

Im Auftrag der Stadtverwaltung Greven

Stadt Greven

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 1221 0056-1

Bebauungsplan Nr. 20.4 "Gewerbegebiet Gutenbergstraße" in 48268 Greven



Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr.: 1221 0056-1

Projekt: Bebauungsplan Nr. 20.4 "Gewerbegebiet Gutenbergstraße" in 48268 Greven

Umfang: Textteil 51 Seiten
 Anhang 24 Seiten

Datum: 10.10.2022

Auftraggeber

Stadtverwaltung Greven
Rathausstraße 6
48268 Greven

Auftragnehmer

nts Ingenieurgesellschaft mbH
Hansestraße 63
48165 Münster
T. 025 01 / 27 60 - 0
F. 025 01 / 27 60 - 33
info@nts-plan.de
www.nts-plan.de

Verfasser

Christian Schmitz
B. Eng.
T. 025 01 / 27 60 - 130
christian.schmitz@nts-plan.de

Inhalt

Zusammenfassung.....	5
1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung	7
1.1. Beschreibung des Vorhabens	7
1.2. Aufgabenstellung.....	8
2. Verkehrslärmuntersuchung	9
2.1. Grundlagen für die Beurteilung	9
2.2. Ermittlung der Geräuschemissionen	11
2.3. Ermittlung der Geräuschmissionen	13
2.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschmissionen	14
2.4.1. Allgemeine Hinweise	14
2.4.2. Beurteilung der Geräuschmissionen	15
3. Gewerbelärmuntersuchung	17
3.1. Grundlagen für die Beurteilung	17
3.2. Ermittlung der Geräuschemissionen	19
3.2.1. Betriebsaufnahmen und Betriebsbeschreibungen	19
3.2.2. Messprotokoll	21
3.2.3. Emissionsdaten	22
3.3. Ermittlung der Geräuschmissionen	29
3.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschmissionen	30
3.5. Qualität der Berechnungen	31
4. Geräuschkontingentierung nach DIN 45691	33
4.1. Allgemeine Hinweise	33
4.2. Zielwerte der Geräuschkontingentierung	34
4.3. Berechnung der Emissionskontingente.....	36
4.4. Ergebnisse der Emissionskontingentierung	36
5. Anforderungen an den baulichen Schallschutz.....	40
5.1. Vorgehensweise bei der Ermittlung der Anforderungen	40
5.2. Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche	41
5.3. Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren	41
5.4. Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen	42
5.5. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schallschutz	43
5.6. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schutz vor Gewerbelärmeinwirkungen	45
6. Grundlagenverzeichnis.....	47
7. Abkürzungen und Begriffe.....	49

Tabellen

Tabelle 1:	schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm	9
Tabelle 2:	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	10
Tabelle 3:	Verkehrsstärke – Schienenverkehr (2030)	11
Tabelle 4:	Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte der TA Lärm	17
Tabelle 5:	relevante Betriebsabläufe und Geräuschquellen History Wood	19
Tabelle 6:	relevante Betriebsabläufe und Geräuschquellen Lutz Kaiser GmbH	20
Tabelle 7:	relevante Betriebsabläufe und Geräuschquellen ST-Dachtechnik	21
Tabelle 8:	Berücksichtigte Rauminnenpegel	23
Tabelle 9:	Bau-Schalldämm-Maße der berücksichtigten Umfassungsbauteile	23
Tabelle 10:	Matrix zur Bestimmung der Impulshaltigkeit K_I für Staplergeräusche	27
Tabelle 11:	Immissionsorte (IO), Gebietsnutzungen und Immissionsricht- (IRW) und zielwerte (IGW)	35
Tabelle 12:	Emissionskontingente nach DIN 45691	37
Tabelle 13:	Zusatzkontingente nach DIN 45691	38
Tabelle 14:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln	41

Abbildungen

Abbildung 1:	Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 20.4 der Stadt Greven	7
Abbildung 2:	berücksichtigte Immissionsorte zur Geräuschkontingentierung	34
Abbildung 3:	Darstellung der Teilflächen zur Geräuschkontingentierung	37

Anhänge

Anhang 1:	Berechnung der Geräuschemissionen durch Schienenverkehr	A-2
Anhang 2:	Rasterlärmkarten – Schienenverkehrsgeräusche im Plangebiet	A-5
Anhang 3:	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018	A-9
Anhang 4:	Berechnung der Geräuschemissionen durch Gewerbelärm	A-11
Anhang 5:	Raster- und Gebäudelärmkarten durch Gewerbelärm	A-17
Anhang 6:	Geräuschkontingentierung nach DIN 45691	A-20

Zusammenfassung

Die Stadt Greven beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Erweiterung des Gewerbegebiets Gutenbergstraße auf dem ca. 36.000 m² großen Areal am nördlichen Ende der Gutenbergstraße zu schaffen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt und im vorliegenden gutachterlichen Bericht dokumentiert.

Hinsichtlich der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche wurde festgestellt, dass gemessen am berücksichtigten Schutzniveau (s. Kapitel 2.1) nach den allgemeinen, in der Bauleitplanung anzusetzenden Maßstäben in weiten Bereichen des Bebauungsplangebiets, aber nicht gänzlich, ohne weiteres von gesunden Aufenthalts- bzw. Arbeitsverhältnissen auszugehen ist.

Zusätzlich wurde eine Geräuschemissionskontingentierung der Gewerbegebietsfläche (GE) des Bebauungsplangebietes nach DIN 45691 durchgeführt. Hierbei wurden die Emissionskontingente auf Grund der tatsächlichen Vorbelastungen (aus den südlich angrenzenden Gewerbebetrieben) so bemessen, dass auch unter Berücksichtigung der geplanten Zusatzbelastung die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) eingehalten werden.

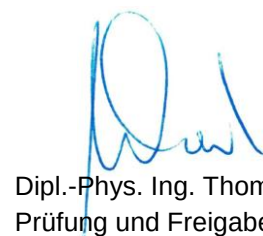
Die Emissionskontingente L_{EK} sowie die in verschiedenen Sektoren zulässigen Zusatzkontingente und die entsprechenden Sektorengrenzen sind im Bebauungsplan mit den zugehörigen textlichen Festsetzungen anzugeben. Dadurch wird gewährleistet, dass im Einwirkungsbereich des Bebauungsplangebietes - bei Einhaltung der festzusetzenden Emissionskontingente L_{EK} - im Bereich der nächstgelegenen Wohnnachbarschaft keine unzulässigen Gewerbelärmimmissionen zu erwarten sind.

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen wurden die Anforderungen an den baulichen Schallschutz beschrieben (Kapitel 5) und Empfehlungen für textliche Festsetzungen in Bezug auf die Lärmvorsorge erarbeitet.

Münster, den 10.10.2022



B. Eng. Christian Schmitz
Verfasser



Dipl.-Phys. Ing. Thomas Wihard
Prüfung und Freigabe

nts Ingenieurgesellschaft mbH
Messstelle nach 29b BImSchG



Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03
für das Modul Immissionsschutz
Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)

Dieses Gutachten umfasst 51 Seiten im Textteil und 24 Seiten im Anhang und darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anhänge, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit schriftlichen Genehmigung durch die nts Ingenieurgesellschaft mbH gestattet.

Die nts Ingenieurgesellschaft mbH ist für den gesamten Inhalt dieses Gutachtens verantwortlich. Für die Richtigkeit der bereitgestellten Informationen, die nts nicht prüfen kann, wird keine Verantwortung übernommen.

Die Unterzeichner erstellen dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen. Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienen die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung

1.1. Beschreibung des Vorhabens

Die Stadt Greven beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Erweiterung des Gewerbegebiets Gutenbergstraße auf dem ca. 36.000 m² großen Areal am nördlichen Ende der Gutenbergstraße zu schaffen. Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans ist in Abbildung 1 dargestellt.

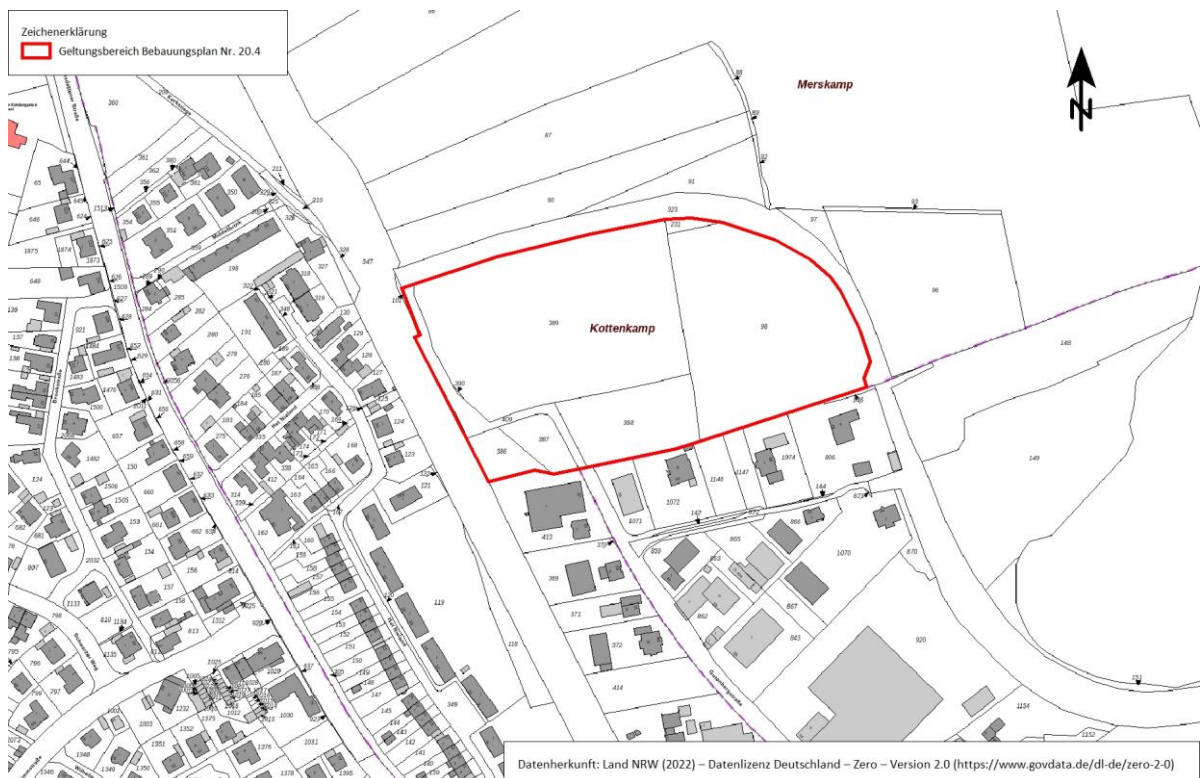


Abbildung 1: Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 20.4 der Stadt Greven

Westlich des Plangebietes verläuft die zweigleisige Bahnstrecke 2931 Münster - Rheine.

Südlich angrenzend an das Plangebiet sind bereits gewerbliche Nutzungen an der Gutenbergstraße vorhanden. Für die gewerblich genutzten Bestandsflächen liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

1.2. Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sollen schalltechnische Untersuchungen zum Gewerbe- und Verkehrslärm mit folgenden Inhalten durchgeführt werden:

Gewerbelärm

Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen durch die an der Gutenbergstraße bestehenden Gewerbebetriebe. Die dem Plangebiet nächstgelegenen Gewerbebetriebe sind der Möbelbauer History Wood auf dem Grundstück Gutenbergstraße 57, das Rohrreinigungsunternehmen Lutz Kaiser GmbH auf dem Grundstück Gutenbergstraße 56 sowie die Dachdeckerei ST-Dachtechnik auf dem Grundstück Gutenbergstraße 53. Die von diesen Gewerbebetrieben ausgehenden Geräuschimmissionen sollen auf der Grundlage von Betriebsbegehungen detailliert betrachtet werden. Die anteiligen Geräuschimmissionen der weiter südlich bestehenden Gewerbebetriebe werden pauschal anhand typischer flächenbezogener Schallleistungspegel abgeschätzt. Hierzu werden die entsprechenden Gewerbeflächen als Flächenschallquellen in das Rechenmodell mit aufgenommen.

Von den weiteren, an der südlichen Grenze des Plangebiets angrenzenden Grundstücke werden nach Inaugenscheinnahme keine lärmrelevanten Geräusche emittiert.

Zur Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Plangebiet sowie der Verträglichkeit der zukünftigen Bebauung mit den bestehenden Gewerbenutzungen bzw. zur Vermeidung von (zusätzlichen) Einschränkungen der Nutzbarkeit der bestehenden Gewerbebetriebe ist die Geräuschimmissionssituation im Plangebiet zu ermitteln und nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1] zu bewerten.

Bei Überschreitung geltender Immissionsricht- oder -zielwerte ist ein Schallschutzkonzept (aktive Schallschutzmaßnahmen, architektonische Selbsthilfe etc.) auszuarbeiten.

Verkehrslärm

Im Rahmen des vorbeugenden Immissionsschutzes ist zu prüfen, ob die Anforderungen an gesunde Wohn- und Aufenthaltsverhältnisse im Plangebiet auch in Hinblick auf die einwirkenden Verkehrsgereusche eingehalten werden. Hierzu soll eine schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Plangebiet - ausgehend von der Bahnstrecke 2931 - durchgeführt werden.

Die Beurteilung der Verkehrslärmsituation erfolgt anhand der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [2]. Auf der Grundlage der ermittelten Geräuschimmissionen sind im Sinne der Lärmvorsorge Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan zu erarbeiten.

Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Des Weiteren ist eine Geräuschkontingentierung (schallabstrahlende Flächen mit Emissionskontingenten) nach DIN 45691 [3] für die geplanten Gewerbeflächen innerhalb des Plangebiets durchzuführen. Durch die Festsetzung der zulässigen Schallemissionen in Form von Emissionskontingenten L_{EK} im Bebauungsplan sollen größtmögliche Planungsfreiheiten erzielt sowie die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] unter Berücksichtigung der vorliegenden Geräuschvorbelastung an den schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld der Bebauungsplangebietes gewährleistet werden.

Die Grundlagen und die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen sind in einem gutachtlichen Bericht zu dokumentieren.

2. Verkehrslärmuntersuchung

2.1. Grundlagen für die Beurteilung

Im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen auf der Grundlage der DIN 18005-1 [4]. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] werden schalltechnische Orientierungswerte aufgeführt, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

Tabelle 1: schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm

Gebietsnutzung	schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm Tag/Nacht
Reine Wohngebiete (WR), Wochen- end- und Ferienhausgebiete	50/40
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55/45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55/55
Besondere Wohngebiete (WB)	60/45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60/50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65/55

Im vorliegenden Fall sollen die planungsrechtlichen Grundlagen für Bauflächen im Gewerbegebiet (GE) geschaffen werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als Orientierungshilfe für die im betroffenen Gebiet zumutbare Lärmbelastung herangezogen werden. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wenn im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, soll nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und

Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Nach Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (Urt. vom 22.03.2007 – 4 CN 2.06) müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe umso gewichtiger sein, je weiter die Orientierungswerte überschritten werden.

Darüber hinaus sind nach diesen Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts mit zunehmender Überschreitung der Orientierungswerte vermehrt auch die baulichen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung der Lärmeinwirkungen auszuschöpfen. Im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung kann mit plausibler Begründung ggf. eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da diese Immissionsgrenzwerte im Sinne der Verordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Die nachfolgend genannten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sollten jedoch ohne weitergehende Maßnahmen nicht überschritten werden.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Tag/Nacht
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57/47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59/49
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Misch- gebieten	64/54
in Gewerbegebieten	69/59

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsfor- schung eine Gesundheitsgefährdung beginnen kann.

Im Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau auf der Grundlage der DIN 18005 [6] wird darauf hingewiesen, dass der Belang des Schallschutzes bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Be- lange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung vorhandener Ortsteile - zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Über- wiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstel- lung des Schallschutzes führen.

