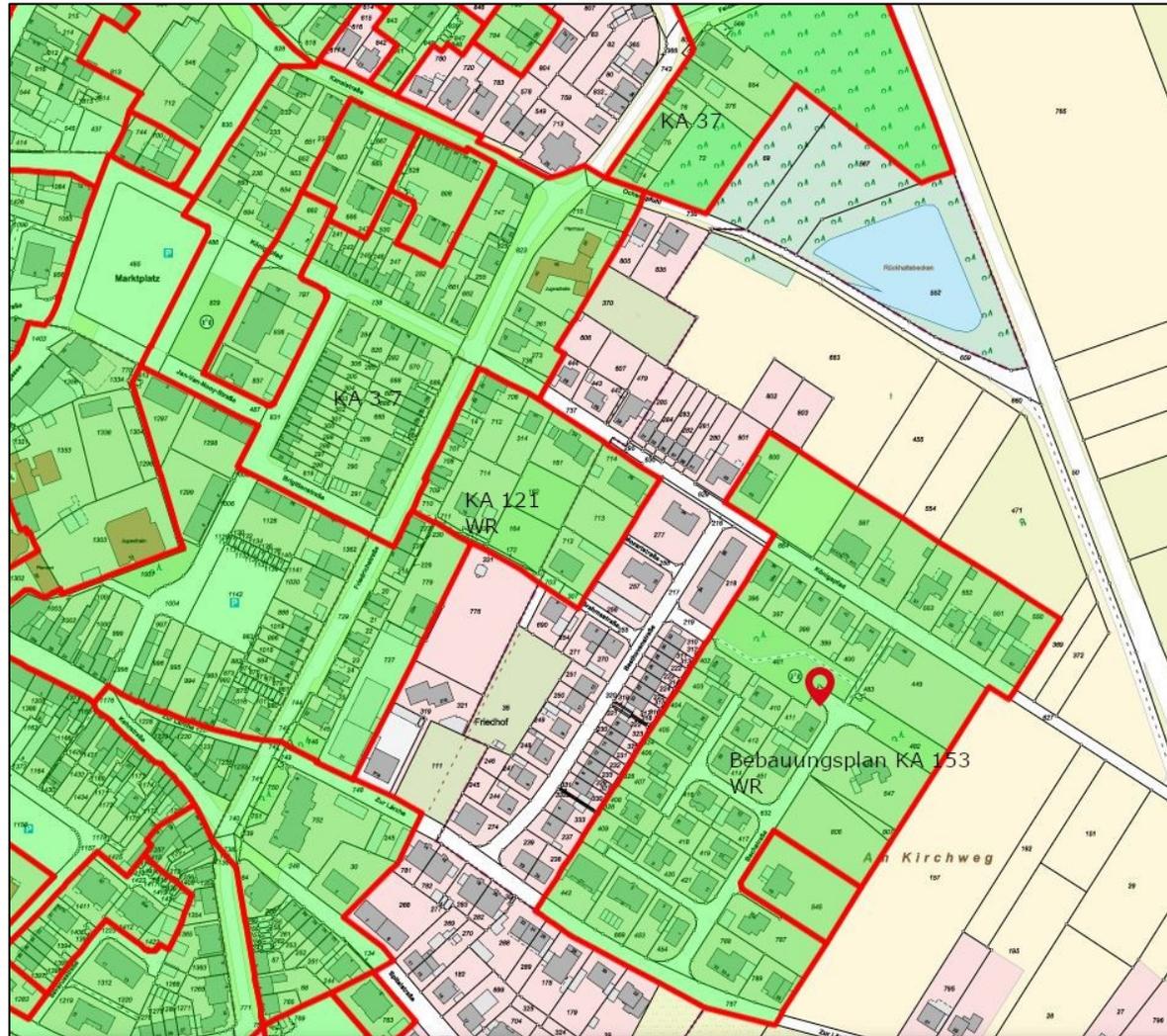
Stand: 24.01.2024

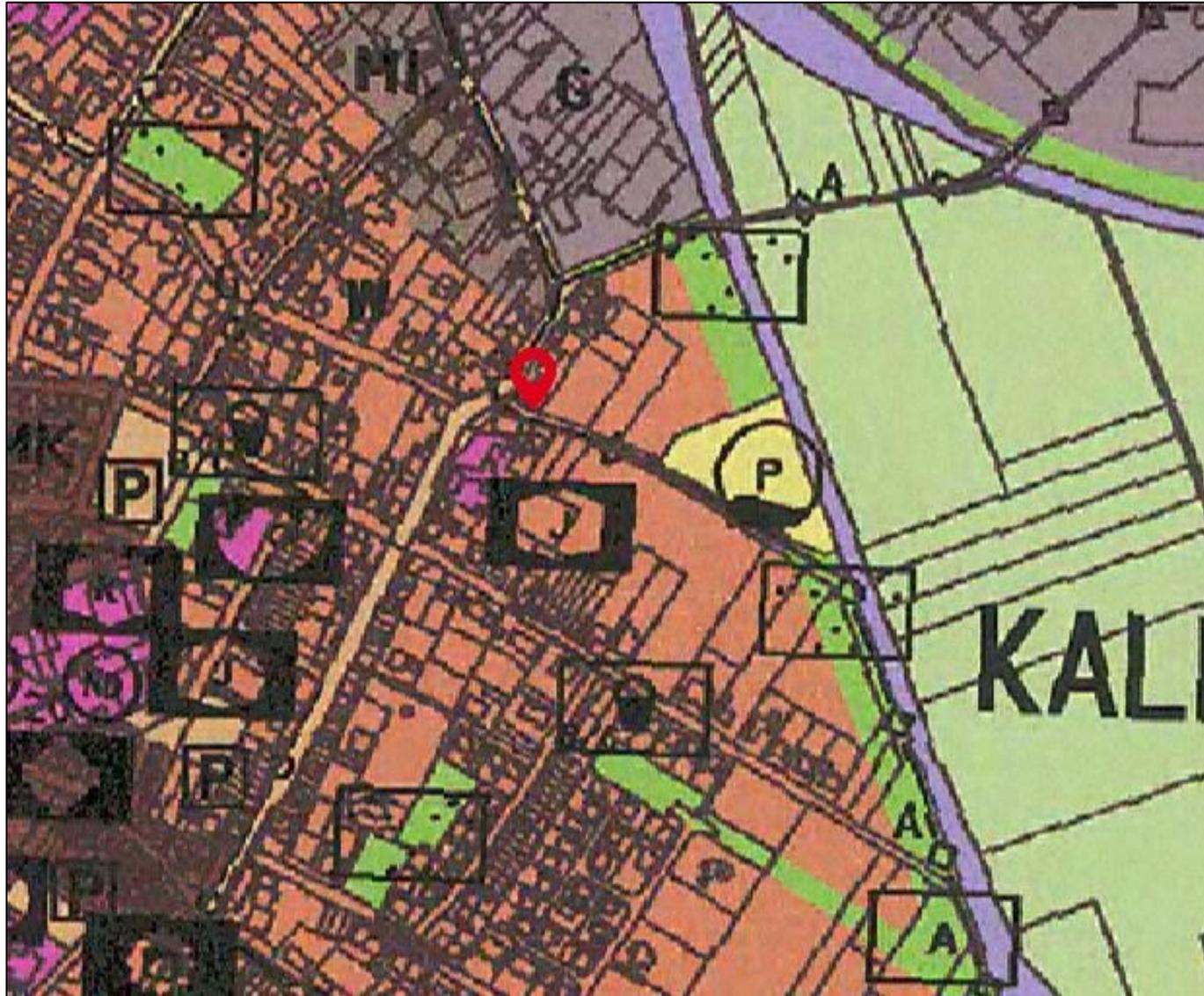
Projekt/Kunde: Bauleitplanung „Feldstraße / Königspfad“ Stadt Nettetal, GEK

Anhang - Anlagen

Seite 46 von 101

A5 Bebauungsplanübersicht / Flächennutzungsplanausschnitt





A6 Emissionsangaben

Auszug Verkehrsgutachten [18] S. 5, Neuverkehre

Kenngröße	Einheit	Mehrfamilien- häuser	Einfamilien- häuser	Doppelhaus- hälften	Summe
Anzahl	Gebäude		15	15	
Wohneinheiten	WE	90	15	30	
<i>Verkehr Bewohner</i>					Bewohner
Haushaltsgröße	EW/WE	3,0	3,5	3,5	
Wege je Einwohner, Tag	W/24h	3,75	3,75	3,75	
Anteil Kfz-Nutzung bei den Bewohnern	%	60	60	60	
Besetzungsgrad bei den Bewohnern	-	1,25	1,25	1,25	
Cross-Over-Faktor	%	10	10	10	
werktägliches Aufkommen der Bewohner pro Richtung	Kfz/24h u. R.	219	43	85	347
<i>Verkehr Besucher</i>					Besucher
spezifisches Besucheraufkommen	Besucher/EW [%]	5	5	5	
Anteil Kfz-Nutzung bei den Besucher	%	80	80	80	
Besetzungsgrad bei den Besucher	-	1,25	1,25	1,25	
werktägliches Aufkommen der Besucher pro Richtung	Kfz/24h u. R.	9	2	4	15
<i>Lieferverkehr</i>					Lieferverkehr
spezifisches Aufkommen Anlieferung	Fahrten/Bew.	0,20	0,20	0,20	
werktägliches Aufkommen Anlieferung pro Richtung	Kfz/24h u. R.	27	5	11	43
werktägliches Verkehrsaufkommen Gesamt je Richtung	Kfz/24h u. R.	255	50	100	405

Tabelle 1: Neuverkehre der geplanten Wohneinheiten in Nettetal-Kaldenkirchen

Emissionen Straßen

Bezeichnung	ID	Lw'		genaue Zählraten								zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
		Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw	Lkw	Abst.			Art	Drefl	Hbeb
		(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)			(%)	(dB)
