

Dipl.-Ing. (FH) Markus Tetens

Hermann-Löns-Weg 31
27711 Osterholz-Scharmbeck

Telefon +49 (0)4795 55 03 293
E-Mail mail@ing-tetens.de
Web www.ing-tetens.de

Schalltechnische Untersuchung für die Aufstellung des sektoralen Bebauungsplanes Nr. 1632 „Kücksberg“ der Freien Hansestadt Bremen

Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen
Die Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung
Gerhard-Rohlf-Str. 62
28757 Bremen

Datum: 25.08.2025

Dokumenten Nr.: G24.069.01

Berichtsumfang: 21 Seiten Text
13 Seiten Anlage

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des unterzeichnenden Gutachters.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

Dipl.-Ing. (FH) Markus Tetens

Gliederung

1. Zusammenfassung.....	3
2. Ausgangslage und Zielsetzung.....	4
3. Quellenverweise.....	4
4. Darstellung des Bebauungsplanes	5
5. Grundlagen zur Geräuschbeurteilung.....	6
5.1. Geräuschimmissionen nach DIN 18005.....	6
5.2. Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm.....	8
6. Immissionsorte	10
7. Schallquellen	10
7.1. Verkehrslärm	10
7.1.1. Straßenverkehr	10
7.1.2. Schienenverkehr	11
7.2. Gewerbelärm	12
7.2.1. Gewerbegebiet BP Nr. 1629	12
7.2.2. Nehlsen	12
8. Schallausbreitungsmodell	13
9. Ergebnisse und Beurteilung	14
9.1. Verkehrslärmimmissionen.....	14
9.2. Gewerbelärmimmissionen	15
10. Abwägungskriterien und Schallminderungsmaßnahmen.....	16
10.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	16
10.2. Anpassung der Baugrenzen	16
10.3. Passive Schallschutzmaßnahmen	16
10.4. Schallgedämmte Lüftungsöffnungen	19
10.5. Anordnung der hausnahen Außenwohnbereiche	20
10.6. Vorschlag für die textliche Festsetzung.....	21

Anlagen

- A-1 Lageplan mit Darstellung der Schallquellen
- A-2 Eingabedaten
- A-3 Immissionsraster

1. Zusammenfassung

Es ist die Aufstellung des sektoralen Bebauungsplanes Nr. 1632 „Kücksberg“ geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen durch den angrenzenden Straßen- und Schienenverkehr ermittelt und nach DIN 18005 /1/, 16. BImSchV /8/ sowie der aktuellen Rechtsprechung und der Bremer Vereinbarung zum Schallschutz im Städtebau /9/ beurteilt. Weiterhin wurden die auf das Plangebiet einwirkenden, gewerblichen Geräuschemissionen durch das ehemalige Nehlsen-Gelände sowie das Gewerbegebiet im Geltungsbereich des BP Nr. 1629 (ehemaliges Steingut-Gelände) untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden zusammengefasst:

Die Berechnungen für den Gewerbelärm durch das Gewerbegebiet aus dem BP Nr. 1629 sowie durch die bestehende Genehmigungssituation der Fa. Nehlsen ergaben, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ eingehalten werden. Demgegenüber ergaben die Berechnungen für den Straßenverkehrslärm, dass es durch den Straßenverkehr zu einer Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 /2/, bzw. der Grenzwerte der 16. BImSchV /7/ im Plangebiet kommt. Aus diesem Grund sind Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet erforderlich. Die Diskussion möglicher Schallschutzmaßnahmen ist inklusive einem Vorschlag für die textlichen Festsetzungen in Abschnitt 10. des Berichtes dargestellt.

2. Ausgangslage und Zielsetzung

Es ist die Aufstellung des sektoralen Bebauungsplanes Nr. 1632 „Kücksberg“ geplant. Das Plangebiet befindet sich im Vegesacker Ortsteil Grohn und hat eine Größe von knapp einem ha. Begrenzt wird es durch die bebauten Grundstücke entlang der Straße Kücksberg im Nordosten, nordwestlich von der Hermann-Fortmann-Straße, südlich von mehreren Grundstücken, die an die Furtstraße angebunden sind. Als Grundlage für das Bauleitplanverfahren ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung sind die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen durch den angrenzenden Straßen- und Schienenverkehr zur ermitteln und nach DIN 18005 /1/, 16. BImSchV /8/ sowie der aktuellen Rechtsprechung und der Bremer Vereinbarung zum Schallschutz im Städtebau /9/ zu beurteilen. Bei Bedarf sind Schallminderungsmaßnahmen auszuarbeiten.

Weiterhin soll eine Auseinandersetzung mit den gewerblichen Geräuschemissionen, die auf das Plangebiet einwirken, erfolgen. Dies betrifft das ehemalige Nehlsen-Gelände sowie das Gewerbegebiet im Geltungsbereich des BP Nr. 1629 (ehemaliges Steingut-Gelände). Für das ehemalige Nehlsen-Gelände sind mögliche Limitierungen durch die in der Umgebung vorhandenen Wohngebäude aufzuzeigen und eine Vergleichsberechnung mit einer Ersatzschallquelle durchzuführen. Für das Gewerbegebiet im Geltungsbereich des BP Nr. 1629 sind die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen anhand der im BP Nr. 1629 festgesetzten Emissionskontingente zu ermitteln. Die Ergebnisse sind nach den Maßgaben der TA Lärm /4/ zu beurteilen.

3. Quellenverweise

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen:

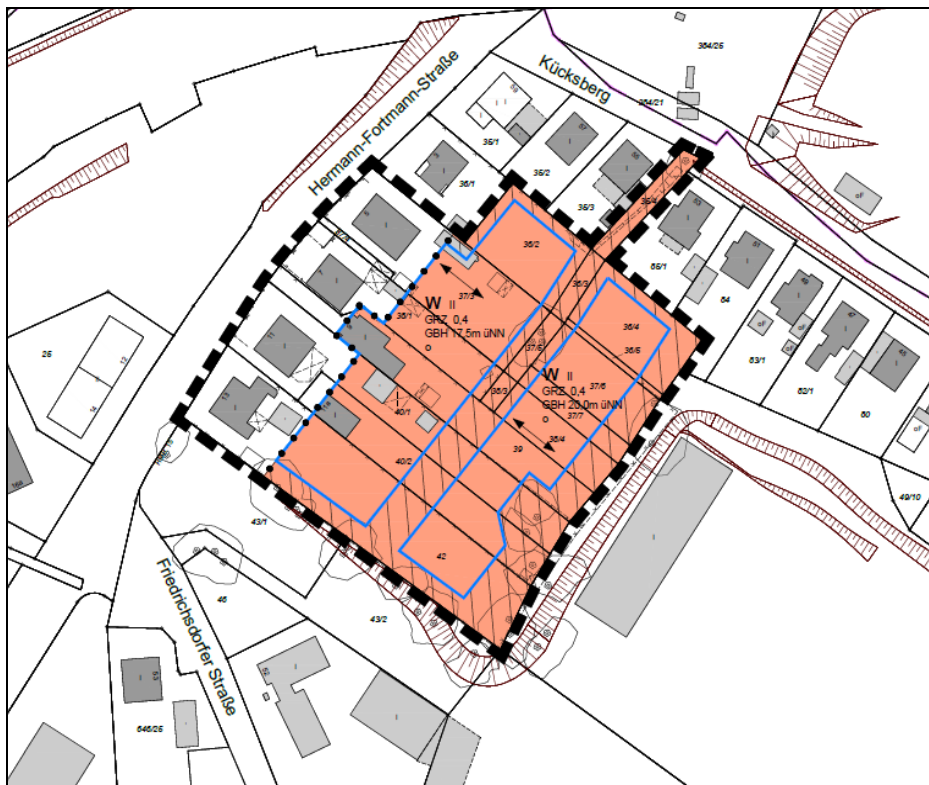
- /1/ DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/2023
- /2/ DIN 18005 Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 07/2023
- /3/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, 01/2018
- /4/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /5/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99
- /6/ DIN 45691: Geräuschkontingentierung, 12/2006
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019, inkl. Korrektur mit Stand vom Februar 2020

- /8/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 6/90, zuletzt geändert durch Art. 1 V v .04. November 2020 (BGBl. 2334)
- /9/ Bremer Vereinbarung zum Schallschutz im Städtebau vom März 2016
- /10/ Baugesetzbuch, aktuelle Fassung
- /11/ VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987-08
- /12/ Straßenverkehrszählung 2015, Methodik der manuellen Zählungen, Verkehrstechnik Heft V236, bast, 2020
- /13/ Steingut-Quartier Bremen, Verkehrliche Anbindung unter Beachtung differenzierter Teilnutzungen (Neufassung 2023), VR Verkehrs- und Regionalplanung GmbH, Stand 29.08.2023

4. Darstellung des Bebauungsplanes

In der folgenden Abbildung ist der Entwurf des Bebauungsplanes dargestellt. Im Plangebiet sollen zweigeschossige Bebauungen mit ausgebautem Dachgeschoss oder Staffelgeschoss zugelassen werden. Die Erschließung der rückwärtigen Grundstücke wird teilweise über den Kücksberg, aber ggf. auch über die Hermann-Fortmann-Straße erfolgen.