2.2. Ermittlung der Geräuschemissionen

Das Plangebiet liegt östlich der Bahnstrecke 2931 auf dem Abschnitt von Münster-Sprakel bis Reckenfeld.

Die hierbei berücksichtigten Verkehrsstärken und Fahrzeugkategorien nach der Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5] – Schall 03) wurden von der Deutsche Bahn AG bereitgestellt und sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Verkehrsstärke – Schienenverkehr (2030)

Zugart- Traktion	Anzahl Züge		v _{max} km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall 03 im Zugverband					
	Tag	Nacht		Fz.kat.	Anz.	Fz.kat.	Anz.	Fz.kat.	Anz.
GZ-E	10	15	100 ¹	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	2	2	120 ¹	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	4	2	120 ¹	7-Z5_A4	1	10-Z5	10	-	-
IC-E	14	2	200 ¹	7-Z5_A4	1	9-Z5	12	-	-
RV-ET	47	7	160 ¹	5-Z5_A10	2	-	-	-	-
RV-ET	80	22	160 ¹	5-Z5_A12	2	-	-	-	-

mit
v_{max} zulässige Streckengeschwindigkeit in km/h

Zugarten

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- RB/RE = Regionalbahn/-express
- D = sonstiger Fernreisezug
- IC = Intercityzug
- ICE = Elektrotriebzug des HGV
- AZ/NZ = Saison-, Ausflugs- oder Nachtreisezug
- S = S-Bahn
- TGV = französischer Triebzug des HGV
- LZ = Leerzug

Traktionsarten

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, VT = Elektro-/Dieseltriebzug

Fahrzeugkategorie

- Nr. der Fz-Kategorie
- Variante bzw. Zeilen-Nr. in Tabelle Beiblatt 1
- _Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen außer HGV)

Die einzelnen Fahrzeugkategorien der verschiedenen Zugverbände sind entsprechend den Kodierungen in der Tabelle 2 dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] zu entnehmen (Nummer der Fahrzeugkategorie - Zeilennummer der Tabelle für die Fahrzeugkategorie - Anzahl der Achsen).

Für die Emissionsberechnungen nach Anlage 2 der 16. BImSchV [5] wurden weiterhin die nachfolgend aufgeführten Korrekturen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten vorgenommen:

K_s Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18 in dB ($K_s = -5$ dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärmes gegenüber dem Straßenverkehrslärm ("Schienenbonus"))

Diese Pegelkorrektur kommt bei der Ermittlung der Beurteilungspegel der Schienenverkehrslärmgeräusche im vorliegenden Fall nicht zur Anwendung¹.

c1 Fahrbahnart

Die Bahnstrecke ist mit Betonschwellen in Schotterbett ausgebaut.
Für diese Standardfahrbahn ist keine Korrektur anzuwenden

c2 Fahrflächenzustand

Die Bahnstrecke ist weder ein sogenanntes „überwachtes Gleis“ noch ist sie mit Schienenstegdämpfern oder Schienenstegabschirmungen ausgestattet. Daher ist für den Fahrflächenzustand keine Korrektur anzuwenden.

K_{Br} kombinierte Brücken- und Fahrbahnkorrektur

Brücken- und Fahrbahnkorrekturen sind im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen..

K_{LM} Korrektur für Schallschutzmaßnahmen an Brücken

Die Korrektur für Schallschutzmaßnahmen an Brücken ist im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen.

K_L Pegelkorrekturen für die Auffälligkeit von Geräuschen

Auffällige Geräusche, wie Kurvenfahrgeräusche bei Kurvenradien < 500 m, Kurvenfahrgeräusche in Rangier- und Umschlagbahnhöfen, Gleisbremsengeräusche, Hemmschuhaufläufe, Auflaufstöße oder Anreißen und Abbremsen von lose gekuppelten Güterwagen, sind hier nicht relevant. Es erfolgt keine Pegelkorrektur.

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsdaten sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

¹ Entsprechend der Anmerkung 1 im Anhang 2 Nr. 2.2.18 zur 16. BImSchV [5] (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) wurde die Anwendung der Pegelkorrektur durch das Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen und zum 1. Januar 2019 für Straßenbahnen abgeschafft (vgl. § 43 Absatz 2 Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes). Gemäß des o. g. Gesetzes gilt die Änderung für Planfeststellungsverfahren von Schienenwegen.

2.3. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Bei der Berechnung der von Schienenwegen ausgehenden Geräusche werden gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV [5] Strecken mit gleicher Verkehrszusammensetzung, Geschwindigkeitsklasse, Fahrbahnart, Kurvenradien und Fahrflächenzustand sowie Bahnhofsbereiche und Haltestellen, Brücken, Viadukte und Bahnübergänge zu einzelnen Abschnitten mit gleichmäßiger Schallemission als Teilstücke zusammengefasst.

Dabei werden verschiedene Geräuschquellen mit unterschiedlichen Quellhöhen und Frequenzspektren in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen 63 Hz bis 8 kHz berücksichtigt. Die für Eisenbahnen zu verwendenden Parameter sind auf Basis der örtlichen Gegebenheiten, der jeweiligen Streckenbelegung und Zugzusammenstellung entsprechend § 4 sowie dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] zu wählen.

Die Berechnung der Schallimmissionen von Eisenbahnen an einem Immissionsort erfolgt als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde durch die energetische Addition der Beiträge von allen Teilschallquellen, allen Höhenbereichen, allen Teilstücken, allen Teilflächen und allen Ausbreitungswegen nach folgender Gleichung dem Anlage 2 der 16. BImSchV [5]

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \log \left(\sum_{f,h,k_s,w} 10^{0,1 \cdot (L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})} \right)$$

mit

f = Zähler für Oktavband

h = Zähler für Höhenbereich

k_s = Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon

w = Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege

L_{WA,f,h,k_s} = A-bewerteter Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks, das die Emission aus dem Höhenbereich angibt nach der Gleichung (Gl. 6) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB(A)

$D_{l,k_s,w}$ = Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg nach der Gleichung (Gl. 8) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB

D_{Ω,k_s} = Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB

$A_{f,h,k_s,w}$ = Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband im Höhenbereich vom Teilstück längs des Weges nach der Gleichung (Gl. 10) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB

Der Beurteilungspegel L_r errechnet sich anschließend aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} der Zeiträume tags und nachts unter Berücksichtigung der Verkehrsmengen. Je Zeitbereich errechnet sich der Beurteilungspegel nach folgender Gleichung:

$$L_r = L_{pAeq} + K_s$$

mit

L_{pAeq} äquivalenter Dauerschalldruckpegel von Strecken in dB(A)

K_s Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18 in dB ($K_s = -5$ dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärmes gegenüber dem Straßenverkehrslärm ("Schienenbonus").)
Diese Korrektur kommt im vorliegenden Fall nicht zur Anwendung

Pegelskorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt.

Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei Anwendung der Schallimmissions-Prognosesoftware SoundPLAN (Version 8.2) rechnerintern nach den Vorgaben der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] und wird hier nicht näher dokumentiert.

2.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

2.4.1. Allgemeine Hinweise

Im Rahmen des gegenständlichen Bauleitplanverfahrens ist zu prüfen, ob innerhalb des Plangebietes zumutbare Lärmbelastungen (hier durch Verkehrsgeräusche) vorliegen. Hierzu werden als Orientierungshilfe die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] für die städtebauliche Abwägung herangezogen, mit denen die Beurteilungspegel für die Verkehrsgeräusche zu vergleichen sind. Sollten im Plangebiet oder in Teilbereichen die schalltechnischen Orientierungswerte überschritten werden, sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen zu prüfen bzw. ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorzuschlagen und planungsrechtlich abzusichern.

Bei der Aufstellung von Angebots-Bebauungsplänen sind die Geräuschimmissionen anhand des Berechnungsmodells bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zu ermitteln, da die entstehende Bebauung in ihrer baulichen Ausgestaltung und in der Bauabfolge variieren kann. Dies bedeutet, dass die dargestellten Beurteilungspegel jeweils für die ersten Fassaden gelten; Eigenabschirmungen der zukünftigen Bebauung können so noch nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Lärmsituation sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Die Geräuschsituationen werden grundsätzlich getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten flächenhaft im gesamten Plangebiet dargestellt. In den Rasterlärmkarten ergeben sich durch entsprechendes farbliches Anlegen innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche. An den Grenzen der Pegelklassen bilden sich Linien gleicher Pegel aus (Isolinien).

Die Berechnung erfolgt im vorliegenden Fall für die Außenwohnbereiche sowie für das voraussichtlich hauptsächlich zum Wohnen genutzte 1. Obergeschoss. Für ebenerdige Außenwohnbereiche liegt der maßgebliche Immissionsort gemäß der 16. BImSchV [5] 2 m über der Mitte der entsprechend genutzten Fläche. Maßgeblich für die Beurteilung der Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen ist in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzrichtlinien [7] ausschließlich die Verkehrslärmbelastung im Tageszeitraum. Die Immissionsorthöhe für das voraussichtlich hauptsächlich zum Wohnen genutzte 1. Obergeschoss beträgt 5,8 m über Erdgeschossfußbodenhöhe.

Die zugehörigen Ergebnisse sind den Rasterlärmkarten dem Anhang 2 wie folgt zu entnehmen:

Verkehrsgeräuschimmissionen im Tageszeitraum - ebenerdige Außenwohnbereiche

Verkehrsgeräuschimmissionen im Tageszeitraum - 1. Obergeschoss

Verkehrsgeräuschimmissionen im Nachtzeitraum - 1. Obergeschoss

2.4.2. Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die Berechnungsergebnisse im Anhang 2 zeigen, dass am Tag der schalltechnische Orientierungswert des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] für Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A) in einem Großteil des Plangebietes sowohl in den ebenerdigen Freibereichen als auch in den Obergeschossen eingehalten bzw. unterschritten wird.

Im Randbereich, parallel zur Bahnstrecke wird der tags geltende Orientierungswert jedoch überschritten. In einem kleineren Bereich entlang der westlichen Plangebietsgrenze wird auch der für diese Gebietsnutzung geltende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [5] von tags 69 dB(A), bei dessen Einhaltung für diese Gebietskategorie im Allgemeinen auch noch von gesunden Wohn- bzw. Aufenthaltsverhältnissen ausgegangen werden kann, überschritten.

Der Schwellenwert von 70 dB(A) tags, der in der Regel für die Gefährdung der menschlichen Gesundheit genannt wird, wird ebenfalls in einem schmalen Randstreifen entlang der westlichen Plangebietsgrenze überschritten.

Im Nachtzeitraum liegen gegenüber dem Tageszeitraum nahezu identische Geräuschbelastungen durch den Schienenverkehr vor. Da der schalltechnische Orientierungswert nachts von 55 dB(A) in Gewerbegebieten (GE) 10 dB unter dem Tageswert liegt, ergibt sich nachts insgesamt eine kritischere Beurteilung der Geräuschsituation.

Hierbei wird der schalltechnische Orientierungswert nachts (55 dB(A)) in ca. 2/3 im Westen des Plangebietes sowie der geltende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) in ca. 1/3 im Westen des Plangebietes überschritten.

Der nachts heranzuziehende Schwellenwert zur Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird ebenfalls in ca. 1/3 im Westen des Plangebietes (parallel zur Bahnstrecke) überschritten.

Außenwohnbereiche

In - dem Wohnen zugeordneten - Außenwohnbereichen (wie Balkone, Loggien, Terrassen), aber auch im Bereich der im Wohnumfeld geplanten Freiflächen sollten - so der Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg (Urt. v. 19.10.2011 – 3 S 942/10) - tagsüber gewisse Pegelgrenzen nicht überschritten werden, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten.

Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität, das im Rahmen der Abwägung bei einer Überschreitung der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] herangezogen werden kann, ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Den Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den o. g. Voraussetzungen möglich ist, sieht die Rechtsprechung (hier z. B. im Urteil des BVerwG, Urt. v. 16.03.2006 – 4 A 1075.04) zu einer Planfeststellung für eine Flughafenerweiterung) bei einem äquivalenten Dauerschallpegel von 62 dB(A) außen.

Im Plangebiet wird in einem ca 45 Meter breiten Streifen entlang der Bahnstrecke der äquivalente Dauerschallpegel von 62 dB(A) tags überschritten, sodass hier eine ungestörte Kommunikation über kurze Distanzen mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke nicht mehr sichergestellt ist.

Fazit

Somit ist gemessen am berücksichtigten Schutzniveau nach den allgemeinen, in der Bauleitplanung anzusetzenden Maßstäben in weiten Bereichen des Bebauungsplangebiets, aber nicht gänzlich, ohne weiteres von gesunden Aufenthalts- bzw. Aufenthaltsverhältnissen auszugehen. Daher sind nach den vorgenannten Bewertungsmaßstäben Vorgaben zum Schallschutz für die geplanten Nutzungen im Bebauungsplan festzusetzen.

In den Bereichen des Plangebiets, in denen die Schwellenwerte von tags 70 dB(A) und/oder nachts 60 dB(A) überschritten werden, sollten ohne geeignete Maßnahmen zur Lärminderung (z. B. architektonischer Selbstschutz in Form von Grundrissgestaltungen und Gebäudeanordnungen) keine schutzbedürftigen Räume zugelassen werden.

Grundsätzlich können zur Minderung von Geräuschemissionen auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Emittenten (hier: Bahnstrecke) und der schutzwürdigen Bebauung Lärmschutzwände, -wälle oder Kombinationen hieraus als aktive Schallschutzmaßnahme dienen. Im Rahmen der städtebaulichen Abwägung ist zu klären, ob derartige Schutzvorkehrungen als städtebaulich sinnvoll und wünschenswert betrachtet werden können.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz werden in Kapitel 5 angegeben. Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan enthält das Kapitel 5.5.

3. Gewerbelärmuntersuchung

3.1. Grundlagen für die Beurteilung

Für die Beurteilung von Schallimmissionen durch Gewerbeanlagen bzw. -betriebe ist im Rahmen der städtebaulichen Planung die Norm DIN 18005-1 [7] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1]) heranzuziehen. Die TA Lärm bildet nach dem Bundes-Immissionschutzgesetz die Grundlage zur Ermittlung und zur Beurteilung von Geräuschimmissionen im Rahmen von Genehmigungsverfahren für gewerbliche und industrielle Anlagen. Sie dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm sind Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Im Regelfall ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [8] im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen sichergestellt, wenn die in Nr. 6 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden (s. Tabelle 4). Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsnutzung in der Nachbarschaft der gewerblichen und industriellen Anlagen.

Tabelle 4: Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm tags/nachts in dB(A)
Kurgebiet, Krankenhaus und Pflegeanstalt	45 / 35
Reines Wohngebiet	50 / 35
Allgemeines Wohngebiet	55 / 40
Kern-, Dorf- und Mischgebiet	60 / 45
Urbanes Gebiet	63 / 45
Gewerbegebiet	65 / 50
Industriegebiet	70 / 70

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen mit Ausnahme der Werte für Urbane Gebiete (MU) sowie für Kerngebiete (MK), die nach TA Lärm gleichgestellt sind mit Mischgebieten (MI), den schalltechnischen Orientierungswerten für Industrie- und Gewerbelärm des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1.

Das Plangebiet soll im vorliegenden Fall als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen werden.

Beurteilungszeiträume

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (s. Tabelle 4) beziehen sich tags auf die Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts auf die Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr. Sie gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 Uhr bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Maßgeblicher Immissionsort

Der maßgebliche Immissionsort, für den die Geräuschbeurteilung nach TA Lärm vorgenommen wird, ist der Ort im Einwirkungsbereich der betrachteten Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte in der Gesamtgeräuschbelastung am ehesten zu erwarten ist.

Gemäß TA Lärm (A1.3) liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 [7]. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, liegt der maßgebliche Immissionsort an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Der Schutzanspruch orientiert sich an den in der Bauleitplanung festgesetzten Gebietsnutzungen gemäß der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [9]. Vorhandene Bebauung ohne in der Bauleitplanung festgesetzte Gebietsausweisung gemäß der BauNVO wird entsprechend der tatsächlichen Nutzung berücksichtigt.