Poststraße	STR	79.3	71.7	328.0	57.0	0.4	0.6	0.6	0.8	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Feldstraße O	STR	64.0	56.8	8.0	1.5	2.7	3.6	3.6	3.6	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Feldstraße S	STR	79.4	71.9	332.0	58.0	0.4	0.7	0.7	0.9	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Ochsenpfehl	STR	57.7	50.0	2.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Friedrichstraße	STR	79.9	72.4	366.0	64.0	0.7	1.1	1.1	1.4	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Friedrichstraße	STR	80.9	73.4	445.0	77.0	1.0	1.6	1.6	1.9	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Kanalstraße	STR	71.6	64.0	46.0	8.0	2.7	3.6	3.6	3.6	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Königspfad W	STR	76.0	68.4	127.0	22.0	2.6	3.5	3.5	3.5	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Königspfad O	STR	64.5	57.2	27.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Zusatzverkehr Poststraße	ZSTR	67.7	60.0	23.3	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Zusatzverkehr Feldstraße O	ZSTR	65.1	57.3	29.3	5.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Zusatzverkehr Friedrichstraße	ZSTR	67.7	60.0	23.3	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Zusatzverkehr Friedrichstraße	ZSTR	67.7	60.0	23.3	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Zusatzverkehr Königspfad O	ZSTR	62.8	55.0	17.3	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Planstraße N	ZSTR_Plan	65.1	57.3	29.3	5.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		
Planstraße S	ZSTR_Plan	62.8	55.0	17.3	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA	0.5		