Abbildung 1 Entwurf des Bebauungsplanes



5. Grundlagen zur Geräuschbeurteilung

5.1. Geräuschimmissionen nach DIN 18005

Die DIN 18005 /1/ in Verbindung mit Beiblatt 1 der DIN 18005 /2/ wird zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen. Sie gilt nicht für die Anwendung in Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren. Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z. B. Straßen- und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen. Dabei ist der Beurteilungspegel L_r die Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen. Er wird, wenn nicht anders festgelegt, für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 der DIN 18005 /2/. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständigen Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005

Baugebiet	Orientierungswerte für den Beurteilungspegel nach Beiblatt 1 der DIN 18005 in dB(A) ^a	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplätze	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK)	63	53 bzw. 45
Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65

Baugebiet	Orientierungswerte für den Beurteilungspegel nach Beiblatt 1 der DIN 18005 in dB(A) ^a	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI) ^c	-	-
^a Für die Nachtzeit gilt der höhere Wert für Verkehrslärm und der niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen. Weiterhin gelten die dargestellten Orientierungswerte des Verkehrslärms 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.		

Wenn im Plangebiet Geräuschimmissionen zu erwarten sind, die relevant von den Orientierungswerten nach /2/ abweichen, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen (aktiver und/oder passiver Art) für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen zu prüfen und im Abwägungsprozess der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm oftmals problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung, z. B. die 16. BImSchV /7/, herangezogen werden.

Mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /7/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich geändert werden. Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, jedoch werden sie regelmäßig in der Praxis zur Abgrenzung eines Ermessensbereiches und als weitere Abwägungsgrundlage herangezogen.

Die 16. BImSchV /7/ gibt folgende Grenzwerte an:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags	57 dB
nachts	47 dB

- In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB
nachts	49 dB

➤ In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	64 dB
nachts	54 dB

➤ In Gewerbegebieten

tags	69 dB
nachts	59 dB

Neben den oben genannten Orientierungs- und Grenzwerten ist weiterhin die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung zu beachten. Dies liegt entsprechend der aktuellen Rechtsprechung bei 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts. Bei Überschreiten dieser Schwelle ist die Entwicklung neuer Wohngebiete nur noch in Ausnahmefällen zulässig und Bedarf einer besonderen Abwägung.

5.2. Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /4/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Zuschlägen, z. B. für Töne, Impulse oder den Informationsgehalt, gebildet wird.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

1. an Werktagen 06.00 - 07.00 Uhr,

20.00 - 22.00 Uhr.

2. an Sonn- und Feiertagen 06.00 - 09.00 Uhr,

13.00 - 15.00 Uhr,

20.00 - 22.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /4/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten

70 dB(A)

b) in Gewerbegebieten

tags 65 dB(A)

nachts 50 dB(A)

c) in Urbanen Gebieten

tags 63 dB(A)

nachts 45 dB(A)

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)

nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags 45 dB(A)

nachts 35 dB(A).

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

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis

2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /4/ folgendes festgelegt: Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen.

6. Immissionsorte

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen aus der Umgebung auf das Plangebiet wurden Rasterlärmkarten berechnet. Die Berechnungen wurden für verschiedene Immissionshöhen jeweils für die Tageszeit und die Nachtzeit durchgeführt. Die Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen wurden mit den Orientierungswerten aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005/2/, den Grenzwerten der 16. BImSchV /7/ und der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung verglichen. Die Ergebnisse der Gewerbelärmberechnungen wurden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /4/ verglichen. Als Gebietskategorie wurde ein Allgemeines Wohngebiet berücksichtigt.

7. Schallquellen

7.1. Verkehrslärm

7.1.1. Straßenverkehr

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen, verursacht durch den angrenzenden Straßenverkehr, wurden folgende Verkehrszahlen im Prognose-Planfall angesetzt:

Tabelle 2 Eingangsdaten Straßenverkehr, Prognose-Planfall

Straßenabschnitt	M _t in Kfz/h	M _n in Kfz/h	p _{t,1} in %	p _{n,1} in %	p _{T,2} in %	p _{n,2} in %	V _{zul.} in km/h	Straßenoberfläche
Hermann-Fortmann-Str.	504	51	2,7	2,4	0,0	0,2	50	n. geriff. Gussasphalt

Die Straßenverkehrszahlen stammen aus der vorliegenden Verkehrsuntersuchung der Verkehrs- und Regionalplanung GmbH /13/, die im Jahr 2023 für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 1629 erstellt wurde. In Abstimmung mit der Verkehrs- und Regionalplanung GmbH wurden die detaillierten prozentualen Lkw-Anteile einer vorherigen Untersuchung für eine Alternativplanung entnommen (Stand August 2022, Dokument Nr. VR 10.359 b), da sich diese im Prognose-Nullfall nicht geändert haben.

Zuschläge für relevante Steigungen wurden entsprechend den Maßgaben der RLS-19 /6/ berücksichtigt. Relevante lichtzeichengeregelte Anlagen sind angrenzend an dem Plangebiet nicht vorhanden.

7.1.2. Schienenverkehr

Für die Berechnung der Geräuschemissionen im Plangebiet, verursacht durch den angrenzenden Schienenverkehr, werden folgende Zahlen angesetzt:

Tabelle 3 Zugdaten für die Bahnstrecke für das Prognosejahr 2030

Zugart	Anzahl Züge		v-max in km/h	Fahrzeugkategorien gem. Schall 03-2014 /7/					
	tags	nachts		Fa	An	Fa	An	Fa	An
GZ-E	2	2	100	7_Z5-A4	1	10-Z5	10	-	-
RV-ET	108	12	160	5_Z5-A10	2	-	-	-	-

Fa = Fahrzeugkategorie

An = Anzahl der Fahrzeuge

Legende

Traktionsarten:

E = Bespannung mit E-Lok

V = Bespannung mit Diesellok

ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

GZ = Güterzug

RV = Regionalzug

ICE = Elektrotriebzug des HGV

IC = Intercityzug

NZ/D = Nacht- oder sonstiger Fernreisezug

Bei der Fahrbahn in dem betrachteten Streckenabschnitt handelt es sich überwiegend um ein Schotterbett mit Schwellen. Der Korrekturfaktor von $s = -5$ dB für die geringere Lästigkeit des Schienenverkehrs auf annähernd freien geraden Strecken wird gemäß der

aktuellen Rechtsprechung bei den Berechnungen zur Ermittlung des Beurteilungspegels nicht berücksichtigt. Bahnübergänge und -brücken wurden mit einem entsprechenden Zuschlag versehen.