Zuschlag für Ruhezeiten am Tag

Für folgende Zeiten wird entsprechend der TA Lärm in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten, in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten sowie in Kleinsiedlungsgebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB berücksichtigt:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. an Werktagen: | 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen: | 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr
13:00 Uhr bis 15:00 Uhr
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Für Misch-, Kern-, Gewerbe- und Industriegebiete sowie für Urbane Gebiete sind keine Zuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen innerhalb der Tageszeit mit besonderer Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die Immissionsrichtwerte sind von der Gesamtgeräuschbelastung aller relevant an den maßgeblichen Immissionsorten einwirkenden Anlagen, für die die TA Lärm gilt, einzuhalten. Zur Beurteilung der Gesamtbelastung ist daher neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionsbeiträgen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch weitere, der TA Lärm unterliegenden Anlagen zu betrachten.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss in der Regel dann nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB unterschreitet.

Werden die Richtwerte anteilig um mindestens 10 dB unterschritten, so liegen die Immissionsorte nach Nr. 2.2 der TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage. Die Immissionsbeiträge der betrachteten Anlage sind damit nicht beurteilungsrelevant.

3.2. Ermittlung der Geräuschemissionen

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die dem Plangebiet nächstgelegenen Gewerbebetriebe History Wood, Lutz Kaiser GmbH und ST-Dachtechnik detailliert betrachtet.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Geräuschemissionen durch die hier betrachteten Betriebe und Anlagen erfolgt auf der Grundlage der nachfolgenden Betriebsbeschreibungen sowie der in Kapitel 3.2.3 beschriebenen Emissionsansätze.

Die anteiligen Geräuschemissionen der weiter südlich bestehenden Gewerbebetriebe werden pauschal anhand typischer flächenbezogener Schallleistungspegel abgeschätzt. Hierzu werden die entsprechenden Gewerbeflächen als Flächenschallquellen in das Rechenmodell mit aufgenommen.

3.2.1. Betriebsaufnahmen und Betriebsbeschreibungen

Die beurteilungsrelevanten Betriebsbedingungen der nachfolgend genannten Gewerbebetriebe wurden im Rahmen eines Orts- und Messtermins mit den jeweiligen Betreibern besprochen [10].

History Wood

Entsprechend den vorhandenen Betriebsgenehmigungen und Betreiberangaben werden folgende Betriebsvorgänge im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt.

Tabelle 5: relevante Betriebsabläufe und Geräuschquellen History Wood

Geräuschquelle	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
Schallabstrahlende Gebäudefassaden		
Tischlerei/Werkstatt	-	07:00 Uhr - 17:00 Uhr
Betriebsverkehre		
Lkw Anlieferung	5 Lkw	07:00 Uhr - 17:00 Uhr, Verladung per Stapler
Lkw Entsorgung	3 Lkw	07:00 Uhr - 17:00 Uhr, inkl. 1 Container Wechsel/Lkw

Geräuschquelle	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
Kleintransporter, externe Anlieferungen und interne Fahrten	20 Kleintransporter	07:00 Uhr - 17:00 Uhr, Verladung von Hand
Stapler	1 Gas-Stapler	3 Stunden in der Zeit 07:00 Uhr - 17:00 Uhr zwecks Transport der Waren im Rahmen der Lkw Anlieferungen und Verarbeitungen
Pkw Stellplätze	-	07:00 Uhr - 17:00 Uhr, insgesamt 80 Pkw-Fahr- und Parkbewegungen

Lutz Kaiser GmbH

Die Geräuschemissionen des Rohrreinigungsunternehmens werden ausschließlich durch Betriebsverkehre im Außenbereich des Betriebsgeländes verursacht. Relevante schallabstrahlende Gebäudefassaden wie auch technische Geräuschquellen im Außenbereich sind nach Inaugenscheinnahme nicht vorhanden.

Tabelle 6: relevante Betriebsabläufe und Geräuschquellen Lutz Kaiser GmbH

Geräuschquelle	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
Betriebsverkehre		
Kleintransporter tags	10 Kleintransporter	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, Verladung von Hand
Kleintransporter nachts	1 Kleintransporter	innerhalb der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr, Verladung von Hand
Pkw Stellplätze tags	-	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, insgesamt 16 Pkw-Fahr- und Parkbewegungen
Pkw Stellplätze nachts	-	innerhalb der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr, 1 Pkw-Fahr- und Parkbewegung

ST-Dachtechnik

Die Geräuschemissionen des Dachdeckerunternehmens werden ausschließlich durch Betriebsverkehre im Außenbereich des Betriebsgeländes verursacht. Relevante schallabstrahlende Gebäudefasaden wie auch technische Geräuschquellen im Außenbereich sind nach Inaugenscheinnahme nicht vorhanden.

Tabelle 7: relevante Betriebsabläufe und Geräuschquellen ST-Dachtechnik

Geräuschquelle	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
Betriebsverkehre		
Lkw Anlieferung	2 Lkw	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, Verladung von Hand
Lkw Entsorgung	2 Lkw	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, inkl. 1 Container Wechsel/Lkw
Kleintransporter, externe Anlieferungen und interne Fahrten	15 Kleintransporter	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, Verladung von Hand
Stapler	1 Gas-Stapler	30 Minuten in der Zeit 06:00 Uhr - 22:00 Uhr zwecks Transport der Waren im Rahmen der Lkw Anlieferungen
Pkw Stellplätze	-	06:00 Uhr - 22:00 Uhr, insgesamt 20 Pkw-Fahr- und Parkbewegungen

3.2.2. Messprotokoll

Im Rahmen eines Orts- und Messtermins [10] wurden die Geräuschemissionen der relevanten Betriebe (siehe Kapitel 3.2.1) messtechnisch ermittelt. Die Rahmenbedingungen für die durchgeführten Messungen sind im folgenden Messprotokoll festgehalten.

Aufgabenstellung:	Emissionsmessungen in den Betriebsbereichen und an technischen Anlagen der History Wood in 48268 Greven
Messort:	Gutenbergstraße, 48268 Greven
Messtermin:	16.02.2022
Bearbeiter:	B. Eng. Christian Schmitz
Anlagen:	Emissionsmessungen in und an den schalltechnisch relevanten Betriebsbereichen und -anlagen. Sämtliche Anlagen waren nach eigener Inaugenscheinnahme und den Angaben des Betreibers während den Messungen in einem anlagentypischen Betrieb.

Messgeräte:	<u>Bezeichnung</u>		<u>Hersteller + Typ</u>		<u>Serien-Nr.</u>	<u>geeicht bis</u>
	Präzisions-Schallanalysator		Norsonic Typ 140		1402910	31.12.2023
	Messmikrofon		Norsonic Typ 1225		72963	31.12.2023
	Vorverstärker		Norsonic Typ 1209		12147	31.12.2023
	Kalibrator		Norsonic Typ 1251		31355	31.12.2023
Witterungs- bedingungen:	<u>Tempera- tur</u>	<u>Luftdruck</u>	<u>Rel. Luft- feuchtigkeit</u>	<u>Windge- schwindig- keit</u>	<u>Windrich- tung</u>	<u>Bewölkungs- grad</u>
	9 °C	996 hPa	94 %	3,6 m/s	Südwest	7/8
Fremdgeräus- sche:	Relevante Fremdgeräusche durch z. B. vorbeifahrende Kfz wurden - soweit möglich - messtechnisch ausgeblendet. Sie wurden bei der Bildung der Schallleistungspegel ausgenommen.					

3.2.3. Emissionsdaten

Neben den in Kapitel 3.2.1 genannten Emissionsansätzen werden im Folgenden die weiteren für die Prognose angesetzten Geräuschemissionsdaten zur Berechnung der Geräuschimmissionen aufgeführt.

Die Ergebnisse der Betriebsaufnahmen und die ermittelten Emissionsdaten werden in ein dreidimensionales Berechnungsmodell [11] überführt. Anschließend werden Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt und die durch die jeweilige Betriebssituation hervorgerufenen Geräuschimmissionen im Bereich des Plangebietes rechnerisch ermittelt.

Die Lage der relevanten Geräuschquellen kann dem Anhang 5 entnommen werden.

Alle für die einzelnen Geräuschquellen ermittelten Schallleistungspegel sind im Detail dem Anhang 4 zu entnehmen.

Schallübertragung von Räumen ins Freie

Die Geräuschemissionen von schallübertragenden Außenbauteilen eines Gebäudes - wie Wände, Dach, Fenster, Türen, Öffnungsflächen oder zusammengefasste Bauteile - ins Freie werden mit dem Berechnungsverfahren der DIN EN 12354-4 [12] ermittelt. Die Geräuschemission wird als Schallleistungspegel L_W in dB(A) angegeben und hängt neben der Größe der einzelnen Außenbauteile vom Rauminnenpegel und von den akustischen Eigenschaften innerhalb des Raumes (Diffusität) und denen des Bauteils selber (Schalldämmmaß) ab.

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

mit

L_W Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB

$L_{p,in}$ Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB

C_d Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil/an der Bauteilgruppe in dB
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche $C_d = -6$ dB

	relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	$C_d = -3 \text{ dB}$
	große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	$C_d = -5 \text{ dB}$
	Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	$C_d = -3 \text{ dB}$
	Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	$C_d = 0 \text{ dB}$
R'	Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB	
S	Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m^2	
S_0	Bezugsfläche = 1 m^2	

Folgende Rauminnenpegel $L_{p,in}$ wurden in den schalltechnisch relevanten Betriebsbereichen entsprechend [10] berücksichtigt.

Tabelle 8: Berücksichtigte Rauminnenpegel

Betrieb	Bereich	ermittelter bzw. berücksichtigter Rauminnenpegel in dB(A)	Betriebszeit
History Wood	Tischlerei/ Werkstatt	83	07:00 Uhr - 17:00 Uhr

Auf Grund der ermittelten geringen Rauminnenpegel in den Lagerbereichen der Tischlerei und den beiden weiteren Betrieben sowie der geschlossenen Bauausführung wird die Schallübertragung über deren Fassaden als nicht relevant eingestuft und bleiben unberücksichtigt.

Die bauliche Ausführung der Außenbauteile der relevanten Räume der Tischlerei wurde im Rahmen eines Ortstermins ermittelt und die Außenbauteile berücksichtigt. Die den Baukonstruktionen entsprechenden bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R werden auf der Grundlage uns vorliegender Prüfzeugnisse und einschlägiger Fachliteratur berücksichtigt. Da die Schalldämmung frequenzabhängig ist, werden die Berechnungen mit den jeweiligen Oktavspektren der Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und der Bau-Schalldämm-Maße durchgeführt. In der nachfolgenden Tabelle wie auch in den Berechnungsdatenblättern im Anhang 4 sind der Übersichtlichkeit halber nur die entsprechenden Einzahlwerte angegeben.

Tabelle 9: Bau-Schalldämm-Maße der berücksichtigten Umfassungsbauteile

Betrieb	Außenbauteil	Ausführung des Außenbauteils	R'_w bzw. R_w in dB
History Wood	Dach	Sandwichpaneelle	25
	Wand	Sandwichpaneelle	25
		Sektionaltor	21

Relevante kurzzeitige Geräuschspitzen sind beim bestimmungsgemäßen Betrieb aus den Räumen nicht zu erwarten.

Betriebsverkehre

Fahr- und Parkgeräusche von Lkw

Als Grundlage für die Berechnung der Geräuschemissionen der Fahr- und Abstellgeräusche von Lkw werden technische Berichte des Hessischen Landesamtes für Umwelt [13] bzw. dem heutigen Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] zu den Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen herangezogen.

Die Geräuschemission der Fahrgeräusche von Lkw wird durch den auf die jeweilige Beurteilungszeit bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ beschrieben. Dieser Schallleistungspegel berechnet sich mit folgender Gleichung:

$$L_{WA,r} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) + 10 \cdot \log\left(\frac{l}{l_0}\right) - 10 \cdot \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

mit

$L'_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter längenbezogener Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde
und 1 m Fahrweg
 $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$

n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r

l Länge eines Streckenabschnittes in m ($l_0 = 1 \text{ m}$)

T_0 Beurteilungszeit in h ($T_0 = 1 \text{ h}$)

Für Rangiervorgänge von Lkw wird nach dem genannten technischen Bericht [14] in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten ein längenbezogener Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde je Meter Rangierweg angesetzt von bis zu

$$L'_{WA,1h} = 68,0 \text{ dB(A)}.$$

Die Geräuschemissionen für die Parkvorgänge von Lkw beinhalten den Abstellvorgang des Fahrzeugs sowie den späteren Startvorgang vor der Abfahrt. Diese Vorgänge werden maßgeblich bestimmt durch Einzelereignisse wie das Entlüften der Betriebsbremsen (1 Vorgang), dem Schlagen der Lkw-Türen (bis zu 3 Vorgänge) sowie dem Motoranlassen (1 Vorgang). Darüber hinaus ist auch der Motorleerlauf (Aufwärmvorgang und Druckluftherzeugung für die Betriebsbremsen) zu berücksichtigen. Hierfür kann mit einer Einwirkzeit von 5 Minuten ausgegangen werden.

Die Schallleistungspegel für die genannten Einzelereignisse (L_{WA}) sowie für den Motorleerlauf werden ebenfalls im technischen Bericht des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] sowie in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [15] angegeben. Hieraus lässt sich ein Schallleistungspegel für einen Abstellvorgang mit den oben beschriebenen Betriebsvorgängen bezogen auf eine Stunde ableiten von

$$L_{WA,1h} = 84,8 \text{ dB(A)}.$$

Geräuschspitzen von einzelnen kurzzeitigen Ereignissen werden auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [15] berücksichtigt. In Tabelle 19 dieser Studie werden folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Abstand aus Messungen angegeben:

Beschleunigte Abfahrt von Lkw (12 Messungen)	$L_{AFmax} = 78,6 \text{ dB(A)}$
Druckluftgeräusch (8 Messungen)	$L_{AFmax} = 78,2 \text{ dB(A)}$

Die diesen Messwerten entsprechenden Maximal-Schallleistungspegel liegen für die beschleunigte Abfahrt und für die Druckluftgeräusche bei $L_{WAmax} = 104 \text{ dB(A)}$.

Geräusche beim Wechseln von Containern

Angaben zu den Geräuschemissionen beim Wechseln von Containern werden im Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen [16] genannt. Hiernach wird für einen Containerwechsel, der das Absetzen oder Abrollen eines leeren Containers, die Aufnahme des befüllten Containers sowie die entsprechenden Rangiergeräusche beinhaltet, ein auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel von

$$\begin{aligned} L_{WATeq,1h} &= 96,5 \text{ dB(A)} \text{ für Abrollcontainer und} \\ L_{WATeq,1h} &= 90,1 \text{ dB(A)} \text{ für Absetzcontainer} \end{aligned}$$

angesetzt. Die genannten Schallleistungspegel enthalten bereits einen Zuschlag für die emissionsseitig ermittelte Impulshaltigkeit der Geräusche.

Kurzzeitige Geräuschspitzen können beim Containerwechsel durch das Anschlagen der mit Lkw-Aufbauten oder Boden sowie durch Kettenschlagen (bei Absetzcontainern) entstehen. Die o. g. Studie nennt hierfür Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 109$ bis 116 dB(A) .

Im vorliegenden Fall werden Absetzcontainer berücksichtigt.

Fahr- und Parkgeräusche von Kleintransportern

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Fahrgeräusche von Kleintransportern erfolgt auf der Grundlage der RLS-90 [17] in Verbindung mit dem technischen Bericht des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] zu den Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen. Im Sinne der Prognosesicherheit werden Kleintransporter als „leichte“ Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von $\leq 7,5 \text{ t}$ betrachtet.