Schiene

Version	202301 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 24/2023) des Bundes														
Strecke	2510 Abschnitt Breyell bis Kaldenkirchen, km 16,5- km 17,2, Bereich Kaldenkirchen														
Horizont	2030DT														
RIKz	1+2														
Zugart	Anzahl		v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	21	26	100	7-ZS-A4	1	10-ZS	30	10-Z18	8						
GZ-E	3	5	120	7-ZS-A4	1	10-ZS	30	10-Z18	8						
GZ-E	6	4	100	7-ZS-A4	1	10-ZS	10								
IC-E	30	6	200	7-ZS-A4	1	9-ZS	9								
RB/RE-E	59	13	160	5-ZS-A10	1	5-ZS-A12	1								
Summe	119	52													

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
12,8	16,9	120
16,9	18,6	100

BÜG
Besonders überwachtes Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RIKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RIKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:
 v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
 VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.
 Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:
 Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zellennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
 Bsp. 5-ZS-A10
[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:
 Für Brücken, Bahndübel, enge Gleisraden usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:
 GZ = Güterzug
 RV, RE, RB = 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:
 - V = Diesellok
 - E = E-Lok

6. Grundlast:
 Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schwadwagen usw. abgebildet werden.

A7 Lageplan Bestandsbebauung / öffentliche Straßen



TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 823SST140 / 8000685632

Stand: 24.01.2024

Projekt/Kunde: Bauleitplanung „Feldstraße / Königspfad“ Stadt Nettetal, GEK

Anhang - Anlagen

Seite 52 von 101

A8 Immissionspunkte und Immissionen Bestandsbebauung

Pegeländerung Straßenverkehr durch die Planung auf den Bestandsstraßen

Ort		Mittelungspegel Verkehrslärm und Pegelveränderung durch das Vorhaben					
		Plan-0-Fall		Plan-1-Fall		$\Delta L = \text{"Plan-1"} - \text{"Plan-0"}$	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP1.1	Feldstraße 10	63,4	55,9	63,8	56,3	0,4	0,4
IP1.2	Feldstraße 10	36,1	28,6	36,4	28,9	0,3	0,3
IP2	Feldstraße 5	67,8	60,3	68,1	60,6	0,3	0,3
IP3.1	Feldstraße 2	65,5	58	65,7	58,2	0,2	0,2
IP3.2	Feldstraße 2	60	52,5	60,3	52,8	0,3	0,3
IP4.1	Ochsenpfuhl 2	65,3	57,8	65,5	58	0,2	0,2
IP4.2	Ochsenpfuhl 2	61,8	54,3	62,1	54,6	0,3	0,3
IP5.1	Ochsenpfuhl 6	39,1	31,4	39,2	31,5	0,1	0,1
IP5.2	Ochsenpfuhl 6	48,3	40,7	48,5	40,8	0,2	0,1
IP6.1	Kanalstr. 1	65,9	58,4	66,1	58,6	0,2	0,2
IP6.2	Kanalstr. 1	62,8	55,4	63,1	55,6	0,3	0,2
IP7	Friedrichstr. 26	64,4	56,9	64,6	57,1	0,2	0,2
IP8.1	Friedrichstr. 42	66,4	58,9	66,6	59	0,2	0,1
IP8.2	Friedrichstr. 42	62,1	54,6	62,4	54,9	0,3	0,3
IP9.1	Königspfad 47B	49,5	42,2	49,9	42,5	0,4	0,3
IP9.2	Königspfad 47B	43,3	35,9	44,7	37,2	1,4	1,3
IP10	Königspfad 36	51,7	44,4	53,5	46	1,8	1,6
IP11.1	Königspfad 21A	67	59,5	67,2	59,7	0,2	0,2
IP11.2	Königspfad 21A	64,8	57,3	65,9	57,5	1,1	0,2
IP12.1	Friedrichstr. 40	66,6	59,1	66,8	59,3	0,2	0,2
IP12.2	Friedrichstr. 40	62,1	54,6	62,5	55	0,4	0,4

Beurteilungspegel Straßenverkehr auf den Planstraßen

Ort		Pegel Lr		Orientierungswerte DIN 18005		Grenzwerte 16. BImSchV		Nutzungsart Gebiet
		Ld (dBA)	Ln (dBA)	Ld (dBA)	Ln (dBA)	Ld (dBA)	Ln (dBA)	
Feldstraße 10	IP1.1	15	7	50	40	59	49	WR
Feldstraße 10	IP1.2	39	31	50	40	59	49	WR
Feldstraße 5	IP2	28	20	50	40	59	49	WR
Feldstraße 2	IP3.1	17	9	50	40	59	49	WR
Feldstraße 2	IP3.2	23	15	50	40	59	49	WR
Ochsenpfuhl 2	IP4.1	15	7	50	40	59	49	WR
Ochsenpfuhl 2	IP4.2	31	24	50	40	59	49	WR
Ochsenpfuhl 6	IP5.1	37	29	50	40	59	49	WR
Ochsenpfuhl 6	IP5.2	36	28	50	40	59	49	WR
Kanalstr. 1	IP6.1	28	20	50	40	59	49	WR
Kanalstr. 1	IP6.2	22	14	50	40	59	49	WR
Friedrichstr. 26	IP7	27	19	50	40	59	49	WR
Friedrichstr. 42	IP8.1	11	4	50	40	59	49	WR
Friedrichstr. 42	IP8.2	15	7	50	40	59	49	WR
Königspfad 47B	IP9.1	38	30	50	40	59	49	WR
Königspfad 47B	IP9.2	48	40	50	40	59	49	WR
Königspfad 36	IP10	43	35	50	40	59	49	WR
Königspfad 21A	IP11.1	27	19	50	40	59	49	WR
Königspfad 21A	IP11.2	14	6	50	40	59	49	WR
Friedrichstr. 40	IP12.1	11	3	50	40	59	49	WR
Friedrichstr. 40	IP12.2	26	18	50	40	59	49	WR