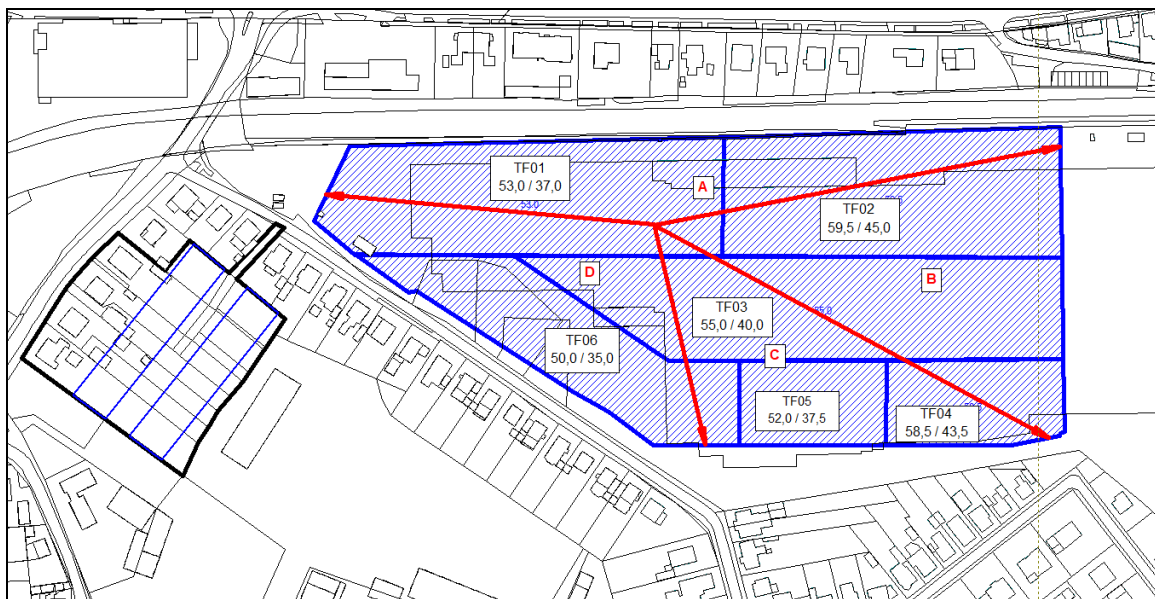
Die zulässige Streckengeschwindigkeit beträgt 100 km/h von km 1,7 bis 4,8 und 60 km/h von km 4,8 bis 5,6 und wurde uns ebenso wie Frequentierung der Strecke von der Deutschen Bahn AG mitgeteilt.

7.2. Gewerbelärm

7.2.1. Gewerbegebiet BP Nr. 1629

Für die Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen durch das Gewerbegebiet aus dem BP Nr. 1629 wurden die folgenden, im BP Nr. 1629 festgesetzten Emissions- und Zusatzkontingente herangezogen.

Abbildung 2 zulässige Emissionskontingente entsprechend B-Plan Nr. 1629



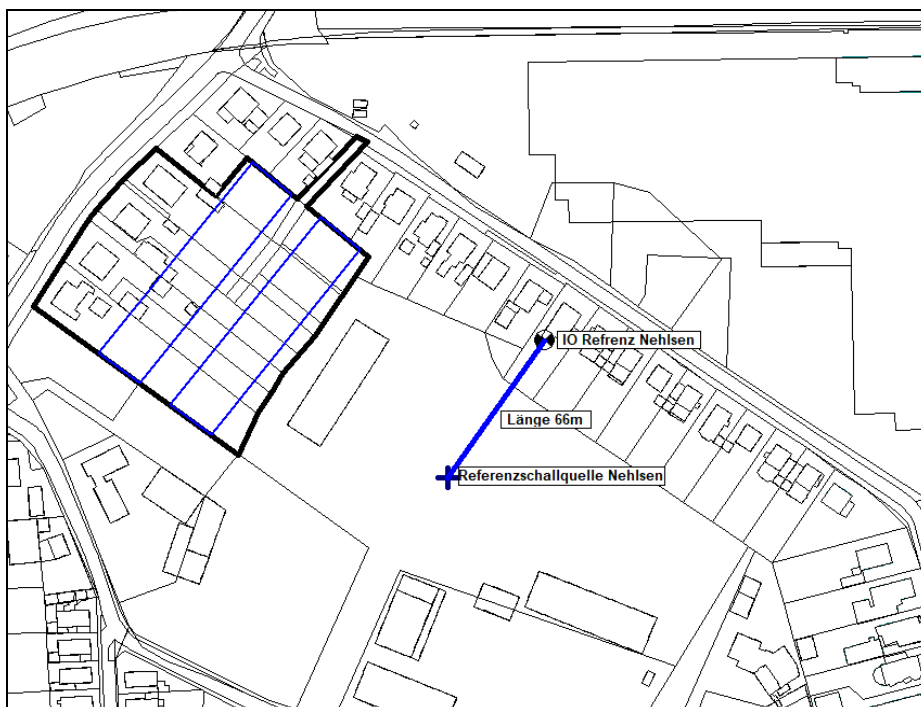
Für das Plangebiet ist ein Zusatzkontingent von 0 dB tags und nachts zulässig (Richtungssektor D). Damit ergibt sich der zulässige Immissionsanteil nach DIN 45691 /6/ ausschließlich aus der geometrischen Schallausbreitung der genannten Emissionskontingente.

7.2.2. Nehlsen

Die Firma Nehlsen ist an dem Standort aktuell nicht ansässig. Nach aktuellen Kenntnisstand liegt aber für das Grundstück noch eine Betriebsgenehmigung vor. Um mögliche

Auswirkungen des Betriebes auf das Plangebiet zu prüfen, wurden Berechnungen mit einer Ersatzschallquelle gemäß folgender Abbildung durchgeführt. Es wurde eine Punktschallquelle etwa mittig auf dem Hofgelände festgesetzt. Der Schallleistungspegel dieser Punktschallquelle wurde solange angepasst, bis der Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet an den nordöstlich vorhandenen Wohnbebauungen (IO Referenz Nehlsen) ausgeschöpft wird. Mit diesem iterativen Verfahren wurde eine Ersatzschallquelle definiert, die für die Berechnung der Gewerbelärmimmissionen innerhalb des Plangebietes unter Berücksichtigung bestehender Limitierungen durch die vorhandenen Wohnbebauungen geeignet ist.

Abbildung 3 Ersatzschallquelle für Fa. Nehlsen



8. Schallausbreitungsmodell

Die Beurteilungspegel werden, wie in Abschnitt 5. bereits erläutert, aus den Schallleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den ggf. erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen erfolgt gemäß der RLS-19 /6/. Bei der Ermittlung der zulässigen Immissionskontingente nach DIN 45691 /6/ wird ausschließlich die geometrische Schallausbreitung als Vollkugel berücksichtigt. Die Berechnung der Gewerbelärmimmissionen mit der Ersatzschallquelle der Fa. Nehlsen erfolgt nach DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien /5/ mit A-bewerteten Schallpegeln

für eine Mittenfrequenz von 500 Hz mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2025 der Datakustik GmbH. Die meteorologische Korrektur wird dabei nicht berücksichtigt.

Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden berücksichtigt. Das Gelände weist in dem Bereich deutliche Höhenunterschiede auf, die durch ein digitales Höhenmodell der Stadtgemeinde Bremen berücksichtigt werden. Die Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen erfolgt zunächst für eine freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes. Für die Verkehrslärmimmissionen wird zusätzlich eine Variante mit den vorhandenen Wohnhäusern innerhalb des Plangebietes berechnet.

In dem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z. T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle muss daher verzichtet werden. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden. In Anlage 2 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt. In Anlage 3 sind die berechneten Immissionsraster aufgeführt.

9. Ergebnisse und Beurteilung

9.1. Verkehrslärmimmissionen

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.1. dargestellten Emissionsansätze wurden Rasterlärmkarten für den Straßen- und Schienenverkehrslärm im Plangebiet berechnet. Die Rasterlärmkarten sind in Anlage 3 des Berichtes dargestellt.

Die Ergebnisse für die **Tageszeit** stellen sich wie folgt dar:

Orientierungswert der DIN 18005 /2/:	55 dB(A)
Grenzwert 16. BImSchV /7/:	59 dB(A)
Schwelle zur Gesundheitsgefährdung:	70 dB(A)

Bei einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes berechnen sich Beurteilungspegel zwischen 66 bis 55 dB(A). Die höchsten Beurteilungspegel berechnen sich dabei an den Bestandsbebauungen in der ersten Baureihe zur Hermann-Fortmann-Straße. Mit zunehmendem Abstand zur Hermann-Fortmann-Straße nimmt die Höhe des Beurteilungspegels ab. In der zweiten und dritten Baureihe berechnen sich Beurteilungspegel zwischen etwa 61 bis 55 dB(A). Der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ wird damit in der ersten Baureihe um bis zu ca. 10 dB und in der zweiten Baureihe um bis zu ca. 6 dB überschritten.