Bei der Berechnung der Fahrgeräusche von Kleintransportern nach RLS-90 wird anstelle von D_{Str0} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen der Wert K_{Str0}^* der Parkplatzlärmstudie [15] eingesetzt. Die Geräuschemissionen von Kleintransporter-Fahrbewegungen werden durch einen Mittelungspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens beschrieben. Dieser Mittelungspegel berechnet sich nach [17] und [14] wie folgt:

$$L_{m,E,KT} = 18,6 + 12,5 \cdot \log v_{KT} + 10 \cdot \log (M_{KT}) + K_{Str0}^*$$

mit

v_{KT} = zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h

M_{KT} = mittlere Anzahl von Fahrzeug-Bewegungen in einer Stunde

K_{Str0}^* = Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche der Fahrgassen

Für eine Fahrgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände von $v = 30$ km/h ergibt sich für die Kleintransporter-Fahrten ein Emissionspegel nach RLS-90

$$L_{m,E,KT} = 37,1 + 10 \cdot \log(M_{KT}) + K_{Str0}^*$$

bzw. ein längenbezogener Schallleistungspegel je Meter Fahrstrecke von

$$L_{W'A} = 56,1 + 10 \cdot \log(M_{KT}) + K_{Str0}^*$$

mit

$$L_{W'A} = L_{m,E,KT} + 19 \text{ dB}$$

Im vorliegenden Fall sind die Fahrgassen auf den Betriebsgrundstücken größtenteils mit einer Pflasterung aus Betonsteinen (Fugen > 3 mm) ausgeführt. Hierfür beträgt der Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche K_{Str0}^* nach der Parkplatzlärmstudie 1,5 dB.

Die Geräuschemissionen für Parkvorgänge von Kleintransportern werden nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [15] berechnet. Der Schallleistungspegel für den Ein- und Ausparkverkehr berechnet sich mit

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N)$$

mit

L_{W0} = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h, $L_{W0} = 63$ dB(A)

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

$B \cdot N$ = Bewegungshäufigkeit (hier: 2 Parkbewegungen je Transporter)

Kleintransporter sind als Fahrzeugart in der Parkplatzlärmstudie zwar nicht explizit berücksichtigt, die Emissionsberechnung kann aber auf der gleichen Grundlage wie Pkw-Parkplätze erfolgen. Dabei sind allerdings im Rahmen des Lieferverkehrs mit Kleintransportern eine höhere Anzahl für das Schlagen von Türen und höhere Motorgeräusche zu berücksichtigen. Dies geschieht im Sinne der Prognosesicherheit durch Ansatz der höchsten, in der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Stellplätze genannten Zuschläge für die Parkplatzart ($K_{PA} = 5$ dB) und für die Impulshaltigkeit ($K_I = 4$ dB). Der Schallleistungspegel für den Parkvorgang eines Kleintransporters beträgt damit

$$L_{WA,1h} = 75 \text{ dB(A)}.$$

Kurzzeitige Geräuschspitzen können auf Pkw-Parkplätzen durch die beschleunigte Ab- bzw. Vorbeifahrt sowie durch Schließen der Türen/Hecktüren entstehen. Die Parkplatzlärmstudie nennt hierfür Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 92,5$ dB(A) bis 99,5 dB(A).

Geräusche von Gabelstaplern

Die Geräuschemissionen von Gabelstaplern unter praxisbezogenen Einsatzbedingungen wurden an der Fachhochschule Stuttgart [18] untersucht. Hierbei wurden neben den Geräuschemissionen von Dieselsaplern, die den Schwerpunkt der Untersuchungen bilden, gleichzeitig auch die von elektro- und gasbetriebenen Staplern verursachten Geräusche erfasst. Hiernach kann für den Betriebsvorgang "Be- und Entladen der Last von Lkw" (Arbeitsbetrieb) mit Gabelstaplern, die eine maximale Tragfähigkeit von ≤ 6 t aufweisen, als Maximalansatz von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

$$\begin{aligned} L_{WAeq} &= 100 \text{ dB(A)} && \text{für Dieselstapler} \\ L_{WAeq} &= 97 \text{ dB(A)} && \text{für Gasstapler} \\ L_{WAeq} &= 92 \text{ dB(A)} && \text{für Elektrostapler} \end{aligned}$$

Die vorgenannten Schallleistungspegel enthalten noch keinen Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Geräusche. Diesbezüglich ist im Einzelfall zu prüfen, ob das Staplergeräusch eine beurteilungsrelevante Impulshaltigkeit im Sinne der TA Lärm [1] aufweist, d. h. Komponenten von kurzer Dauer enthält, deren Pegel nach dem subjektiven Eindruck schnell und kurzzeitig ansteigen.

Hierbei spielt das Transportgut und die Fahrbahnoberfläche eine wesentliche Rolle. Nach [18] sind die Staplergeräusche bei "nicht klapperndem" Transportgut (z. B. Holzpaletten mit Steinen, Papierballen, Betonfertigteile etc.) in der Regel nicht impulshaltig. Bei "klapperndem" Transportgut (z. B. Gitterboxen aus Metall) hingegen ist ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit gerechtfertigt.

Die Impulshaltigkeit K_i kann entsprechend der nachfolgenden Matrix abgeschätzt werden.

Tabelle 10: Matrix zur Bestimmung der Impulshaltigkeit K_i für Staplergeräusche

	Impulshaltigkeit K_i in dB	
	ebene Oberfläche: Asphalt, Betonboden, Pflaster mit Fuge $\leq 3\text{mm}$	nicht ebene Oberfläche: Kopfsteinpflaster, Pflaster mit großer Fuge, Oberfläche mit Schlaglöcher
nicht klapperndes Transportgut: u. a. Papier, Betonfertigteile, Kunststoffkisten und -teile, Holzpaletten mit Steinen	0	5
klapperndes Transportgut: u. a. Gitterboxen mit Metall, Schrottcontainer	5	9

Im vorliegenden Fall werden nach Angaben der Betreiber Gas-Stapler berücksichtigt, die im Wesentlichen „nicht klapperndes Transportgut auf ebener Oberfläche“ transportieren. Hiernach ergibt sich ein Schallleistungs-Beurteilungspegel bezogen auf die Einwirkdauer von:

$$L_{WAf} = 97 \text{ dB(A)}.$$

Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Betriebszustand der Stapler dem Stand der Technik entspricht und die Fahrweise so angepasst wird, dass darüber hinaus keine vermeidbaren erhöhten Impulse auftreten, die zu einem höheren Beurteilungsschallleistungspegel führen.

Kurzzeitige Geräuschspitzen können beim Arbeitsbetrieb vom Gabelstaplern durch das Schlagen der Staplergabeln, durch Klappern des Transportgutes sowie durch Anstoßen des Transportgutes mit Lkw-Aufbauten entstehen. Die Studie [18] nennt hierfür mittleren Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WAm\text{ax}} = 110 \text{ dB(A)}$.

Parkplatz- und Fahrgeräusche von Pkw

Die Geräuschemissionen des Pkw-Parkplatzes werden gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [15] berechnet. Im vorliegenden Fall wird das sogenannte zusammengefasste Verfahren nach Kapitel 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie angewendet werden, bei dem die Teil-Beurteilungspegel aus dem Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits zusammenfasst berechnet werden. Mit diesem vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich im Normalfall Beurteilungspegel „auf der sicheren Seite“ berechnen.

Der Schallleistungspegel für die Park- und Fahrvorgänge berechnet sich wie folgt:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N)$$

mit

L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Besucher- und Mitarbeiterparkplatz:	$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart Besucher und Mitarbeiter:	$K_{PA} = 0 \text{ dB}$
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit Besucher und Mitarbeiter:	$K_I = 4 \text{ dB}$
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs:	$K_D = 2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9) \text{ dB}$ $f \triangleq$ Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$ Stellplätze
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen hier: Pflasterung aus Betonsteinen (Fugen > 3 mm)	$K_{StrO} = 1,0 \text{ dB}$
B	Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)	
N	Bewegungshäufigkeit je Stunde und Bezugsgröße (hier: Die Bewegungshäufigkeiten auf dem Parkplatz ist in Abschnitt 3.2.1 beschrieben)	

Kurzzeitige Geräuschspitzen können auf Pkw-Parkplätzen durch die beschleunigte Ab- bzw. Vorbeifahrt sowie durch Schließen der Türen und Kofferraum- bzw. Heckklappen entstehen. Die Parkplatzlärmstudie nennt hierfür Maximal-Schallleistungspegel von $L_{W\text{Amax}} = 92,5 \text{ dB(A)}$ bis $99,5 \text{ dB(A)}$.

Abschätzung der Geräuschemissionen der weiter südlich gelegenen Gewerbebetriebe

Die Geräuschemissionen der weiter südlich bestehenden Gewerbebetriebe werden in Anlehnung an die DIN 18005-1 [4] sowie an eine Veröffentlichung des ehemaligen Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie [19] mit einem für die vorhandenen Nutzungen typischen immissionswirksamen, flächenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A) je m^2 tags und 45 dB(A) je m^2 nachts berücksichtigt.

3.3. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Für die Schallausbreitungsrechnung verweist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1]) im Anhang A2 auf die Regelungen der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" [20]. Grundlegend für die Berechnung der an einem Immissionsort zu erwartenden Geräuschimmissionen ist die Gleichung (3) der Norm. Die am Immissionsort auftretenden Geräuschimmissionen werden hierbei durch den äquivalenten Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{\text{rT}}(\text{DW})$ in dB gekennzeichnet. Dieser wird wie folgt berechnet:

$$L_{\text{rT}}(\text{DW}) = L_{\text{W}} + D_{\text{C}} - A$$

Dabei ist

$L_{\text{rT}}(\text{DW})$ der äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB

L_{W} der Schallleistungspegel in dB

D_{C} Richtwirkungskorrektur in dB

A die Dämpfung, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt in dB. Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

mit

A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption in dB

A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes in dB
zur Berechnung des Dämpfungsterms A_{gr} wird im vorliegenden Fall
das Verfahren nach Ziffer 7.3.2 (alternatives Verfahren) angewandt

A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung in dB

A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte in dB

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel $L_{\text{AT}}(\text{DW})$ in dB(A) bei Mitwind ist der energetische Mittelungspegel der einzelnen Immissionsbeiträge aller Punktschallquellen und für jedes Oktavband. Hieraus ergibt sich unter weiterer Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{\text{AT}}(\text{LT})$ im langfristigen Mittel. Dieser wird wie folgt berechnet:

$$L_{\text{AT}}(\text{LT}) = L_{\text{AT}}(\text{DW}) - C_{\text{met}}$$

Hierbei ist

$L_{\text{AT}}(\text{DW})$ der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)

C_{met} die meteorologische Korrektur in dB

Die meteorologische Korrektur C_{met} gibt für die Schallausbreitung die Differenz an zwischen dem an einem Immissionsort unter Mitwind (Downwind, DW) zu erwartenden Mittelungspegel und demjenigen, der sich im Langzeitmittel (Long Term, LT) über alle Ausbreitungssituationen gemittelt ergibt.

Im vorliegenden Fall wird auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} verzichtet. Der somit ermittelte äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel L_{AT} am Immissionsort gilt somit für Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zum Immissionsort günstig sind. Damit wird für alle betrachteten Immissionspunkte unabhängig ihrer geografischen Lage zu den Geräuschquellen Mitwindverhältnisse berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen von Einzelereignissen wird ebenfalls keine meteorologische Korrektur vorgenommen.

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Anwendungsprogramm SoundPLAN, Version 8.2 der SoundPLAN GmbH, Backnang durchgeführt. Hierzu wird ein dreidimensionales Rechenmodell mit allen maßgeblichen Geräuschquellen, den relevanten schallabschirmenden und schallreflektierenden Objekten (z. B. Gebäude), die zu betrachtenden Immissionspunkte sowie die topografischen Gegebenheiten erstellt.

Die Beurteilungspegel L_r für die durch das Vorhaben verursachten Geräuschimmissionen wurden auf der Grundlage der in Kapitel 3 beschriebenen Emissionsansätze und den hier beschriebenen zugrunde liegenden Gleichungen gemäß Formel G2 der TA Lärm ermittelt:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{\text{Aeq},j} - C_{\text{met}} + K_{\text{T},j} + K_{\text{I},j} + K_{\text{R},j})} \right]$$

mit

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags, } 1 \text{ h nachts}$$

T_j Teilzeit j

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{\text{Aeq},j}$ Mittelungspegel während Teilzeit $T_j \triangleq L_{\text{AT}}(\text{DW})$ nach DIN ISO 9613-2 Gleichung 5

C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 Gleichung 6

$K_{\text{T},j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 / A.3.3.5 in der Teilzeit j

$K_{\text{I},j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 / A.3.3.6 in der Teilzeit j

$K_{\text{R},j}$ Zuschlag für Ruhezeiten nach Nr. 6 in der Teilzeit j

Die Zuschläge K_{T} und K_{I} nach TA Lärm [1] für die Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit wurden im Sinne der Prognosesicherheit bereits bei der Ermittlung der Geräuschemissionspegel berücksichtigt. Ebenso wurden ggf. erforderliche Ruhezeitenzuschläge K_{R} bei den Ausbreitungsberechnungen zur rechnerischen Ermittlung der Beurteilungspegel im Rechenmodell berücksichtigt. Somit sind zu den ermittelten Beurteilungspegeln keine weiteren Zu- und Abschläge mehr anzuwenden.

3.4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen unter Berücksichtigung aller in Kapitel 3.2 beschriebenen Emissionsansätze können den Rasterlärmkarten der Anlage 5 entnommen werden. Die Berechnungshöhen wurden entsprechend des 1. Obergeschosses berücksichtigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] für Gewerbegebiete (GE) zur Nachtzeit ($\text{IRW} = 50 \text{ dB(A)}$) in dem gesamten Plangebiet eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die Ergebnisse für den Tageszeitraum zeigen, dass nahezu im gesamten Plangebiet mit einer Einhaltung bzw. Unterschreitung des geltenden Immissionsrichtwertes für Gewerbegebiete (GE) (IRW = 65 dB(A)) zu rechnen ist. Ausnahme hiervon ist ein kleiner Teilbereich im südwestlichen Bereich des Plangebietes, in welchem durch die Betriebsvorgänge der Firma History Wood (bei genehmigtem Maximalbetrieb und Gleichzeitigkeit aller Geräuschquellen) Überschreitungen des für Gewerbegebiete (GE) zulässigen Immissionsrichtwertes nicht ausgeschlossen werden können (s. Anhang 5).

Auf Grund der festgestellten möglichen Konfliktsituation im südwestlichen Bereich des Plangebietes - entsprechend den hier berücksichtigten Betriebszeiten - sind zum Schutz der zukünftig entstehenden, schutzwürdigen Bebauung Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan festzusetzen. Hierbei könnte eine mit Planzeichen gekennzeichnete Fläche entsprechend dem in Anhang 5 mit Beurteilungspegeln > 65 dB(A) gekennzeichneten Bereich zum Tragen kommen. Alternativ könnten die Baugrenzen im Südwesten des Plangebiets so festgelegt werden, dass diese außerhalb des kritischen Bereichs liegen.

3.5. Qualität der Berechnungen

Nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] ist die Geräuschimmissionsprognose in einem Bericht darzustellen, der neben den Datengrundlagen und dem Prognoseverfahren auch Angaben über die Qualität der Prognose enthält. Zur Qualität der Prognose ist folgendes anzugeben.

Datengrundlagen

Die Ansätze zu den Betriebsbedingungen (Betriebszeiten, Auslastungen und Frequentierungen) wurden auf der Grundlage von Genehmigungen sowie Betreiberangaben und von Erfahrungswerten im Sinne der Prognosesicherheit der oberen Erwartungsgrenze entsprechend gewählt.