A9 Beurteilungspegelkarte Straßenverkehrslärm – h = 6 m

Tag

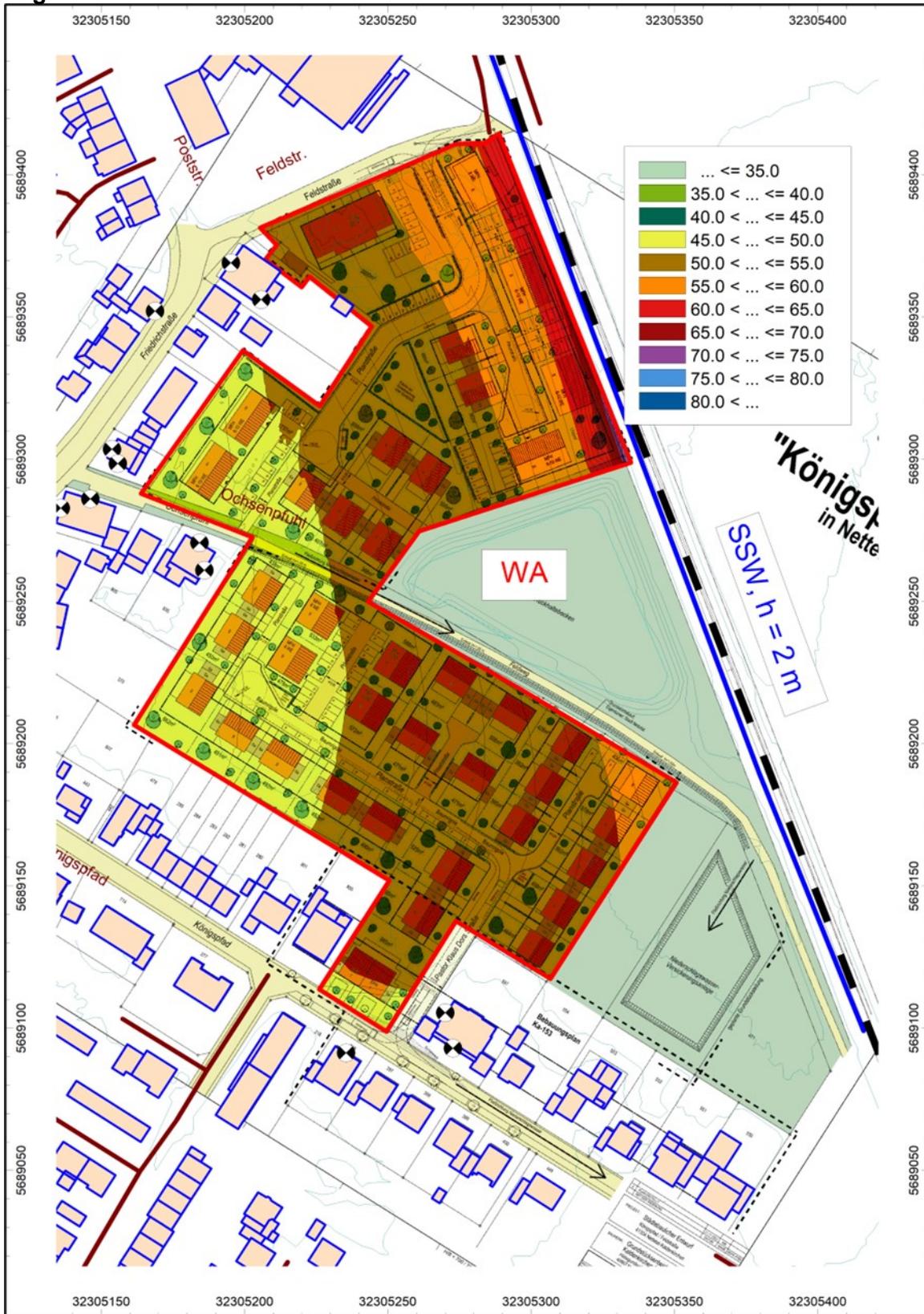


Nacht



A10 Beurteilungspegelkarte Schienenverkehrslärm – h = 6 m

Tag



Nacht



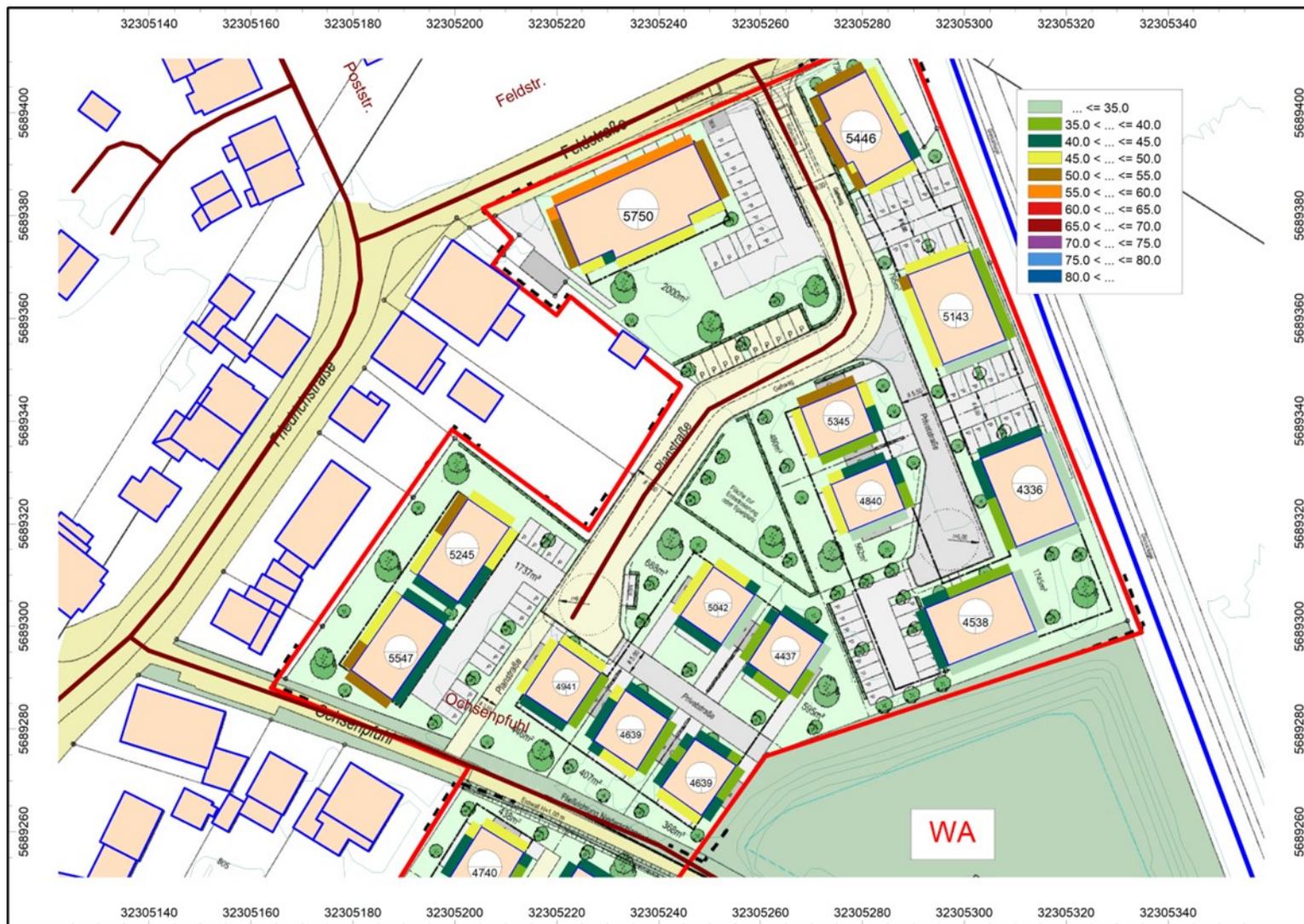
A11 Außenlärmpegelkarte Verkehrslärm – h = 6 m