Im Bereich von Hausnummer 9 orientiert sich die Baugrenze an dem Bestandsgebäude und rückt in dem Bereich noch näher an die Hermann-Fortmann-Straße heran, so dass hier die Überschreitung des Orientierungswertes nochmal 1 bis 2 dB höher ausfällt. Die Ergebnisse beziehen sich auf eine Immissionshöhe von 5 m (entspricht dem 1. OG eines Mehrfamilienhauses). In einer Immissionshöhe von 2 m (entspricht dem EG) fallen die Pegel ähnlich aus. In einer Immissionshöhe von 8 m (entspricht dem DG oder Staffelgeschoss) fallen die Pegel um etwa 1 dB höher aus. Die schallabschirmende Wirkung der vorhandenen Häuser in der ersten Baureihe ist bei einer Immissionshöhe von 5 m und 8 m eher marginal.

Die Ergebnisse für die **Nachtzeit** stellen sich wie folgt dar:

Orientierungswert der DIN 18005 /2/:	45 dB(A)
Grenzwert 16. BImSchV /7/:	49 dB(A)
Schwelle zur Gesundheitsgefährdung:	60 dB(A)

Bei einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes berechnen sich Beurteilungspegel zwischen 58 bis 49 dB(A). Die höchsten Beurteilungspegel berechnen sich dabei an den Bestandsbebauungen in der ersten Baureihe zur Hermann-Fortmann-Straße. Mit zunehmendem Abstand zur Hermann-Fortmann-Straße nimmt die Höhe des Beurteilungspegels ab. In der zweiten Baureihe berechnen sich Beurteilungspegel zwischen etwa 54 bis 49 dB(A). Der Orientierungswert der DIN 18005 /2/ wird damit in der ersten Baureihe um bis zu ca. 13 dB und in der zweiten Baureihe um bis zu ca. 9 dB überschritten. Im Bereich von Hausnummer 9 orientiert sich die Baugrenze an dem Bestandsgebäude und rückt in dem Bereich noch näher an die Hermann-Fortmann-Straße heran, so dass hier die Überschreitung des Orientierungswertes nochmal 1 bis 2 dB höher ausfällt. Die Ergebnisse beziehen sich auf eine Immissionshöhe von 5 m (entspricht dem DG eines Mehrfamilienhauses). In einer Immissionshöhe von 2 m (entspricht dem EG) fallen die Pegel ähnlich aus. In einer Immissionshöhe von 8 m (entspricht dem DG oder Staffelgeschoss) fallen die Pegel um etwa 1 dB höher aus. Die schallabschirmende Wirkung der vorhandenen Häuser in der ersten Baureihe ist bei einer Immissionshöhe von 5 m und 8 m eher marginal.

9.2. Gewerbelärmimmissionen

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.2. dargestellten Emissionsansätze wurden Rasterlärmkarten für die Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet berechnet. Die Rasterlärmkarten sind in Anlage 3 des Berichtes dargestellt.

Die Berechnungen ergaben innerhalb des Plangebietes Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) tags und 38 dB(A) nachts. Damit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts innerhalb des Plangebietes eingehalten.

10. Abwägungskriterien und Schallminderungsmaßnahmen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind gemäß BauGB, § 1, Abs. 7 /8/ die öffentlichen und privaten Belange gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen. Dabei sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen.

Die Berechnungen für den Gewerbelärm durch das Gewerbegebiet aus dem BP Nr. 1629 sowie durch die bestehende Genehmigungssituation der Fa. Nehlsen ergaben, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ eingehalten werden. Demgegenüber ergaben die Berechnungen für den Straßenverkehrslärm, dass es durch den Straßenverkehr zu einer Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 /2/, bzw. der Grenzwerte der 16. BImSchV /7/ im Plangebiet kommt. Aus diesem Grund sind Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet erforderlich.

10.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand oder eines Walles kommen im vorliegenden Fall aus städtebaulichen Gründen, aber auch alleine aus Platzgründen nicht in Frage.

10.2. Anpassung der Baugrenzen

Bei den Baugrenzen wäre darauf zu achten, dass die Lärmbelastung mit zunehmendem Abstand zur Hermann-Fortmann-Straße abnimmt. Im Sinne der Innenverdichtung und der damit erforderlichen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bauflächen ist der Spielraum für die Festsetzung der Baugrenzen jedoch begrenzt. Ein weiteres Abrücken der Baugrenzen von der Hermann-Fortmann-Straße ist daher nicht möglich.

10.3. Passive Schallschutzmaßnahmen

Die Auslegung der passiven Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume erfolgt nach der aktuellen DIN 4109, Ausgabe 2018 /1/.

Nach DIN 4109 /1/ wird zunächst der maßgebliche Außenlärmpegel für die Gesamtbelastung berechnet, wobei im vorliegenden Fall der Verkehrslärm als maßgebliche Quelle zu berücksichtigen ist. Anhand der berechneten Gesamtbelastung werden dann nach der folgenden Formel die Anforderungen an die Außenbauteile ermittelt:

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

Dabei ist:

L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel;

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

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

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches.

Es sind jedoch folgende Schalldämm-Maße mindestens einzuhalten:

$R'_{w, \text{ges}} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w, \text{ges}} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches.

Dabei ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für den Tag, und der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht aus dem Beurteilungspegel der Nacht plus Zuschlägen für die erhöhte nächtliche Störmwirkung. Dieser gilt jedoch nur für Räume, in denen überwiegend geschlafen wird. Als maßgeblich gilt die Lärmbelastung, die die höhere Anforderung an das Bauteil ergibt. Dabei ist auf jeden Beurteilungspegel ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berechnen.

Für die Bestimmung des Pegels für die Nacht gilt zusätzlich Folgendes: Beträgt die Differenz zwischen Tages- und Nachtpegel weniger als 10 dB, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel für die Nacht nach DIN 4109 /1/ aus dem um 3 dB(A) erhöhten Nachtpegel plus einem Zuschlag von 10 dB(A).

Mit der Einführung der genannten Norm entfällt die bisherige grobe Unterteilung der Anforderung in 5-dB-Schritten in Abhängigkeit vom sogenannten Lärmpegelbereich. Mit der Anwendung der neuen Norm wird auf den maßgeblichen Außenlärmpegel abgestellt, der in 1-dB-Schritten angegeben werden kann. Damit entfällt auch die bisherige grobe Rasterung des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes in 5 dB-Schritten, da es mit dem neuen Verfahren über den maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB-Schritten festgesetzt werden kann. Dies führt insbesondere bei hohen Außenlärmpegeln zu einer Erleichterung bei der späteren baulichen Umsetzung.

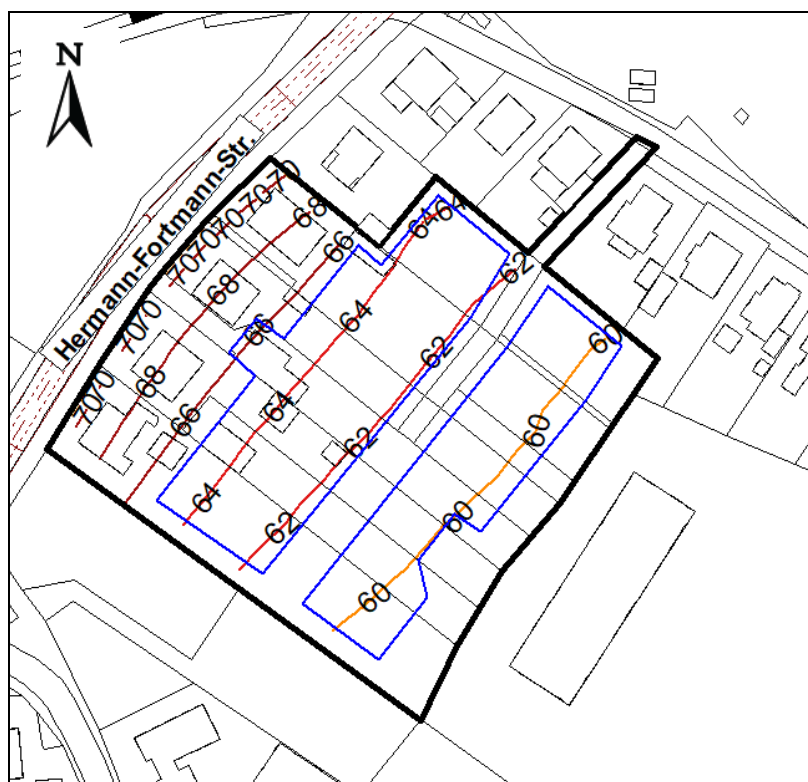
Andererseits ist aber auch zu beachten, dass diese Methodik eine übersichtliche und transparente zeichnerische Festsetzung im Bebauungsplan enorm erschwert und sich in der Praxis bisher nur bedingt bewährt hat. Viele Kommunen und Planer bevorzugen daher weiterhin eine etwas pauschalere Festsetzung über die bekannten Lärmpegelbereiche. Die Ableitung von Lärmpegelbereichen über den maßgeblichen Außenlärmpegel kann nach der neuen DIN 4109 /1/ ebenfalls vorgenommen werden. Hierzu kann die nachfolgende Tabelle aus der neuen DIN 4109 /1/ herangezogen werden:

Tabelle 4 Zuordnung der Lärmpegelbereiche

Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a
^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen		

Im Stadtgebiet Bremen ist es üblich, auf eine konkrete Festsetzung von Lärmpegelbereichen in dem Textteil zu verzichten. Stattdessen wird im Textteil des Bebauungsplans eine Festsetzung zur Einhaltung gewisser Innenraumpegel aufgenommen. Für das jeweils im Baugenehmigungsverfahren erforderliche Nachweisverfahren zur Einhaltung der festgesetzten Innenraumpegel kann dann auf die Angaben in diesem Gutachten zurückgegriffen werden. Die folgende Abbildung zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel (Gesamtbelastung aus Verkehr und Gewerbe) für eine freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes.

Abbildung 4 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel



Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel erfolgt auf Basis der Nachtwerte, da die Differenz zwischen tags und nachts kleiner als 10 dB ist. Anhand dieser Pegel kann im späteren Nachweisverfahren auf Baugenehmigungsebene der Nachweis zur Einhaltung der festgesetzten Innenraumpegel, z.B. über das Berechnungsverfahren nach DIN 4109 /1/, erbracht werden. Für den konkreten Einzelfall bleibt es dem Bauherrn weiterhin überlassen, ergänzende Berechnungen unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmungen durchzuführen.

10.4. Schallgedämmte Lüftungsöffnungen

Da die Schalldämmung der Außenbauteile nur wirksam ist, solange die Fenster geschlossen sind, muss der kontinuierlichen Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Gemäß Beiblatt 1, DIN 18005 /2/ ist bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In der VDI 2719 /9/ wird ab einem Außengeräuschpegel von größer 50 dB(A) eine schalldämmende Lüftungseinrichtung gefordert. Bei dem Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen wird das Überschreiten des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV /7/ in der Nachtzeit als Indikator für den erforderlichen Einbau von schalldämmenden Lüftungseinrichtungen herangezogen. Der Grenzwert beträgt im vorliegenden Fall nachts 49 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete. Im vorliegenden

Fall wird empfohlen, für Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern an Fassaden mit einem Außengeräuschpegel von mehr als 50 dB(A) nachts den Einbau von schallgedämmten Lüftungsöffnungen oder einer Belüftung mittels raumluftechnischer Anlage vorzusehen.

Darüber hinaus fordert die Bremer Vereinbarung zum Schallschutz im Städtebau /8/, dass in Schlaf- und Kinderzimmern nachts bei Außenlärmpegeln > 45 und ≤ 50 dB(A) durch geeignete bauliche Maßnahmen (z.B. schallabsorbierende Ausbildung der Fensterlaibung) der Innenlärmpegel von maximal 30 dB(A) „am Ohr des Schlafers“ bei freier Belüftung (gekipptes Fenster) nicht überschritten wird. Bei einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes berechnet sich im gesamten Plangebiet ein Beurteilungspegel von > 50 dB(A) nachts durch die Verkehrslärmimmissionen. Daher sind aufgrund der zuvor genannten Überschreitungen für den Einbau von schallgedämmten Lüftungsöffnungen oder einer Belüftung mittels raumluftechnischer Anlage entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan mit aufzunehmen.

10.5. Anordnung der hausnahen Außenwohnbereiche

Für hausnahe Freibereiche (z.B. Terrassen, Balkone, Loggien) ist nach der Bremer Vereinbarung zum Schallschutz im Städtebau /8/ durch bauliche Ausbildung (Gebäudestellung, Grundrissgestaltung, lärmabsorbierende Materialien oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen) sicherzustellen, dass ein Lärmwert von 55 dB(A) tags eingehalten wird. Entsprechend vorangegangener Projekte ist dieser Wert an mindestens einem Freibereich je Wohnung einzuhalten. Bei Freibereichen größer 6 qm gilt die Anforderung von 55 dB(A) für einen Bereich von mindestens 6 qm je Wohnung.

Bei einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes berechnet sich im gesamten Plangebiet ein Beurteilungspegel von > 55 dB(A) tags durch den Verkehrslärm. Auch bei einer Berücksichtigung der Bestandsgebäude in der ersten Baureihe berechnen sich in der zweiten Baureihe tagsüber noch Beurteilungspegel von 59 bis 60 dB(A) (bezogen auf eine mittlere Immissionshöhe von 5 m). Mindestens für Häuser in der zweiten Baureihe kann jedoch davon ausgegangen werden, dass auf der der Hermann-Fortmann-Straße abgewandten Gebäudeseite aufgrund der Eigenabschirmung der Gebäude ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) eingehalten werden kann. Zu beachten ist aber, dass von der anderen Seite die Gewerbelärmimmissionen einwirken, wobei diese mit maximal 53 dB(A) auch deutlich unter dem o.g. Zielwert liegen.

Aufgrund der genannten Überschreitungen sind für die Anordnung der hausnahen Außenwohnbereiche entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan mit aufzunehmen. Für Fassaden mit einem Beurteilungspegel > 55 dB(A) ist dann auf die Anordnung von hausnahen Außenwohnbereichen zu verzichten, sofern nicht mindestens an einem anderen Außenwohnbereich der Wohnung ein Pegel ≤ 55 dB(A) nachgewiesen werden kann, oder es sind entsprechende Maßnahmen, wie verglaste Loggien oder Wintergärten, zu treffen.

10.6. Vorschlag für die textliche Festsetzung

Die textliche Festsetzung unter dem Abschnitt Schallschutz im Bebauungsplan kann unter Berücksichtigung der Verwaltungsvereinbarung Lärm vom 01.03.2016 ("Vereinbarung zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung") zwischen dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und der Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz /8/ wie folgt aussehen:

Schallschutzmaßnahmen in Bezug auf Verkehrslärmimmissionen

Anforderungen

Für Gebäude innerhalb des Plangebietes ist aus Gründen des Schallschutzes zu gewährleisten,

- 1. dass in den zu Wohnzwecken dienenden Aufenthaltsräumen tagsüber innen maximal 35 dB(A) erreicht werden.*
- 2. dass in Schlaf- und Kinderzimmern nachts bei Außenpegeln > 45 und ≤ 50 dB(A) durch geeignete bauliche Maßnahmen (z. B. schallabsorbierende Ausbildung der Fensterlaibung) der Innenlärmpegel von maximal 30 dB(A) „am Ohr des Schläfers“ bei freier Belüftung (gekipptes Fenster) nicht überschritten wird.*
- 3. dass bei Außenpegeln > 50 dB(A) und ≤ 60 dB(A) nachts in Schlaf- und Kinderzimmern durch geeignete bauliche Maßnahmen (z. B. schallgedämmte Lüftungsöffnungen) der Innenlärmpegel von maximal 30 dB(A) „am Ohr des Schläfers“ bei geschlossenem Fenster nicht überschritten wird.*