Die Grundlagendaten zu den Geräuschemissionen der relevanten Quellen basieren auf Angaben aus anerkannten schalltechnischen Studien und technischen Berichten und können als gesicherte Erfahrungswerte angesehen werden. Durch die Berücksichtigung von Zuschlägen für die Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit bereits im Emissionsansatz werden die Geräuschimmissionen an den Immissionsorten tendenziell überschätzt, da sich die Zuschläge für die einzelnen Geräuschquellen im Beurteilungspegel kumulieren. Darüber hinaus wird sich die Höhe der ggf. erforderlichen Zuschläge in der Regel auf dem Ausbreitungsweg von der Quelle zum Immissionsort abschwächen und somit unterhalb der emissionsseitig ermittelten Werte liegen. Daher ist davon auszugehen, dass die nach Genehmigungslage tatsächlich zu erwartenden Geräuschimmissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

Als Datengrundlage wurden weiterhin eigene, in der Betriebsstätte erfasste Messwerte verwendet. Die Messungen wurden mit einem geeichten Präzisionsschallpegelmessgerät der Klasse 1 durchgeführt. Bei der messtechnischen Ermittlung der Geräuschemissionen sind zur Bewertung der Qualität der Prognose die Auslastung der Anlage, die Streuung der relevanten Geräuschemissionen der Anlage sowie sonstige Einflussparameter während den Messungen zu berücksichtigen. Die Anlage war in den aufgenommenen Bereichen nach Angaben des Betreibers und nach eigener Feststellung in einem repräsentativen Vollbetrieb. Bei den Messungen im Nahbereich der einzelnen Anlagen herrschten keine, die Messungen beeinflussenden Witterungsbedingungen vor. Einzelne Messwerte können geringe, nicht weiter eliminierbare Fremdgeräuschanteile benachbarter Geräuschquellen enthalten. In diesen Fällen wird die Emission der Geräuschquelle tendenziell überschätzt.

Prognoseverfahren

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und dem jeweiligen Immissionsort ausbreitet, unterliegt Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse. Zur Bestimmung dieser Einflussgrößen verweist die TA Lärm auf das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 [20]. In dieser Norm wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Da dieses Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 entspricht, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

Auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wurde im vorliegenden Fall verzichtet. Die somit ermittelten Beurteilungspegel an den Immissionsorten gelten somit für Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zum Immissionsort günstig sind. Damit wird für alle betrachteten Immissionsorte unabhängig ihrer geografischen Lage zu den Geräuschquellen Mitwindverhältnisse berücksichtigt.

Qualität der Prognose

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel im oberen Vertrauensbereich liegen und das Untersuchungsergebnis zur sicheren Seite hin einzuschätzen ist.

4. Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

4.1. Allgemeine Hinweise

Nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1], die für die Beurteilung der Geräuschemissionen von gewerblichen und industriellen Anlagen im Rahmen von Genehmigungsverfahren heranzuziehen ist, sind die Immissionsrichtwerte auf die Summe der Immissionsbeiträge von allen gewerblichen Anlagen zusammen anzuwenden, die auf einen Immissionsort einwirken.

Um unzulässige Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen in der Umgebung von gewerblich genutzten Gebieten planerisch zu verhindern, werden heute vielfach für Industrie- und Gewerbegebiete, die keine ausreichenden Abstände von schutzbedürftigen Gebieten haben, bereits im Bebauungsplan Geräuschkontingente als Emissions- oder Immissionskontingente festgesetzt.

Das häufig verwendete Emissionskontingent beschreibt die Schallemission, die je Quadratmeter Grundfläche immissionswirksam emittiert werden darf. Die Geräuschkontingente werden getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (ungünstigste volle Nachtstunde) festgelegt und sollten im Sinne einer Gliederung der Gewerbegebiete nach Teilflächen differenziert werden.

Zur Festsetzung der Emissionskontingente L_{EK} in dB wird nach DIN 45691 [3] die freie, ungedämpfte Schallausbreitung im Vollraum betrachtet. Somit finden Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg wie Gebäude oder Lärmschutzanlagen bei der Festlegung der Emissionskontingente keine Berücksichtigung.

Im Rahmen künftiger Anlagen- bzw. Betriebsgenehmigungen wird unter Berücksichtigung der jeweils in Anspruch genommenen Fläche eine Schallausbreitungsrechnung auf der Grundlage der festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} durchgeführt, bei der ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung berücksichtigt wird. Die Differenz ΔL zwischen dem Emissionskontingent L_{EK} einer Teilfläche und dem Immissionsbeitrag dieser Teilfläche (auch Immissionskontingent L_{IK}) an den einzelnen Immissionsorten ergibt sich aus ihrer Größe und dem horizontalen Abstand ihres akustischen Schwerpunktes vom Immissionsort mit

$$\Delta L = -10 \lg \left(\frac{S}{4\pi s^2} \right)$$

Dabei ist

- s der horizontale Abstand des jeweiligen Immissionsortes vom Schwerpunkt der betrachteten Teilfläche in Meter (m);
- S die Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter (m²).

Das hiermit ermittelte Immissionskontingent L_{IK} in dB ist dann von den Beurteilungspegeln L_r der Anlagen- bzw. Betriebsgeräusche - ermittelt nach den Vorgaben der TA Lärm [1] für den Tages- und Nachtzeitraum - einzuhalten.

4.2. Zielwerte der Geräuschkontingentierung

Das in Kapitel 3 beschriebene Rechenmodell zur Ermittlung der durch die bestehenden Gewerbebetriebe verursachten Gewerbelärmsituation wurde auch zur Festlegung der Zielwerte für die Geräuschkontingentierung verwendet, um die Geräuschvorbelastung auch an der vorhandenen Wohnbebauung westlich und südlich des Plangebiets zu berechnen. Die Berechnungsergebnisse zur bestehenden Gewerbelärmsituation sind im Detail den Gebäudelärmpegeln des Anhangs 5 zu entnehmen.

In der nachfolgenden Abbildung sind die berücksichtigten Immissionsorte grafisch dargestellt.

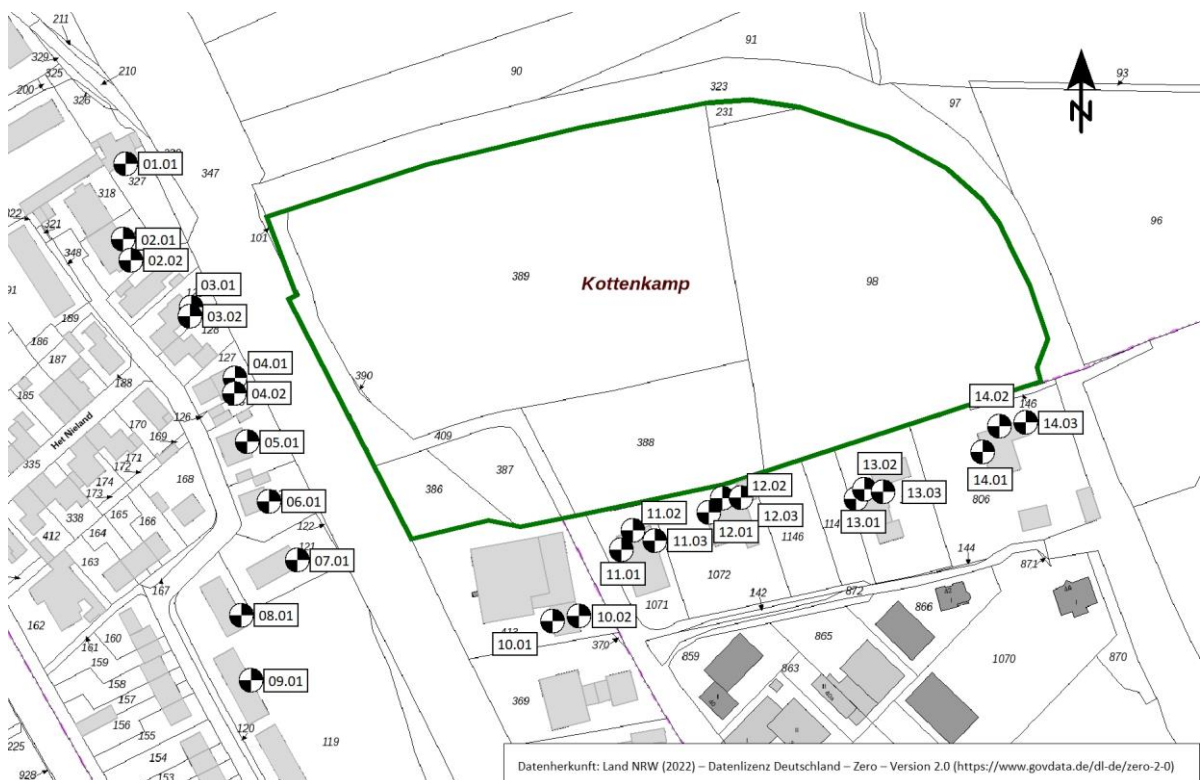


Abbildung 2: berücksichtigte Immissionsorte zur Geräuschkontingentierung

Nach Rücksprache mit der Stadt Greven sind die westlich der Bahnstrecke gelegenen Immissionsorte (IO 01 bis IO 09) von keinem rechtskräftigen Bebauungsplan erfasst und sind auf Grund der tatsächlichen Nutzung mit dem Schutzanspruch entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) zu berücksichtigen [21].

Auf der Grundlage der oben beschriebenen Ergebnisse und Vorgehensweise ergeben sich für die betrachteten Immissionsorte die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Zielwerte, die durch den Betrieb der zukünftigen Gewerbenutzungen innerhalb des Bebauungsplans Nr. 20.4 einzuhalten sind. Die Zielwerte werden für die vom Lärm am stärksten betroffenen Fassaden von schutzbedürftigen Wohn- und Aufenthaltsräumen der Immissionsorte angegeben.

Tabelle 11: Immissionsorte (IO), Gebietsnutzungen und Immissionsricht- (IRW) und Zielwerte (IGW)

IO-Nr.	Adresse/Bezeichnung	Gebiets- nutzung	IRW tags/nachts in dB(A)	IZW tags/nachts in dB(A)
01.01	Middelbrink 18	WA	55/40	55/40
02.01	Het Nieland 40a	WA	55/40	55/40
02.02	Het Nieland 40a	WA	55/40	55/40
03.01	Het Nieland 36a	WA	55/40	55/40
03.02	Het Nieland 36a	WA	55/40	55/40
04.01	Het Nieland 32	WA	55/40	53/40
04.02	Het Nieland 32	WA	55/40	53/40
05.01	Het Nieland 30	WA	55/40	53/40
06.01	Het Nieland 28	WA	55/40	51/40
07.01	Het Nieland 26a	WA	55/40	49/40
08.01	Het Nieland 26	WA	55/40	49/40
09.01	Het Nieland 20	WA	55/40	51/40
10.01	Gutenbergstraße 55	GE	65/50	59/44
10.02	Gutenbergstraße 55	GE	65/50	59/44
11.01	Gutenbergstraße 56	GE	65/50	65/50
11.02	Gutenbergstraße 56	GE	65/50	65/50
11.03	Gutenbergstraße 56	GE	65/50	65/50
12.01	Gutenbergstraße 54	GE	65/50	65/50
12.02	Gutenbergstraße 54	GE	65/50	65/50
12.03	Gutenbergstraße 54	GE	65/50	65/50
13.01	Gutenbergstraße 48	GE	65/50	65/50
13.02	Gutenbergstraße 48	GE	65/50	65/50
13.03	Gutenbergstraße 48	GE	65/50	65/50
14.01	Gutenbergstraße 46	GE	65/50	65/50
14.02	Gutenbergstraße 46	GE	65/50	65/50
14.03	Gutenbergstraße 46	GE	65/50	65/50

4.3. Berechnung der Emissionskontingente

Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ nach DIN 45691 [3] sind für alle Teilflächen i als ganzzahlige Werte so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionspunkte j der Planwert $L_{PI,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$ aller Teilflächen i überschritten wird, d. h.

$$10 \cdot \log \sum 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})} \leq L_{PI,j}$$

mit

$L_{EK,i}$ Emissionskontingent der i -ten Teilfläche in dB

$L_{PI,j}$ Plan-/Zielwert am j -ten Immissionspunkt in dB

$$\Delta L_{i,j} = -10 \cdot \log \left(\frac{S_i}{4 \cdot \pi \cdot s_{i,j}^2} \right) \text{ in dB}$$

Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ einer Teilfläche i am Immissionsort j in dB

mit

S_i die Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter

$s_{i,j}$ der horizontale Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in Meter

Die Berechnung der Emissions- und Immissionskontingente erfolgt mit Hilfe der Immissionsprognose-Software SoundPLAN.

4.4. Ergebnisse der Emissionskontingentierung

Die geplanten Gewerbegebietsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20.4 werden auf der Grundlage des vorliegenden Bebauungsplanentwurfes kontingentiert. In der nachfolgenden Abbildung 3 sind die gewählten Teilflächen gekennzeichnet. Hier ist auch die Lage der betrachteten Immissionsorte einzusehen.



Abbildung 3: Darstellung der Teilflächen zur Geräuschkontingentierung

Unter Berücksichtigung der in den Kapiteln 4.1 bis 4.3 beschriebenen Grundlagen und Verfahren wird für die Gewerbegebietsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20.4 folgende Geräuschkontingentierung empfohlen.

Tabelle 12 Emissionskontingente nach DIN 45691

Teilfläche	Flächengröße [m²]	Emissionskontingent L _{EK} [dB]	
		Tags	nachts
TF 1	1.965	58	44
TF 2	2.575	59	48
TF 3	2.840	61	51
TF 4	4.279	61	52
TF 5	2.065	57	44
TF 6	2.788	58	49
TF 7	1.857	62	54

Teilfläche	Flächengröße [m²]	Emissionskontingent L_{EK} [dB]	
		Tags	nachts
TF 8	2.093	55	47
TF 9	2.749	58	50
TF 10	3.348	60	52
TF 11	3.512	61	54

Die nach DIN 45691 [3] ermittelten Emissionskontingente L_{EK} werden häufig durch nur wenige besonders kritischen Immissionsorte bestimmt, während an anderen Immissionsorten die Zielwerte $L_{ZW,j}$ (s. Kapitel 4.2) nicht ausgeschöpft werden. Um keine unnötigen Beschränkungen der Gewerbeflächen durch die Geräuschkontingente festzusetzen und um das Gebiet im Sinne der vorgesehenen Gebietsausweisung besser nutzen zu können, sollten im Bebauungsplan zusätzliche Festsetzungen in Form von Richtungssektoren mit entsprechenden Zusatzkontingenten $L_{EK,zus.}$ aufgenommen werden.

Bei der Bestimmung der Immissionskontingente L_{IK} an den verschiedenen Immissionsorten in der Nachbarschaft des Plangebietes kann dem jeweiligen Emissionskontingent L_{EK} das für den Richtungssektoren, in dem der Immissionsort liegt, geltende Zusatzkontingent $L_{EK,zus.}$ hinzuaddiert werden. Hierdurch ergeben sich für die Immissionsorte im Bereich der Richtungssektoren mit Zusatzkontingent entsprechend höhere Immissionskontingente.

In der nachfolgenden Tabelle sind mit Bezug auf den Referenzpunkt Rechtswert 32403658, Hochwert 5773154 (UTM; ETRS89) die empfohlenen Richtungssektoren und Zusatzkontingente $L_{EK,zus.}$ angegeben.

Tabelle 13 **Zusatzkontingente nach DIN 45691**

Sektor	Anfang	Ende	Zusatzkontingent $L_{EK,zus.}$	
			tags	nachts
A	267°	220°	7	0
B	220°	245°	0	0
C	245°	260°	2	0
D	260°	267°	5	0

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind dem Anhang 6 zu entnehmen. Die Ergebnisse zeigen, dass anteilig durch die Emissionskontingente der geplanten Gewerbeflächen auch unter Berücksichtigung der möglichen Zusatzkontingente an allen hier betrachteten Immissionspunkten erläuterten Immissionsricht- bzw. -zielwerte eingehalten bzw. unterschritten werden.