südlicher Bereich, Tag, EG



nördlicher Bereich, Tag, 1. OG



südlicher Bereich, Tag, 1. OG



nördlicher Bereich, Tag, 2. OG



südlicher Bereich, Tag, 2. OG



nördlicher Bereich, Nacht, EG



südlicher Bereich, Nacht, EG



nördlicher Bereich, Nacht, 1. OG



südlicher Bereich, Nacht, 1. OG



nördlicher Bereich, Nacht, 2. OG



A13 Beurteilungspegel Fassade – Schiene

nördlicher Bereich, Tag, EG



südlicher Bereich, Tag, EG



südlicher Bereich, Tag, 2. OG



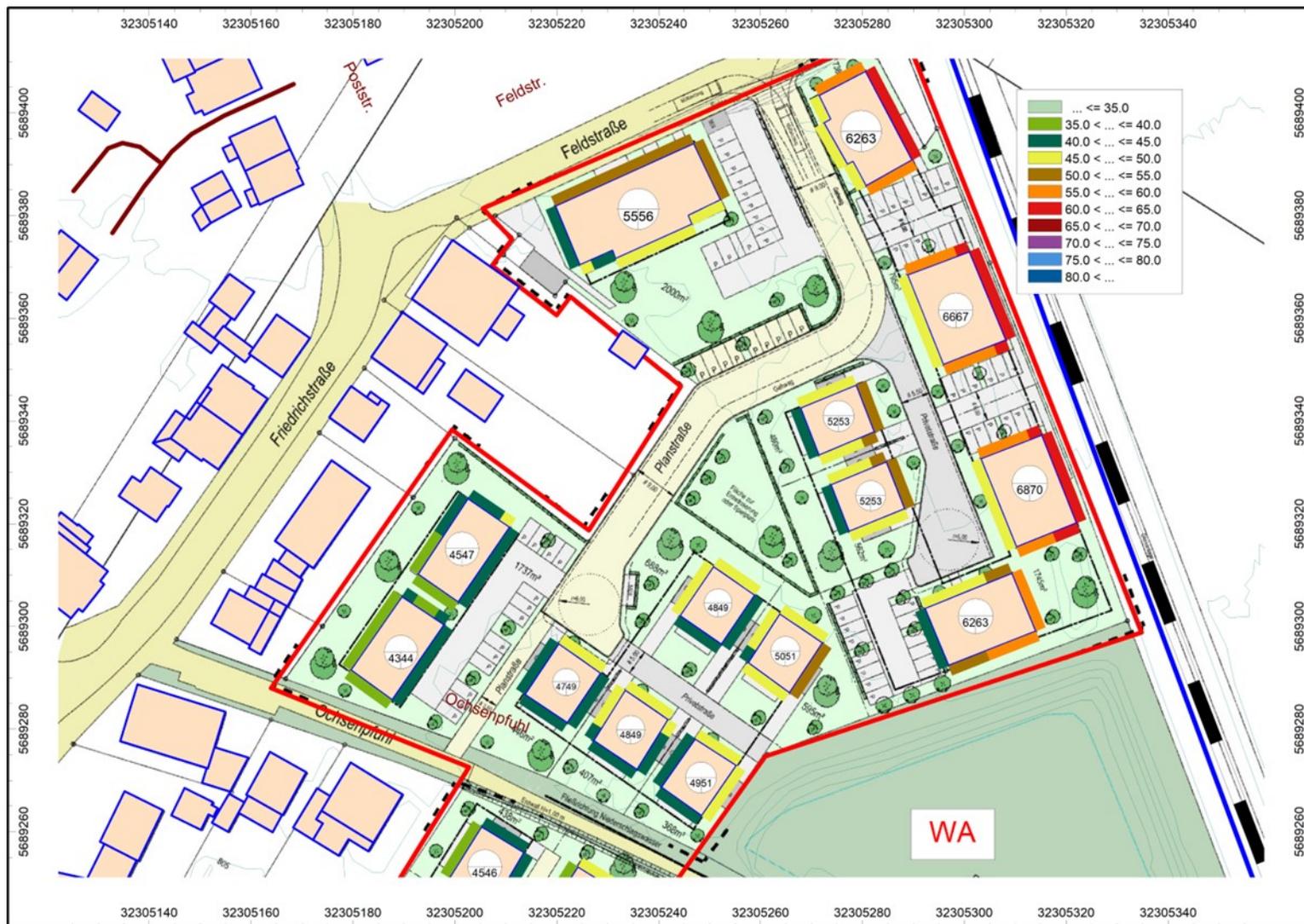
nördlicher Bereich, Nacht, EG



südlicher Bereich, Nacht, EG



nördlicher Bereich, Nacht, 1. OG



südlicher Bereich, Nacht, 1. OG



nördlicher Bereich, Nacht, 2. OG



südlicher Bereich, Nacht, 2. OG



A14 Beurteilungspegel Fassade – Straße und Schiene

nördlicher Bereich, Tag, EG



südlicher Bereich, Tag, EG



nördlicher Bereich, Tag, 1. OG