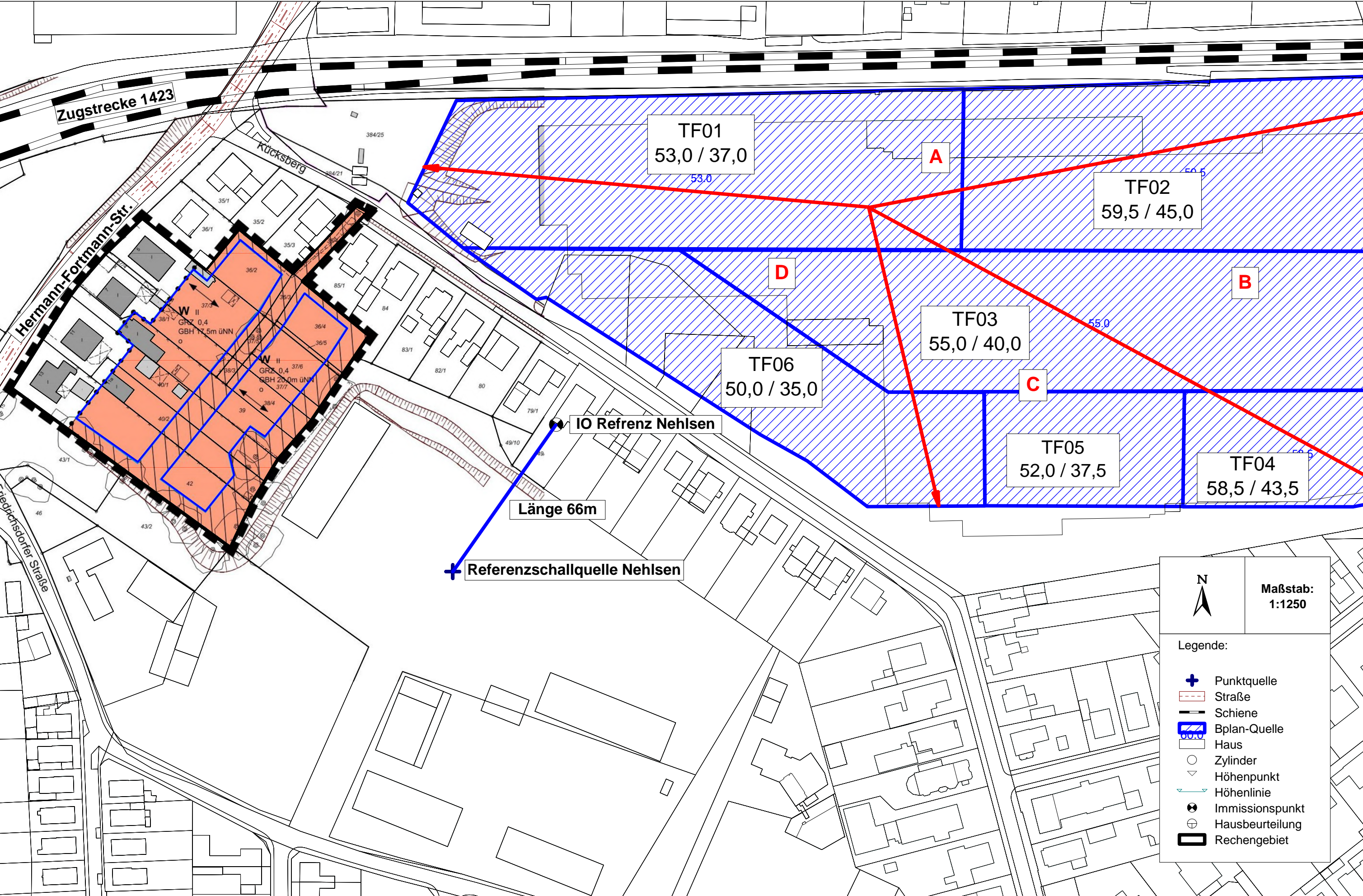
Für hausnahe Freibereiche (z. B. Terrassen, Balkone, Loggien) ist durch bauliche Ausbildung (Gebäudestellung, Grundrissgestaltung, lärmabsorbierende Materialien oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen) sicherzustellen, dass bei mindestens einem hausnahen Freibereich je Wohnung ein Lärmwert von 55 dB(A) tags eingehalten wird. Bei Freibereichen größer 6 qm gilt die Anforderung von 55 dB(A) für einen Bereich von mindestens 6 qm je Wohnung.

Generelle Hinweise

Von den oben genannten Anforderungen kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass sich durch Abschirmeffekte oder Ähnlichem geringere Lärmpegel ergeben.

Die Einhaltung der Anforderungen ist im Rahmen des Bauantragsverfahrens durch einen Fachgutachter nachzuweisen. Weitere Hinweise kann die im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes erstellte, schalltechnische Untersuchung liefern.

Anlage 1:
Lageplan mit Darstellung der Schallquellen



Anlage 2 - Eingabedaten

Schallquellen

Bebauungsplanflächen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche
				Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick	Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(m²)
TF01			lek	53,0	93,4	50,0	67,0	60,0	80	37,0	77,4	35,0	52,0	60,0	80	10910,24
TF02			lek	59,5	99,7	50,0	67,0	60,0	80	45,0	85,2	35,0	52,0	60,0	80	10360,07
TF03			lek	55,0	95,8	55,0	67,0	60,0	80	40,0	80,8	40,0	52,0	60,0	80	12005,91
TF04			lek	58,5	95,1	50,0	67,0	60,0	80	43,5	80,1	35,0	52,0	60,0	80	3675,60
TF05			lek	52,0	86,8	50,0	67,0	60,0	80	37,5	72,3	35,0	52,0	60,0	80	3052,49
TF06			lek	50,0	88,9	50,0	67,0	60,0	80	35,0	73,9	35,0	52,0	60,0	80	6976,23

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(Hz)		(m)		X	Y	Z	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)					(m)		(m)	(m)	(m)
Referenzschallquelle Nehlsen			nehlsen	101,5	101,5	86,5	Lw	101,5		0,0	0,0	-15,0							0,0	500	(keine)	2,00	r	32475855,26	5891354,37	12,81	

Strassen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.			
				Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw				Abst.	Art	Drefl	Hbeb
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)				(%)	(dB)	(m)	(m)
Hermann-Fortmann-Str.			str	80,8	-99,0	70,8			504,0	0,0	51,0	2,7	0,0	2,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	50		3	RLS REF	auto VA	0,0			

Schienen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'		Zugklassen		Vmax
				Tag	Nacht			
				(dBA)	(dBA)			(km/h)
Zugstrecke Vegesack - Burg 60 kmh			zug	78,6	73,8	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		60
Zugstrecke Vegesack - Burg 60 kmh			zug	81,5	76,6	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		60
Zugstrecke Vegesack - Burg 60 kmh			zug	75,8	71,0	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		60
Zugstrecke Vegesack - Burg 100 kmh			zug	78,1	73,3	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		100
Zugstrecke Burg- Vegesack 60kmh			zug	78,6	73,8	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		60
Zugstrecke Burg- Vegesack 60kmh			zug	81,5	76,6	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		60
Zugstrecke Burg- Vegesack 60kmh			zug	75,8	71,0	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		60
Zugstrecke Burg- Vegesack 100kmh			zug	78,1	73,3	Strecke 1423_Zahlen für ein Gleis		100