Die DIN 18005-1 [4] nennt für Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung zu folgende flächenbezogenen Schallleistungspegel:

Gewerbegebiet	tags und nachts 60 dB(A)
Industriegebiet	tags und nachts 65 dB(A)

In Hinblick auf das Richtwertsystem der TA Lärm müsste für den Nachtzeitraum von 15 dB geringeren Schallleistungspegeln ausgegangen werden.

Nach Definition der DIN 18005-1 würden Teilflächen mit Emissionskontingenten L_{EK} von mindestens 60 dB(A) nicht eingeschränkten Gewerbegebieten entsprechen. Teilflächen mit Emissionskontingenten < 60 dB(A) würden eingeschränkten Gewerbegebieten entsprechen.

Unter Berücksichtigung der Zusatzkontingente können Geräusche in Richtung der Sektoren A und D, und damit in den überwiegenden Teil des Einwirkungsbereiches emittiert werden, die für die Teilflächen TF 3, TF 4, TF 7, TF 10 und TF 11 nach den Kriterien des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie als gebietstypisch für Gewerbegebiete (GE) verstanden werden können. Nach Definition der DIN 18005-1 könnte von allen Teilflächen in Richtung der Sektoren A und D entsprechend typischen Gewerbegebieten emittiert werden.

Für die Nutzung der Gewerbeflächen innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 20.4 ist aus schalltechnischer Sicht somit für einzelne Teilflächen von Einschränkungen - zumindest in Bezug auf die Richtungssektoren B und C - auszugehen. Die gewerblichen Nutzungsmöglichkeiten auf dieser Fläche können allerdings durch geeignete Maßnahmen zur Lärminderung wie aktive Lärmschutzeinrichtungen (Lärmschutzwände/-wälle) und Baukörperanordnungen zur Abschirmung maßgeblicher Geräuschquellen in Richtung der Sektoren B und C oder durch schalldämmende Bauweise für Gebäude mit geräuschintensiven Produktionsanlagen etc. deutlich verbessert werden. Derartige Lärminderungsmaßnahmen können im Rahmen der jeweiligen Genehmigungsverfahren ausgelegt werden.

5. Anforderungen an den baulichen Schallschutz

5.1. Vorgehensweise bei der Ermittlung der Anforderungen

Auf der Grundlage der festgestellten Verkehrsgeräuschimmissionen werden Festsetzungen für die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung der Außenfassaden von schutzbedürftigen Räumen als passive Schallschutzmaßnahmen abgeleitet. Die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen ergeben sich auf der Grundlage der DIN 4109-1 [22]. Hiernach ergeben sich die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile für die unterschiedlichen Raumarten von schutzbedürftigen Räumen auf der Grundlage der aus den Beurteilungspegeln der Geräuschimmissionen zu ermittelnden maßgeblichen Außenlärmpegeln L_a in dB(A).

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt gemäß DIN 4109-2 [23] aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe)

- für den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch Addition von 3 dB;
- für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) durch Addition von 3 dB zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) von 10 dB; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im vorliegenden Fall wird aufgrund der zu Wohnzwecken dienenden Nutzungen einerseits und der Büronutzungen andererseits der Beurteilungspegel für beide Beurteilungszeiträume getrennt herangezogen. Für Schlafräume und zum Schlafen geeignete Räume sind die Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum maßgeblich, da die Verkehrsgeräusche nachts weniger als 10 dB unter den Tagwerten liegen. Für ausschließlich tags genutzte Räume und für Büroräume und ähnliche Räume werden die Beurteilungspegel für den Tageszeitraum verwendet.

Die Beurteilungspegel für Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sind nach der 16. BImSchV [5] den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren sind. Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern. Beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln für den Nachtzeitraum und denen für den Tageszeitraum weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Liegen planerisch oder tatsächlich Geräuscheinwirkungen aus Gewerbe- und Industrieanlagen vor, kann diesbezüglich im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel L_a der nach TA Lärm [1] für die jeweilige, im Bebauungsplan festgesetzte Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert (IRW) für den Tageszeitraum eingesetzt werden. Im vorliegenden Fall ist von relevanten Geräuschimmissionen aus Gewerbe- und Industrieanlagen auszugehen.

Bei der Überlagerung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen ist die energetische Summe der Beurteilungspegel aller relevanten Lärmquellen (hier: Straßenverkehr, Gewerbe) zu ermitteln. Dem ermittelten resultierenden Beurteilungspegel darf zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [23] nur einmalig 3 dB aufaddiert werden.

5.2. Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Die aus dem oben erläuterten Vorgehen resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a innerhalb des Plangebiets sind in dem Anhang 3 grafisch als Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 [22] dargestellt. Die Lärmpegelbereiche sind wie in Tabelle 14 angegeben definiert:

Tabelle 14: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen [22].

Entsprechend der grafischen Darstellung in Anhang 3 liegen innerhalb des Plangebietes für tags schutzwürdige Räume die Lärmpegelbereiche IV bis VI und für Schlafräume und zum Schlafen geeignete Räume die Lärmpegelbereiche IV bis VII nach DIN 4109-1 [22] vor. Die entsprechenden Abgrenzungen sind als Planzeichen in den Bebauungsplan aufzunehmen.

5.3. Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren

Auf der Grundlage der im Bebauungsplan festgesetzten Lärmpegelbereiche ist im Baugenehmigungsverfahren bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile nachzuweisen. Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 [22] unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

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

mit

L_a = der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [23];

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

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

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

Mindestens einzuhalten aber sind:

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

$R'_{w,ges}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen von der Genehmigungsbehörde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in der Bauleitplanung sollten zur Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile, die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a entsprechend den im Bebauungsplangebiet zu kennzeichnenden Lärmpegelbereichen verwendet werden.

Im Einzelfall können im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren zur Vermeidung unnötig hoher Anforderungen die konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [23] zum Nachweis der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile herangezogen werden. Dies kann vorkommen, wenn ein Bauvorhaben im unteren Bereich eines Lärmpegelbereiches liegt oder sich durch Abschirmungen der Verkehrsgeräusche durch Abschirmeinrichtungen bzw. fremde oder das eigene Gebäude geringere Außenlärmpegel ergeben.

5.4. Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ nach DIN 4109-1 [22] resultiert aus der Schalldämmung aller Außenbauteile (Wand, Fenster, Rollladenkästen etc.). Die Schalldämmung der Fenster wird dabei nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht. In Spaltlüftungsstellung (gekipptes Fenster) oder bei vollständig geöffnetem Fenster ist das Schalldämm-Maß deutlich geringer.

Während der Tageszeit ist eine Belüftung von Aufenthaltsräumen durch Stoßlüftungen zumutbar (s. VDI 2719 [24] oder VLärmSchR 97 [7]). Im Nachtzeitraum ist dies im Allgemeinen nicht zumutbar, sodass die Raumbelüftung nachts häufig über Fenster in Spaltlüftungsstellung erfolgt. Dies setzt aber voraus, dass ein ungestörter Schlaf bei gekippten Fenstern möglich ist.

Ist dies aufgrund der vorliegenden Außenlärmpegel nicht möglich, kann die für angemessene Wohnverhältnisse erforderliche Belüftungsmöglichkeit nur durch den Einsatz von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen sichergestellt werden. Der Schwellwert, ab dem ein ungestörter Schlaf bei einem in Spaltlüftung stehenden Fenster nicht mehr möglich ist und somit Lüftungseinrichtungen erforderlich werden, wird in der einschlägigen Fachliteratur nicht einheitlich gesehen. So wird im Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2] ausgeführt, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. In der Richtlinie VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [24] wird hingegen darauf verwiesen, dass eine Belüftung über Fenster in Spaltlüftungsstellung nur bis zu einem A-bewerteten Außengeräuschpegel von 50 dB(A) nachts möglich ist. Bei höheren Außengeräuschpegeln ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Die DIN

4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ [22] enthält dagegen keine Aussagen zur Erfordernis von Lüftungseinrichtungen bei Überschreitung bestimmter Außenlärmpegel.

Im vorliegenden Fall empfehlen wir für Schlafräume oder zum Schlafen geeignete Räume schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen bei einem Beurteilungspegel außen von mehr als 45 dB(A) zur Nachtzeit.

Beurteilungspegel über 45 dB(A) im Nachtzeitraum liegen im gesamten Plangebiet vor (s. Anhang 2). Für die betroffenen Bereiche sollten schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen für Schlafräume und zum Schlafen geeignete Räume im Bebauungsplan festgesetzt oder auf das Erfordernis hingewiesen werden.

5.5. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schallschutz

Folgende textliche Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind im vorliegenden Fall zu empfehlen:

Schallschutz von Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109

„Entsprechend den Planzeichen für Lärmvorsorge im Bebauungsplan sind für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen nach der DIN 4109 Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) zu stellen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6) zu bestimmen. Dabei sind die Außenlärmpegel zugrunde zu legen, die sich aus den in der Planzeichnung gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ergeben. Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel ist wie folgt definiert:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis zulässig, wenn aus dem konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 die schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6), ermittelt und umgesetzt werden.“

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche sind dem Anhang 3 zu entnehmen.

Festsetzungen zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Geräuscheinwirkungen

„Entsprechend den Planzeichen für Lärmvorsorge im Bebauungsplan sind in den gekennzeichneten Bereichen, in denen Dauerschallpegel von tags über 70 dB(A) und/oder nachts über 60 dB(A) vorliegen, ohne geeignete Maßnahmen zur Lärminderung (z. B. architektonischer Selbstschutz in Form von Grundrissgestaltungen und Gebäudeanordnungen) keine im Sinne der DIN 4109 schutzbedürftigen Räume zulässig.

Abweichungen von dieser Festsetzung sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis durch einen Sachverständigen über die Einhaltung eines Beurteilungspegels ≤ 70 dB(A) tags und ≤ 60 dB(A) nachts zulässig (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).“

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche können dem Anhang 2 entnommen werden.

Schallschutz für Schlafräume oder für zum Schlaf geeignete Räume

„Für Schlafräume oder für zum Schlaf geeignete Räume sind bei einem Beurteilungspegel nachts über 45 dB(A) nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen erforderlich. Hiervon ist das gesamte Plangebiet betroffen. Die akustischen Eigenschaften der Lüftungseinrichtungen sind bei der Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges}$ zu berücksichtigen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Abweichungen von dieser Festsetzung sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis durch einen Sachverständigen über die Einhaltung eines Beurteilungspegels ≤ 45 dB(A) nachts zulässig (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).“

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche können dem Anhang 2 entnommen werden.

Schallschutz für Außenwohnbereiche

„Innerhalb des im Bebauungsplan durch Abgrenzung festgesetzten Bereiches mit Überschreitung des äquivalenten Dauerschallpegels von 62 dB(A) tags sind bei Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung von schutzbedürftigen Außenwohnbereichen in Terrassenlage sowie in den Obergeschossen (wie Balkone) ohne zusätzliche schallabschirmende Maßnahmen nicht zulässig. Im Einzelfall ist zu prüfen, dass durch geeignete Baukörperanordnung oder durch die Anordnung von geeigneten Lärmschutzwänden im Nahbereich (z. B. Wintergarten) eine Minderung der Verkehrsgeräusche um das Maß der Überschreitung des äquivalenten Dauerschallpegels von 62 dB(A) tags sichergestellt ist. Alternativ sind die Außenwohnbereiche in den Schallschatten der betroffenen Gebäude zu legen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).“

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche können dem Anhang 2 entnommen werden.

Wir weisen darauf hin, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Stadt Greven die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

5.6. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schutz vor Gewerbelärmeinwirkungen

Aus den Ergebnissen dieser schalltechnischen Untersuchung ergeben sich die folgenden Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan.

"Emissionskontingente

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 je m^2 der Betriebsfläche weder tags (06:00 h bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 h bis 06:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB(A)		
	$L_{EK, \text{ tags}}$	$L_{EK, \text{ nachts}}$
Teilfläche 1	58	44
Teilfläche 2	59	48
Teilfläche 3	61	51
Teilfläche 4	61	52
Teilfläche 5	57	44
Teilfläche 6	58	49
Teilfläche 7	62	54
Teilfläche 8	55	47
Teilfläche 9	58	50
Teilfläche 10	60	52
Teilfläche 11	61	54

Richtungssektoren

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis D liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN 45691 das Emissionskontingent L_{EK} der einzelnen Teilflächen durch $L_{EK} + L_{EK, \text{ zus}}$ ersetzt werden:

Sektor	Anfang	Ende	Zusatzkontingent tags	Zusatzkontingent nachts
A	267°	220°	7	0
B	220°	245°	0	0
C	245°	260°	2	0
D	260°	267°	5	0

Der Referenzpunkt wird mit folgenden Koordinaten (UTM, ETRS89) festgelegt:

RW: 32403658; HW: 5773154

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte j im Richtungssektor k $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK, \text{ zus}, k}$ zu ersetzen ist.

Sonderfallregelungen

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze). Ferner erfüllt eine Nutzung auch dann die Anforderungen des Bebauungsplanes, wenn sie - unabhängig von den festgesetzten Emissionskontingenten - im Sinne der seltenen Ereignisse der TA Lärm zulässig sind."

Bei Aufnahme der o. g. Formulierungen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans sind somit aus schalltechnischer Sicht keine Anhaltspunkte gegeben, dass auf Basis der zu Grunde zu legenden Regelwerke unzulässige Schallimmissionen durch das neue Plangebiet zu erwarten wären. In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass auf Grund der aktuellen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 4 CN 7.16) bei einer Ausweisung eines Gewerbegebietes mit Emissionskontingenten von Seiten des Vorhabenträgers der Verweis auf eine planübergreifende Gliederung in der Begründung zum Bebauungsplan aufgenommen werden sollte. Das diesbezügliche Vorgehen sollte daher vorab von der Stadt Greven ggf. unter Hinzuziehung eines verwaltungsrechtlichen Beistandes geklärt werden.

Die Festsetzung der Richtungssektoren und Zusatzkontingente ist im vorliegenden Fall allerdings nur dann zu empfehlen, wenn in den Sektoren A bis D mit Zusatzkontingenten (siehe Anhang 6) zukünftig die Ausweisung weiterer Gewerbeflächen oder das Heranrücken von schutzbedürftiger Bebauung (nördlich und östlich des Plangebietes) ausgeschlossen werden kann. Anderweitig würde die Festsetzung der Zusatzkontingente solchen Entwicklungen entgegenstehen.