südlicher Bereich, Tag, 1. OG



nördlicher Bereich, Tag, 2. OG



südlicher Bereich, Tag, 2. OG



nördlicher Bereich, Nacht, EG



südlicher Bereich, Nacht, EG



nördlicher Bereich, Nacht, 1. OG



südlicher Bereich, Nacht, 1. OG

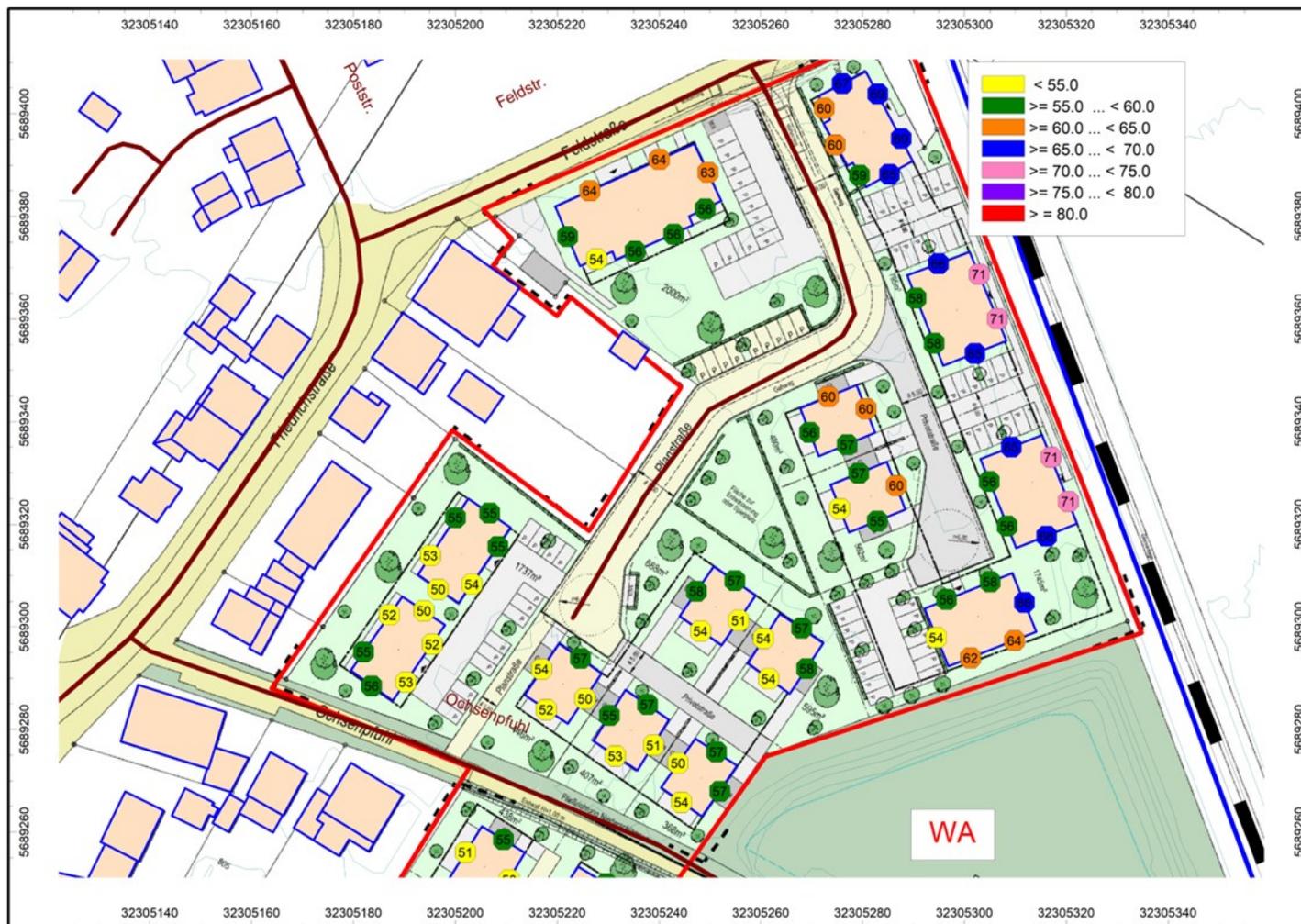


nördlicher Bereich, Nacht, 2. OG

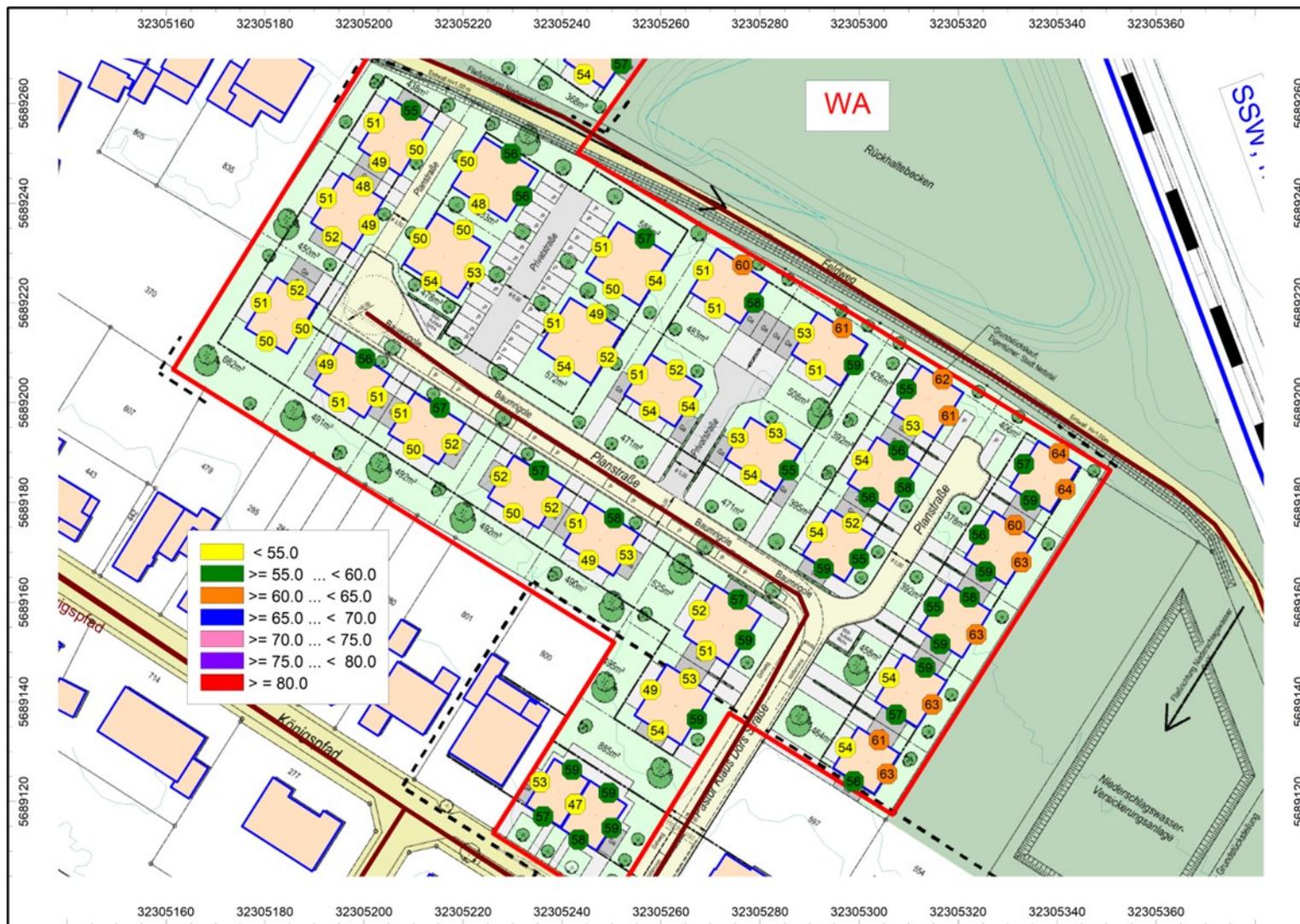


A15 Außenlärmpegel Fassade – Straße und Schiene

nördlicher Bereich, EG