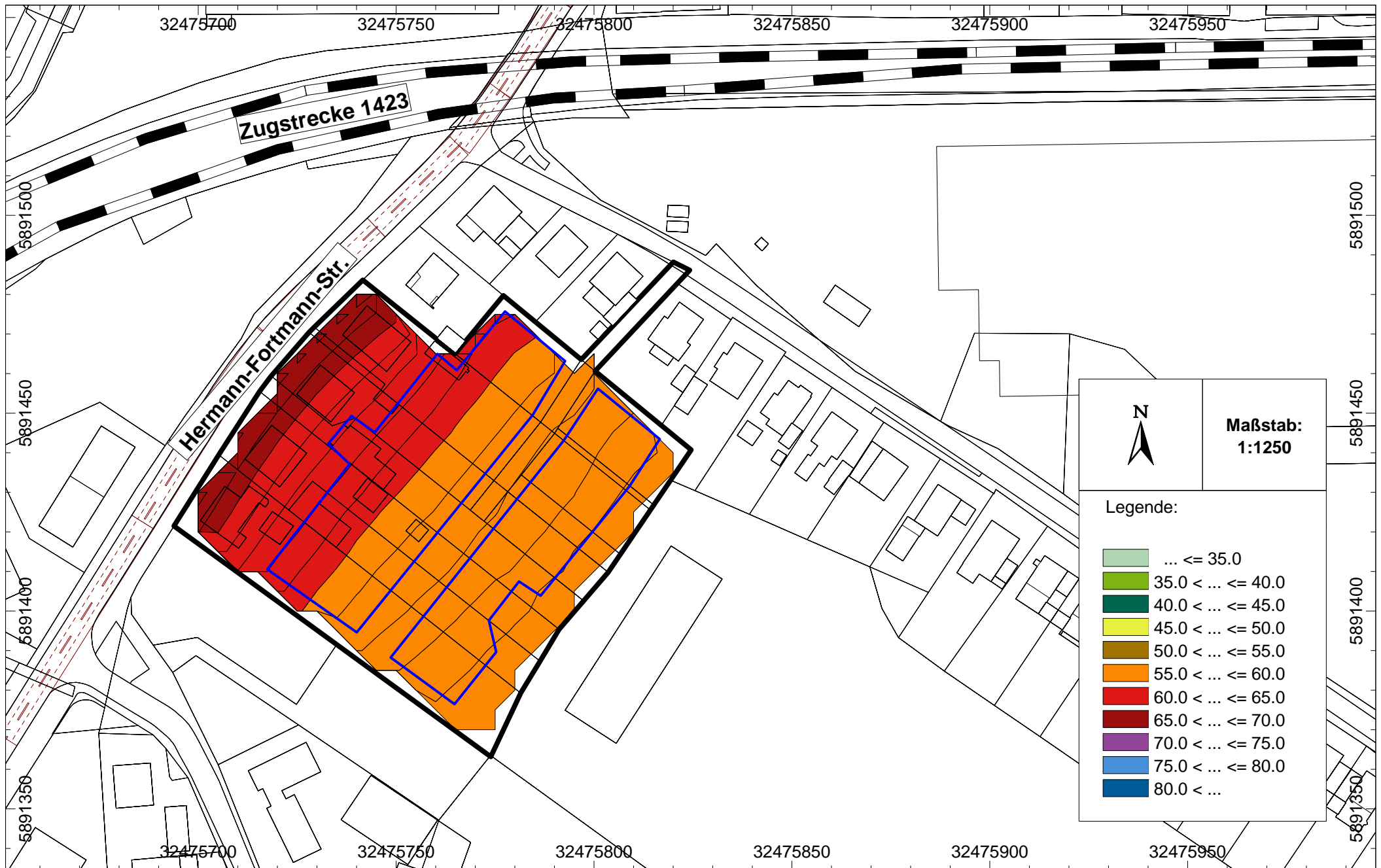
Zugklassen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen							Vmax
				Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
				(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)		Tag	Nacht
Zugstrecke Vegesack - Burg 60 kmh			zug	78,6	73,8	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5
Zugstrecke Vegesack - Burg 60 kmh			zug	81,5	76,6	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5

ENTWURF

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen								Vmax
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		
							Tag	Abend	Nacht	(km/h)		Tag	Nacht	(km/h)
Zugstrecke Vegesack - Burg 60 kmh			zug	75,8	71,0	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	60
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5	
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5	
Zugstrecke Vegesack - Burg 100 kmh			zug	78,1	73,3	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	100
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5	
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5	
Zugstrecke Burg- Vegesack 60kmh			zug	78,6	73,8	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	60
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5	
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5	
Zugstrecke Burg- Vegesack 60kmh			zug	81,5	76,6	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	60
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5	
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5	
Zugstrecke Burg- Vegesack 60kmh			zug	75,8	71,0	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	60
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5	
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5	
Zugstrecke Burg- Vegesack 100kmh			zug	78,1	73,3	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	100
						GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5	
						SBAHN_RS	108	0	12	160	10	81,0	74,5	

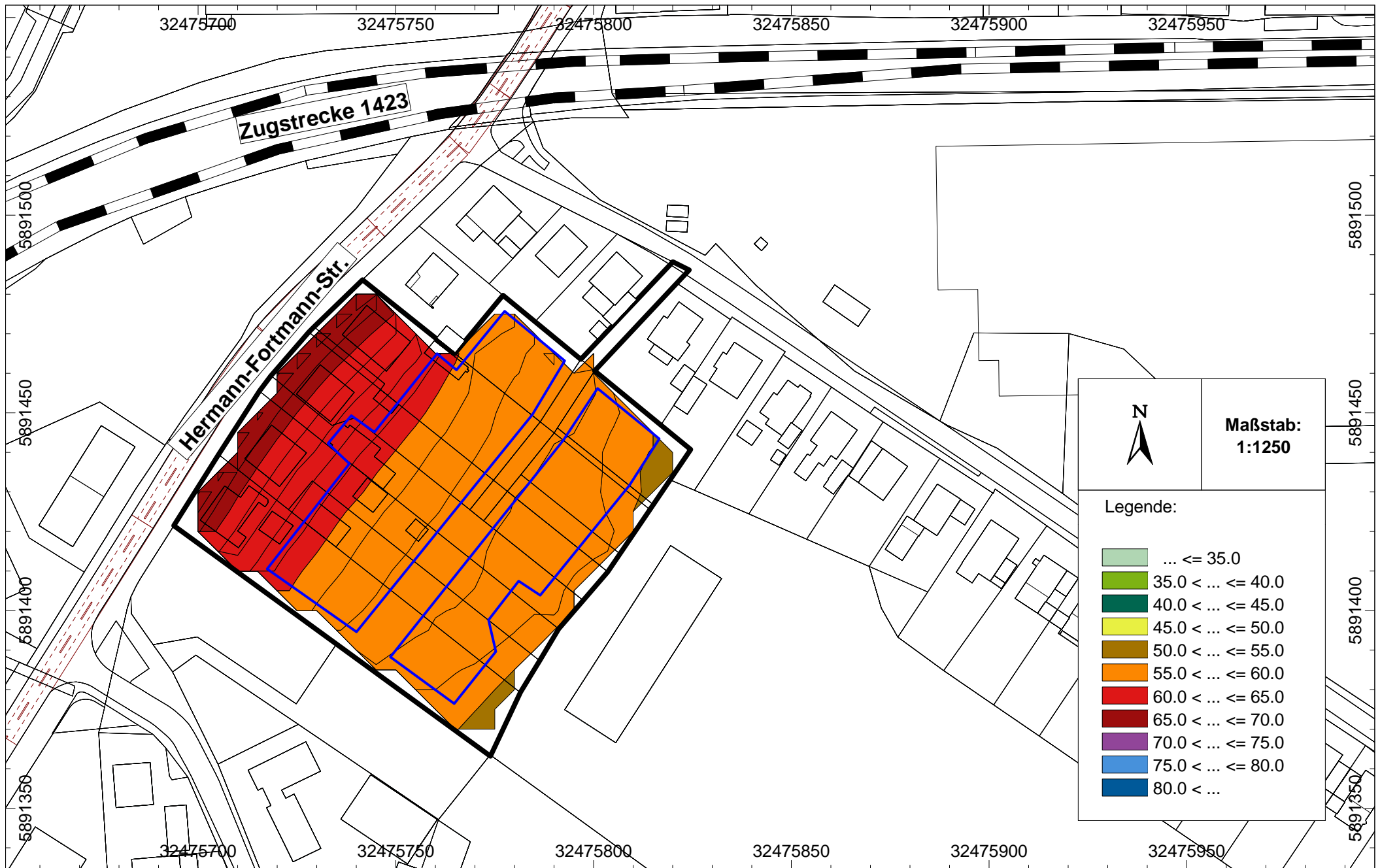
Anlage 3.1:
Immissionsraster Verkehrslärm in 8 m über GOK, tags