Wir weisen darauf hin, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Stadt Greven die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

6. Grundlagenverzeichnis

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) - 2017
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung - Mai 1987
- [3] DIN 45691 - Geräuschkontingentierung - Dezember 2006
- [4] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung - Juni 2002
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert durch Artikel 1 V vom 18.12.2014 I 2269 - 2014
- [6] Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I- Ausgabe Mai 1987 - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS) - Juli 1988
- [7] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) - 1997
- [8] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) - 2013
- [9] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [10] Orts-, Mess- und Besprechungstermin: Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten, Messungen im Bereich der technischen Anlagen sowie in den relevanten Betriebsbereichen und Besprechung der zu berücksichtigenden Betriebssituation - 16.02.2022
- [11] Sound Plan GmbH, Immissionsprognosesoftware SoundPlan Version 8.2 - mit Update vom 19.09.2022
- [12] DIN EN 12354-4 - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie - November 2017
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 - Mai 1995
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3 - 2005
- [15] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt - 6. überarbeitete Auflage 2007
- [16] Merkblätter Nr. 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW - Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen [...], Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen - 2000
- [17] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - der Bundesminister für Verkehr (RLS-90), Ausgabe 1990 - 1990

- [18] Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb, Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 2000
- [19] Pegel der flächenbezogenen Schallleistung und Bauleitplanung, Dr. Jürgen Kötter, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Juli 2000
- [20] DIN ISO 9613-2 - Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren - Oktober 1999
- [21] Stadt Greven, Abstimmung des Untersuchungsumfanges und dem Schutzanspruch der vorhandenen Wohnnachbarschaft - E-Mails und Videocalls Mai und Juni 2022
- [22] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen - Januar 2018
- [23] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen - Januar 2018
- [24] VDI-Richtlinie 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen - August 1987
- [25] DIN EN ISO 3740 - Akustik: Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen, Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen - März 2001

7. Abkürzungen und Begriffe

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Gebietsnutzungen		
WS	-	Kleinsiedlungsgebiet
WR	-	Reines Wohngebiet
WA	-	Allgemeines Wohngebiet
WB	-	Besonderes Wohngebiet
MI	-	Mischgebiet
MK	-	Kerngebiet
MD	-	Dorfgebiet
MU	-	Urbanes Gebiet
GE	-	Gewerbegebiet
GI	-	Industriegebiet
AU	-	Unbeplanter Außenbereich
Akustische Größen und Begriffe		
A_{atm}	dB	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{bar}	dB	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{div}	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{\text{f,h,ks,w}}$	dB	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband im Höhenbereich vom Teilstück längs des Weges
A_{gr}	dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{misc}	dB	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
C_0	dB	lokaler Meteorologie-Faktor
B	-	Bezugsgröße
c1	dB	Korrektur für Fahrbahnart
c2	dB	Korrektur für Fahrflächenzustand
C_0	dB	lokaler Meteorologie-Faktor
C_D	dB	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil/an der Bauteilgruppe
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
D_B	dB	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten
D_{BM}	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
D_e	dB	Einfügungsdämpfungsmaß der Abschirmung (VDI 2714)
$D_{\text{l,ks,w}}$	dB	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg
D_l	dB	Richtwirkungsmaß
D_l	dB	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge (RLS-90)
D_L	dB	Luftabsorptionsmaß
$D_{\text{n,w}}$	dB	bewertete Norm-Schallpegeldifferenz
D_S	dB	Abstandsmaß (VDI 2714)
D_S	dB	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption (DIN ISO 9613-2)
D_{Sig}	dB	Zuschlag für unterschiedliche Steigungen und Gefälle
D_{StrO}	dB	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (alle Tage des Jahres)
D_v	dB	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Zeichen	Einheit	Bedeutung
$D_{\Omega,ks}$	dB	Raumwinkelmaß
f	-	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B
IFSP	-	Immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel
IGW	-	Immissionsgrenzwert
IO	-	Immissionsort
IRW	-	Immissionsrichtwert
K	dB	Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
K_{Ai}	dB	Korrekturwert der A-Bewertungskurve nach DIN EN 60651 in der Terz j
K_{AL}	dB	Korrekturwert Außenlärm
K_{Br}	dB	kombinierte Brücken- und Fahrbahnkorrektur
K_D	dB	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
K_I	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen
K_{LM}	dB	Korrektur für Schallschutzmaßnahmen an Brücken
K_O / K_{Ω}	dB	Raumwinkelmaß
K_{PA}	dB	Zuschlag für die Parkplatzart
K_R	dB	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten)
$K_{Raumart}$	dB	Korrekturfaktor in Abhängigkeit der Raumnutzung
K_s	dB	Pegelkorrektur Straße – Schiene von -5 dB
k_s	-	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
K_{StrO}	dB	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie
K_{StrO}^*	dB	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen beim getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie
K_T	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
L_{AF}	dB(A)	A-bewerteter Schallpegel mit der Zeitbewertung „Fast“
L_a	dB(A)	Maßgeblicher Außenlärmpegel
$L_{Am}(S_m)$	dB(A)	Mittelungspegel am Immissionsort
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel im langfristigen Mittel
L_{CF}	dB(C)	C-bewerteter Schallpegel mit der Zeitbewertung „Fast“
L_{eq}	dB	energieäquivalenter Pegel
$L_{fT}(DW)$	dB	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
L_{HS}	dB	Hörschwellenpegel
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel von einem Teilstück in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens
$L_{m,i}$	dB(A)	Mittelungspegel von einem Teilstück in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens
$L_{m,innen}$	dB(A)	Mittlerer Innenpegel
L_{AFm}	dB	A-bewerteter Mittelungspegel mit der Zeitbewertung „Fast“
L_m	dB	Mittelungspegel von einer Straße
L_{max}	dB	Maximalpegel
$L_{p,in}$	dB	Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe
L_p	dB	Schalldruckpegel
$L_{r,xh}$	dB(A)	Beurteilungspegel bezogen auf x Stunden

Zeichen	Einheit	Bedeutung
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L_{rA}	dB(A)	Beurteilungspegel in der abendlichen Ruhezeit
L_{rMo}	dB(A)	Beurteilungspegel in der morgendlichen Ruhezeit
L_{rN}	dB(A)	Beurteilungspegel im Nachtzeitraum
L_{rT}	dB(A)	Beurteilungspegel im Tageszeitraum
L_{rTaR}	dB(A)	Beurteilungspegel tagsüber außerhalb der Ruhezeiten
$L_{Terz,eq}$	dB	Z-bewerteter äquivalenter Mittelungspegel in den Terzbändern
$L_{Terz,max}$	dB	Z-bewerteter Maximalpegel in den Terzbändern
$L_{Terz,r}$	dB	Terz-Beurteilungspegel
$L_{W,xh}$	dB	Schalleistungspegel bezogen auf x Stunden
L_W	dB	Schalleistungspegel
L'_W	dB	längenbezogener Schalleistungspegel
L''_W	dB	flächenbezogener Schalleistungspegel
L_{W0}	dB(A)	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h
$L_{WA,f,h,ks}$	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks, das die Emission aus dem Höhenbereich angibt
L_{WAm}	dB(A)	Schalleistungspegel bzw. durch Gebäude-Außenhautelement ins Freie abgestrahlter Schalleistungspegel
L_{WT}	dB	Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit
M	-	mittlere Anzahl von Fahrzeug-Bewegungen in einer Stunde
M_T/M_N	Kfz/h	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tags/nachts
N	-	Bewegungshäufigkeit je Stunde und Bezugsgröße
n / N	-	Anzahl
p_T/p_N	%	Lkw-Anteil > 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht tags/nachts
$R'_{w,ges}$	dB	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile
R'_w	dB	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (mit flankierender Übertragung)
R_w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß (ohne flankierender Übertragung)
RLS-90	-	Berechnungsgrundlage Straßenverkehr (Anlage 1 der 16. BImSchV)
S	m ²	Fläche des Gebäude-Außenhautelements
Schall 03	-	Berechnungsgrundlage Schienenverkehr (Anlage 2 der 16. BImSchV)
SOP		Schalltechnischer Orientierungswert
T_i	h	Teilzeit
T_r	h	Beurteilungszeitraum
v_{max}	km/h	zulässige Streckengeschwindigkeit in km/h
v_{Pkw} / v_{Lkw}	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw/Lkw

Anhang

Anhang 1: Berechnung der Geräuschemissionen durch Schienenverkehr

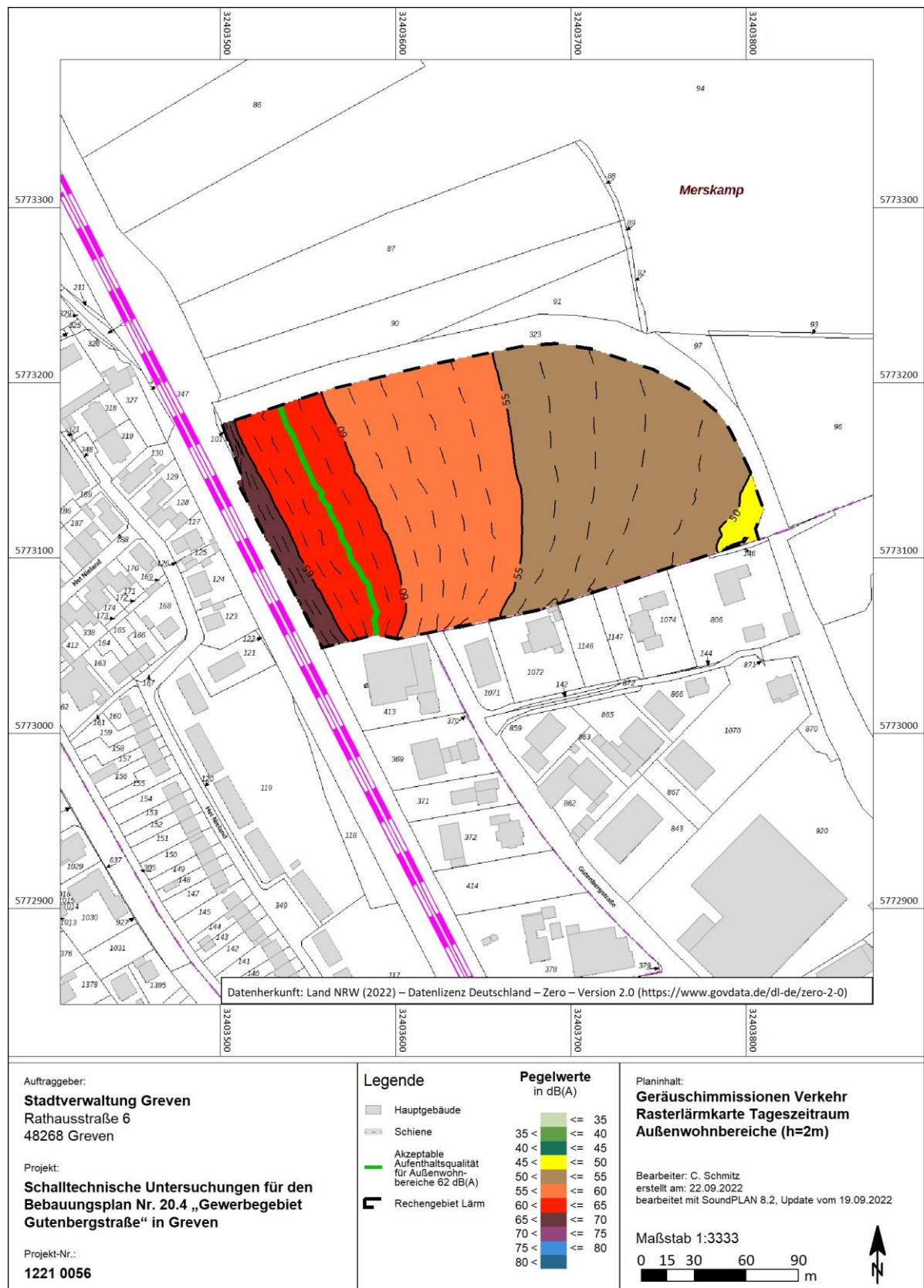
Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Emissionsdaten Schienenverkehr

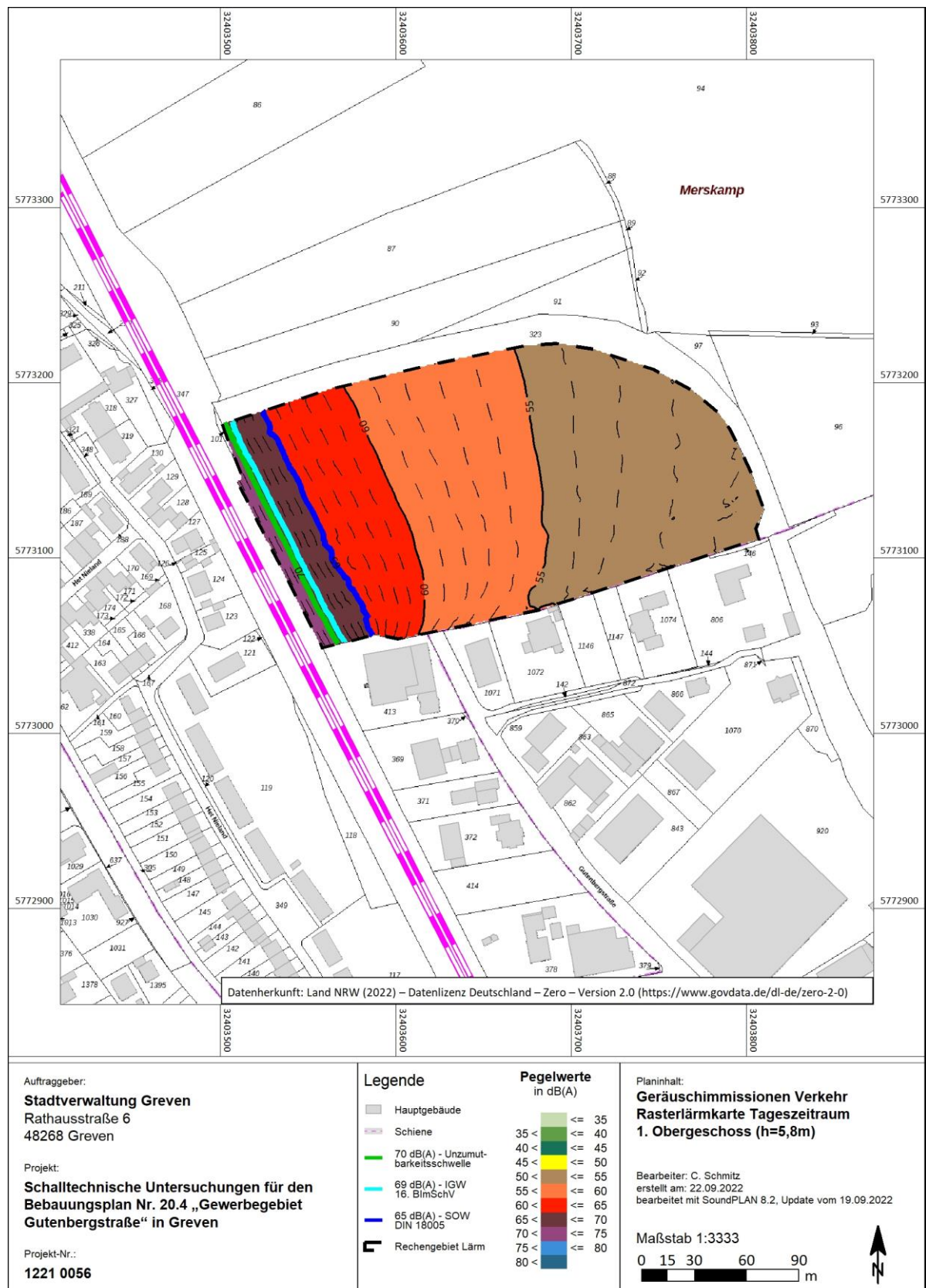
Legende	
Nr.	Anzahl Einträge
Zugbezeichnung	Zugbezeichnung
T(6-22)	Anzahl Züge / Zügeinheiten
N(22-6)	Anzahl Züge / Zügeinheiten
vMax	Zuggeschwindigkeit
L'w 0m(6-22)	Emissionspegel des Zuges tags, 0m über GOK
L'w 4m(6-22)	Emissionspegel des Zuges tags, 4m über GOK
L'w 5m(6-22)	Emissionspegel des Zuges tags, 5m über GOK
L'w 0m(22-6)	Emissionspegel des Zuges nachts, 0m über GOK
L'w 4m(22-6)	Emissionspegel des Zuges nachts, 4m über GOK
L'w 5m(22-6)	Emissionspegel des Zuges nachts, 5m über GOK