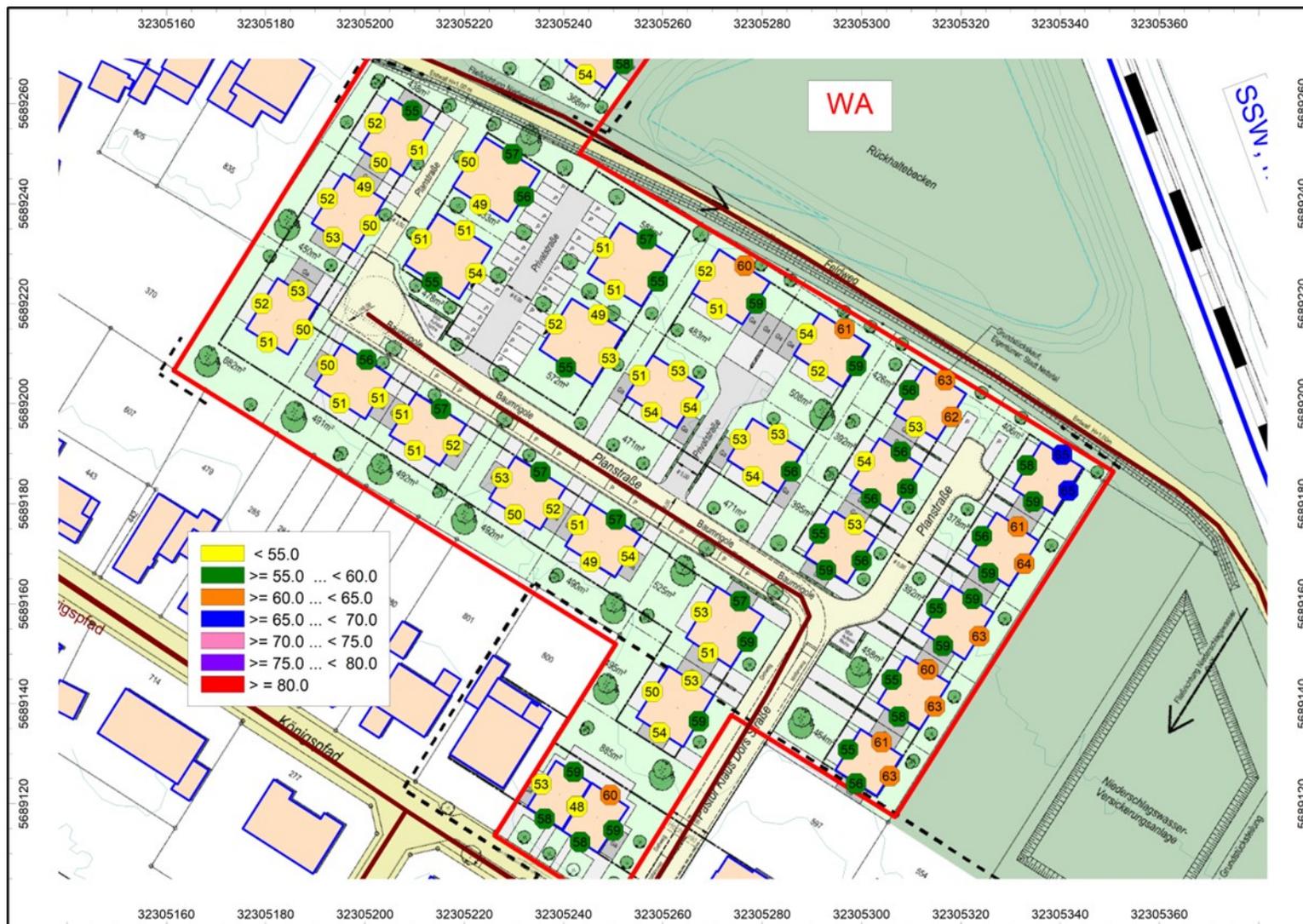
südlicher Bereich, EG



nördlicher Bereich, 1. OG



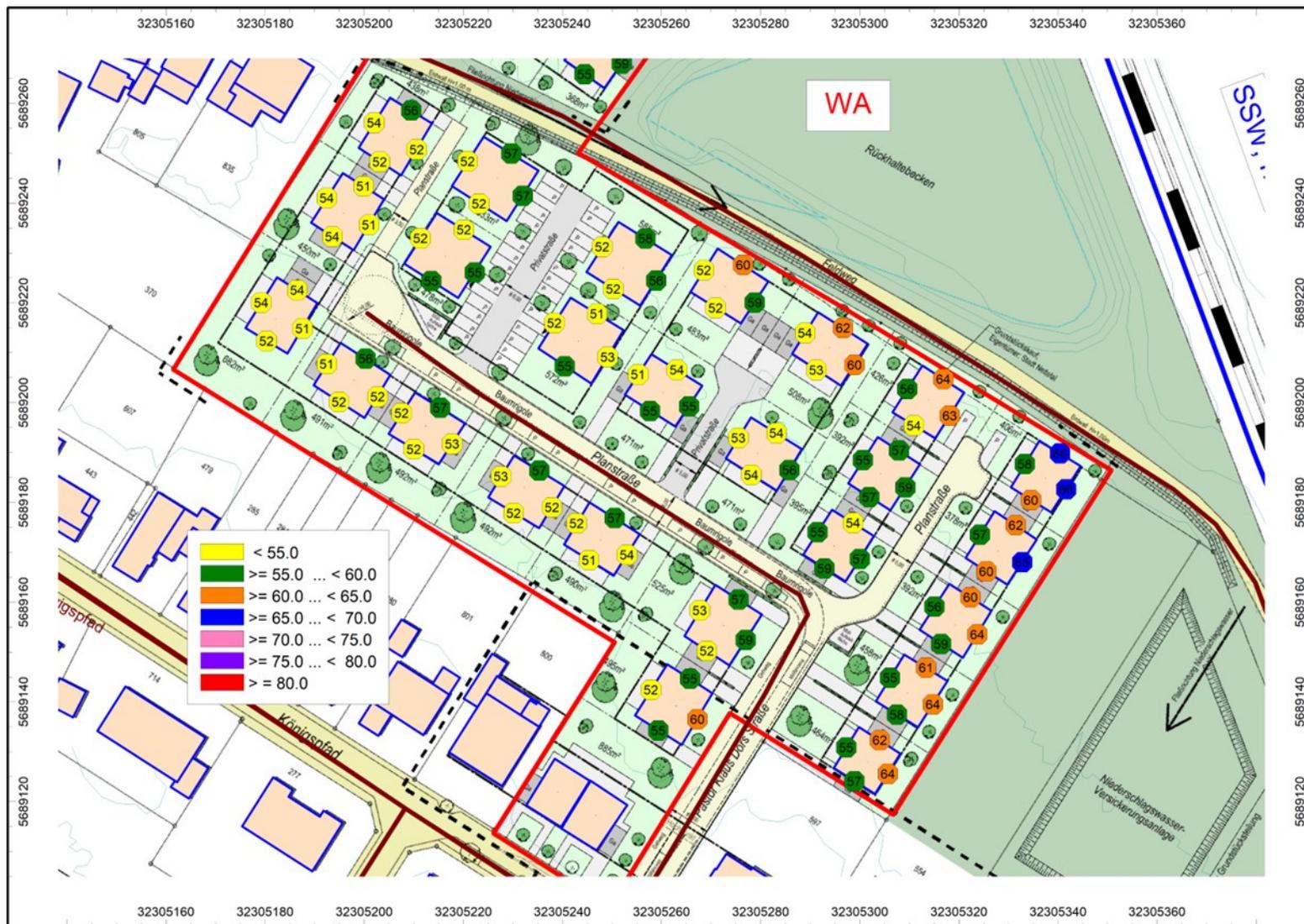
südlicher Bereich, 1. OG



nördlicher Bereich, 2. OG



südlicher Bereich, 2. OG



TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 823SST140 / 8000685632

Stand: 24.01.2024

Projekt/Kunde: Bauleitplanung „Feldstraße / Königspfad“ Stadt Nettetal, GEK

Anhang - Anlagen

Seite 101 von 101