Anlage 3.2:
Immissionsraster Verkehrslärm in 8 m über GOK, nachts



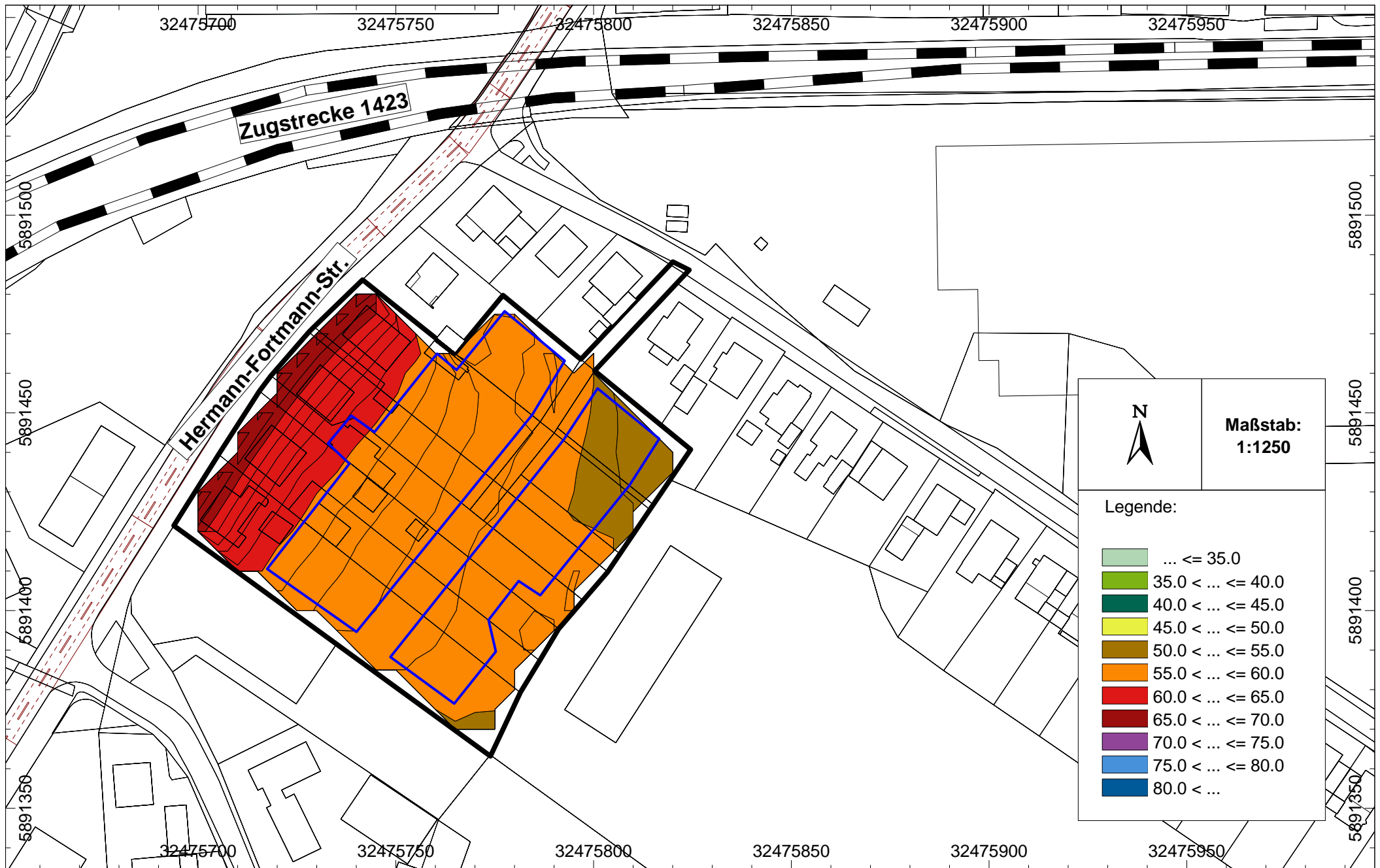
Anlage 3.3:
Immissionsraster Verkehrslärm in 5 m über GOK, tags



Anlage 3.4:
Immissionsraster Verkehrslärm in 5 m über GOK, nachts



Anlage 3.5:
Immissionsraster Verkehrslärm in 2 m über GOK, tags



Anlage 3.6:
Immissionsraster Verkehrslärm in 2 m über GOK, nachts



Anlage 3.7:

Immissionsraster Verkehrslärm in 5 m über GOK, tags (mit Bestandshäuser in erster Baureihe)

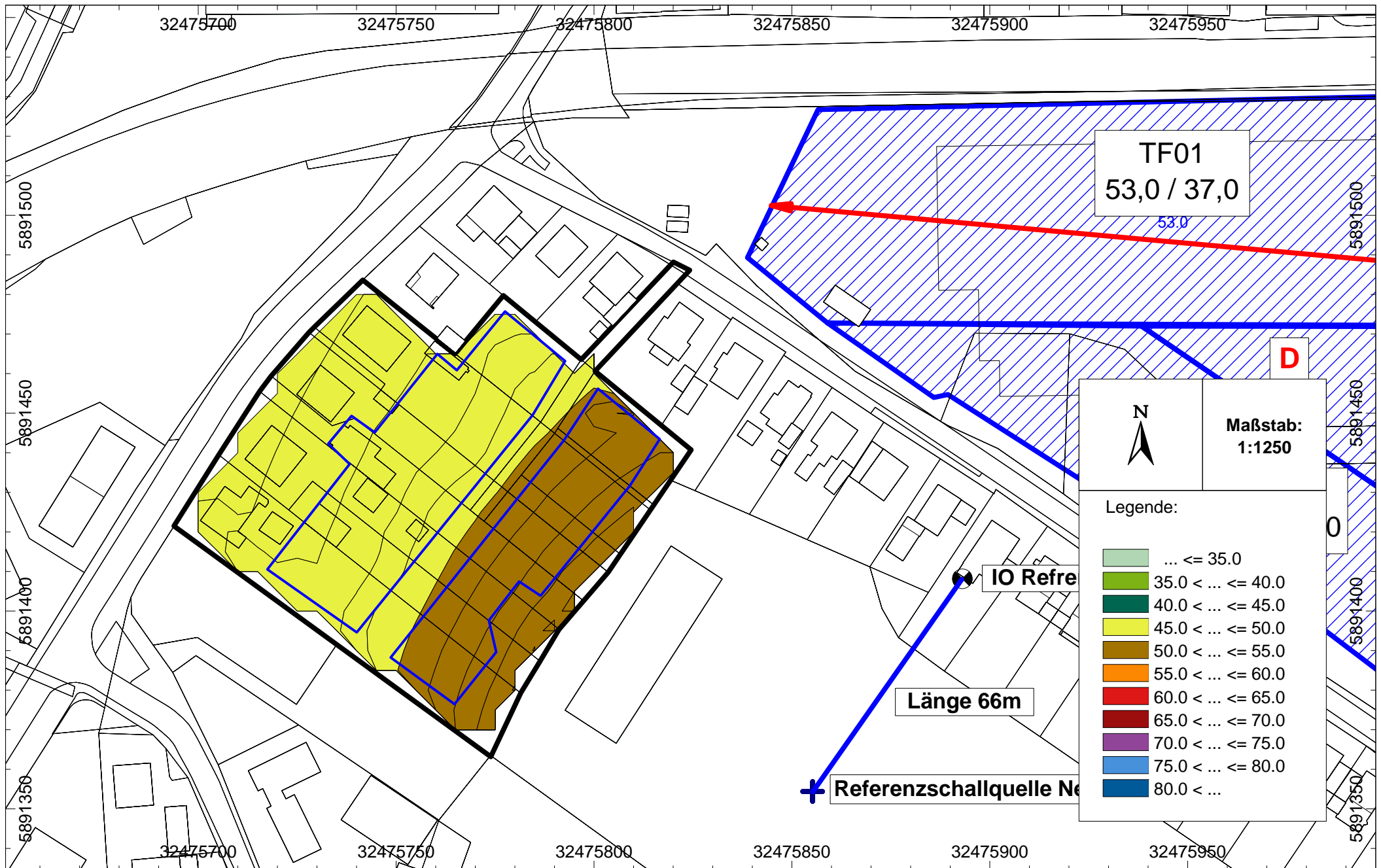


Anlage 3.8:

Immissionsraster Verkehrslärm in 5 m über GOK, nachts (mit Bestandshäuser in erster Baureihe)



Anlage 3.9:
Immissionsraster Gewerbelärm in 8 m über GOK, tags



Anlage 3.10:
Immissionsraster Gewerbelärm in 8 m über GOK, nachts