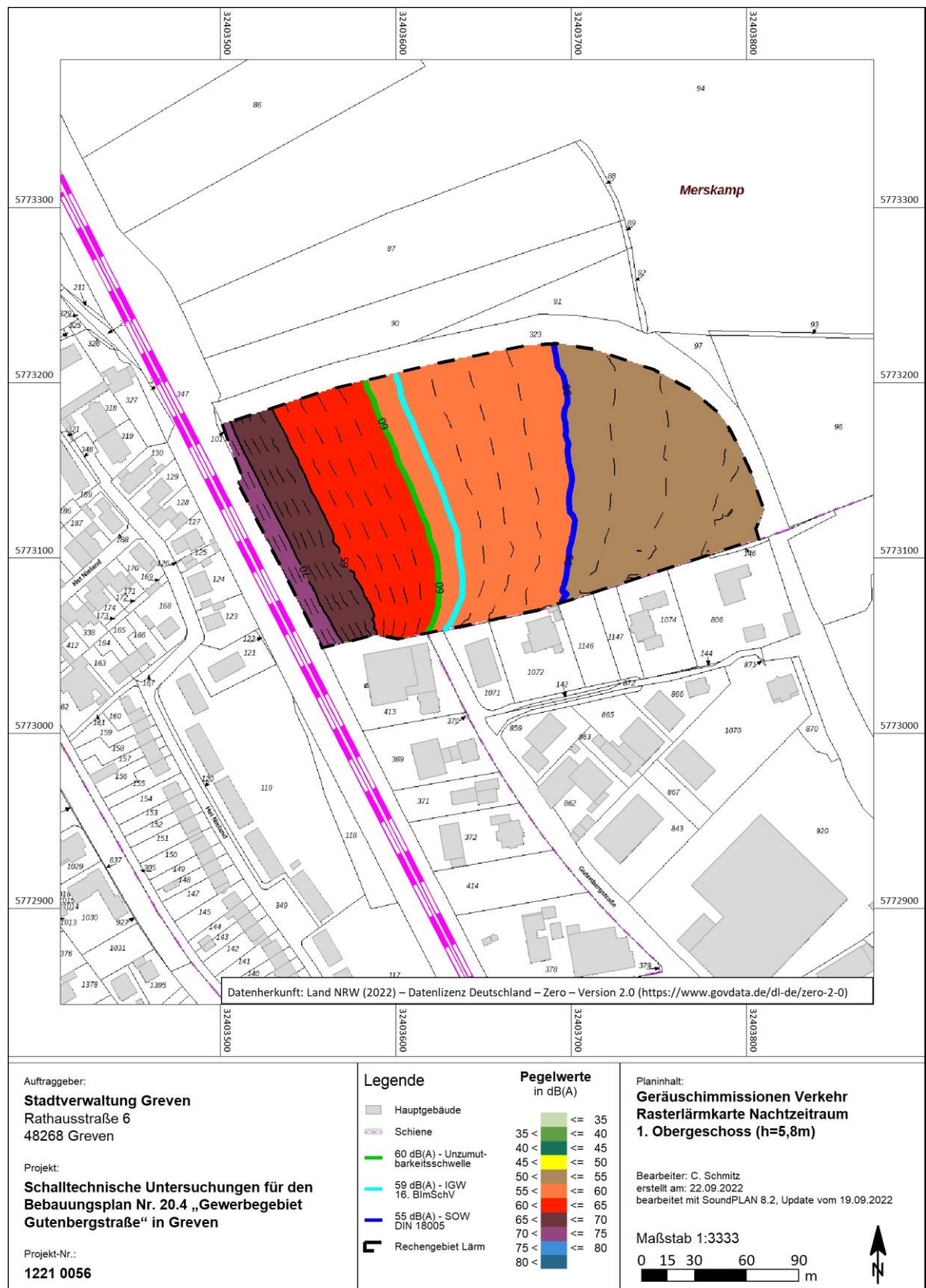
Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Emissionsdaten Schienenverkehr

Nr.	Zugbezeichnung	T(6-22)	N(22-6)	vMax km/h	L'w 0m(6-22) dB(A)	L'w 4m(6-22) dB(A)	L'w 5m(6-22) dB(A)	L'w 0m(22-6) dB(A)	L'w 4m(22-6) dB(A)	L'w 5m(22-6) dB(A)
2931	KM: 0,000 Fahrbahnart c1: Standardfahrbahn - keine Korrektur			KBr: 0,0 dB	KLM: 0,0 dB	KLA: 0,0 dB	KLRadius: 0,0 dB	KLBrems: 0,0 dB	KLLandere: 0,0 dB	
1	Güterzug (bespannt mit E-Lok) 1	5	7	100	78,3	62,5	37,9	82,8	66,9	42,3
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) 2	1	1	120	72,5	56,2	34,8	75,5	59,2	37,8
3	Güterzug (bespannt mit E-Lok) 3	2	1	120	70,0	52,1	37,8	70,0	52,1	37,8
4	IC-Zug (bespannt mit E-Lok)	7	1	200	77,0	58,5	46,6	71,6	53,1	41,2
5	RV-ET 1	23	3	160	76,2	57,1	54,8	70,4	51,3	49,0
6	RV-ET 2	40	11	160	79,4	59,5	57,2	76,8	56,9	54,6
2931	KM: 0,000 Fahrbahnart c1: Standardfahrbahn - keine Korrektur			KBr: 0,0 dB	KLM: 0,0 dB	KLA: 0,0 dB	KLRadius: 0,0 dB	KLBrems: 0,0 dB	KLLandere: 0,0 dB	
7	Güterzug (bespannt mit E-Lok) 1	5	8	100	78,3	62,5	37,9	83,4	67,5	42,9
8	Güterzug (bespannt mit E-Lok) 2	1	1	120	72,5	56,2	34,8	75,5	59,2	37,8
9	Güterzug (bespannt mit E-Lok) 3	2	1	120	70,0	52,1	37,8	70,0	52,1	37,8
10	IC-Zug (bespannt mit E-Lok)	7	1	200	77,0	58,5	46,6	71,6	53,1	41,2
11	RV-ET 1	24	4	160	76,4	57,3	55,0	71,6	52,5	50,2
12	RV-ET 2	40	11	160	79,4	59,5	57,2	76,8	56,9	54,6

Anhang 2: Rasterlärmkarten – Schienenverkehrsgeräusche im Plangebiet







Anhang 3: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109/2018



Anhang 4: Berechnung der Geräuschemissionen durch Gewerbelärm

Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Geräuschquellen und Emissionsdaten - Gewerbelärmuntersuchung

Legende	
Name	Bezeichnung der Schallquelle
Gruppe	Gruppenbezeichnung
Kommentar	
Tagesgang	
Z	Bezeichnung des Tagesgangs
I oder S	Quellenhöhe ü. NHN
Li	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
R'w	Rauminnenpegel
KO	Bewertetes Schalldämm-Maß als Einzahlwert
Cd	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
L'w	Diffusitätsterm
Lw	Schalleistungspegel pro m, m²
LwMax	Schalleistungspegel
	Schalleistungspegel kurzzeitiger Geräuschspitzen

Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Geräuschquellen und Emissionsdaten - Gewerbelärmuntersuchung

Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	I oder S m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	KO dB	Cd dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)
Gewerbeflächen Gutenbergstr. pauschal	Gewerbefl. vorhanden	60/45 dB(A)/m tags/nachts	nachts -15 dB	45,0	33422,4			0,0		60,0	105,2	
Containerwechsel	History Wood	3 Container tags	3 Kfz tags	40,9	66,9			0,0		71,9	90,1	109,0
Dach	History Wood		7-17 Uhr = 100%	44,9	764,0	83,0	25,0	0,0	-3	52,0	80,9	
Fas. Nord	History Wood		7-17 Uhr = 100%	42,5	115,7	83,0	25,0	3,0	-3	52,0	72,7	
Fas. Nord; Tor	History Wood	Tor geschlossen	7-17 Uhr = 100%	41,9	20,0	83,0	21,0	3,0	-3	58,6	71,7	
Fas. Süd	History Wood		7-17 Uhr = 100%	42,4	101,0	83,0	25,0	3,0	-3	52,0	72,1	
Fas. West	History Wood		7-17 Uhr = 100%	42,4	149,0	83,0	25,0	3,0	-3	52,0	73,8	
Kleintransporter Fahrspur	History Wood	20 Kleintransporter tags	20 Kfz tags	40,4	203,3			0,0		57,6	80,7	92,5
Kleintransporter Stellgeräusch	History Wood	20 Kleintransporter tags	20 Kfz tags	40,4	174,3			0,0		52,6	75,0	99,5
Lkw Fahrspur Anlieferung	History Wood	5 Lkw tags	5 Kfz tags	40,9	161,4			0,0		63,0	85,1	104,0
Lkw Fahrspur Container	History Wood	3 Lkw tags	3 Kfz tags	40,9	214,9			0,0		63,0	86,3	104,0
Lkw Rangieren Anlieferung	History Wood	5 Lkw tags	5 Kfz tags	40,9	15,0			0,0		68,0	79,8	104,0
Lkw Stellgeräusch Anlieferung	History Wood	5 Lkw tags	5 Kfz tags	40,9	74,6			0,0		66,1	84,8	104,0
Pkw Stellplätze	History Wood		Stellplätze tags	40,4	455,4			0,0		57,0	83,6	99,5
Stapler Außenbereich	History Wood	3 Stunden tags	3 Stunden tags - a.d.R	40,3	368,9			0,0		71,3	97,0	110,0
Kleintransporter Fahrspur	Lutz Kaiser GmbH	10/1 Kleintransporter tags/nachts	10 Kfz tags, 1 Kfz nachts	40,4	30,2			0,0		57,6	72,4	92,5
Kleintransporter Stellgeräusche	Lutz Kaiser GmbH	10/1 Kleintransporter tags/nachts	10 Kfz tags, 1 Kfz nachts	40,4	43,5			0,0		58,6	75,0	99,5
Pkw-Stellplätze	Lutz Kaiser GmbH		Stellplätze tags+nachts	40,4	273,0			0,0		49,7	74,0	99,5
Containerwechsel	ST-Dachtechnik	2 Container tags	2 Kfz tags	40,9	337,9			0,0		64,8	90,1	109,0
Kleintransporter Fahrspur	ST-Dachtechnik	15 Kleintransporter tags	15 Kfz tags	40,4	123,7			0,0		57,6	78,5	92,5
Kleintransporter Stellgeräusch	ST-Dachtechnik	15 Kleintransporter tags	15 Kfz tags	40,4	337,9			0,0		49,7	75,0	99,5
Lkw Fahrspur Anlieferung	ST-Dachtechnik	2 Lkw tags	2 Kfz tags	40,9	123,9			0,0		63,0	83,9	104,0
Lkw Fahrspur Entsorgung	ST-Dachtechnik	2 Lkw tags	2 Kfz tags	40,9	123,7			0,0		63,0	83,9	104,0

Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Geräuschquellen und Emissionsdaten - Gewerbelärmuntersuchung

Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	I oder S m, m ²	L _i dB(A)	R _i ^w dB	KO dB	C _d dB	L _i ^w dB(A)	L _w dB(A)	L _w Max dB(A)
Lkw Stellgeräusch Anlieferung	ST-Dachtechnik	2 Lkw tags	2 Kfz tags	40,9	337,9			0,0		59,5	84,8	104,0
Pkw-Stellplätze	ST-Dachtechnik		Stellplätze tags	40,4	249,6			0,0		51,0	75,0	99,5
Stapler Außenbereich	ST-Dachtechnik	Gas-Stapler 30 Minuten tags	30 Minuten tags	40,4	337,9			0,0		71,7	97,0	110,0

Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Emissionsdaten Parkplatz - Gewerbelärmuntersuchung

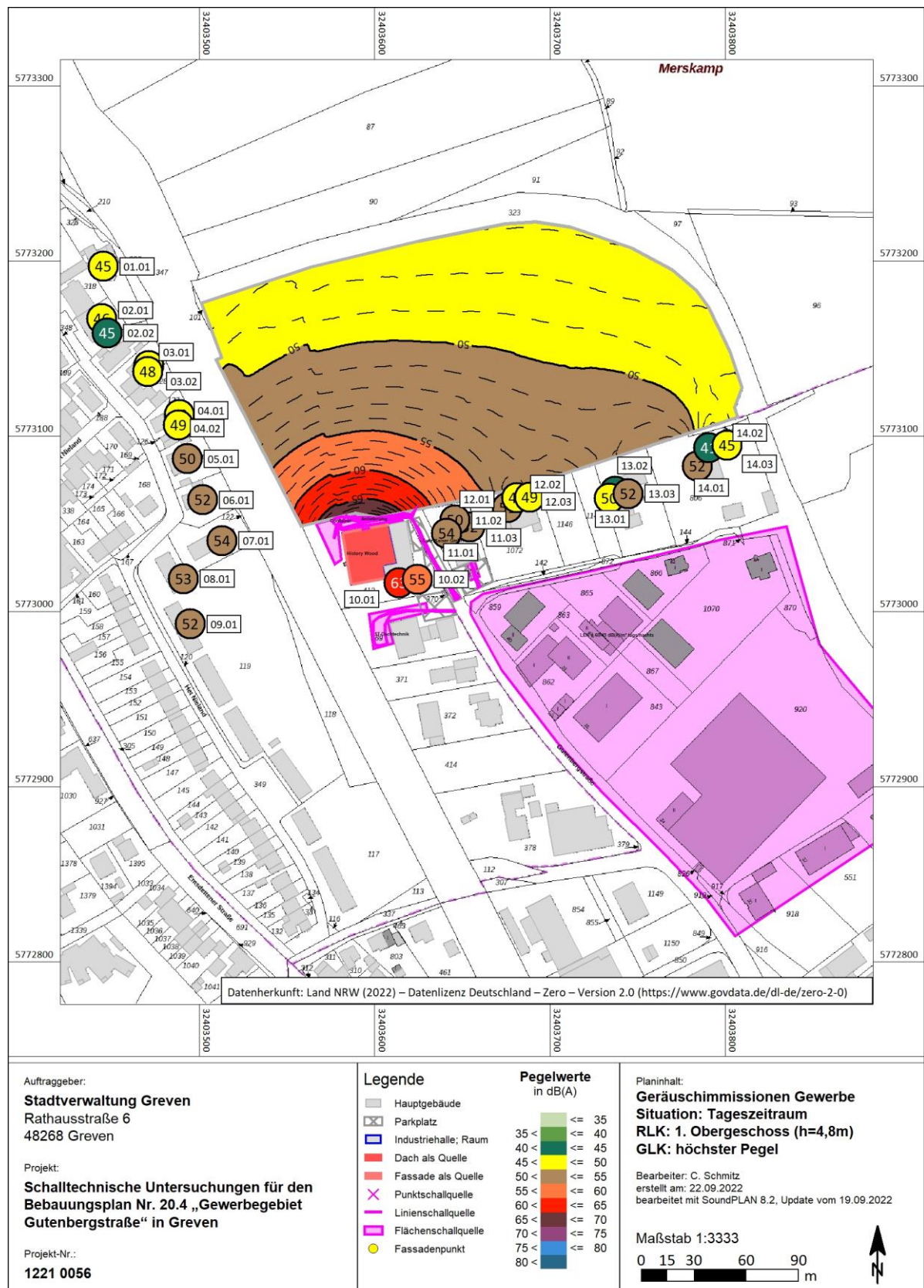
Legende

Gruppe	Gruppenbezeichnung
Parkplatz	Bezeichnung des Parkplatzes
Parkplatztyp	Parkplatztyp hinsichtlich der Nutzung
Einheit B0	Einheit für Parkplatz-Bezugsgröße B0
Bezugsgröße B	Bezugsgröße B Parkplatz
f	Stellplätze je Einheit B0 der Bezugsgröße B
KPA	Zuschlag für Parkplatztyp
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KD	Zuschlag für Durchfahranteil
KStro	Zuschlag Straßenoberfläche
Tagesgang ID	Verweis auf Tagesgang-Bibliothek
getrenntes Verfahren	"x" bei getrenntem Verfahren
lärmarme EKW	"x" bei Berücksichtigung lärmarmen Einkaufswagen
typisches Spektrum	"x" bei Verwendung eines typischen Parkplatzspektrums (Pkw Parkvorgang)

Schalltechnische Untersuchungen für den Bebauungsplan Nr. 20.4 „Gewerbegebiet Gutenbergstraße“ in Greven
Emissionsdaten Parkplatz - Gewerbelärmuntersuchung

Gruppe	Parkplatz	Parkplatztyp	Einheit B0	Bezugsgröße B	f	KPA dB	KI dB	KD dB	KStrO	Tagesgang ID	getrenntes Verfahren	lärmarme EKW	typisches Spektrum
Lutz Kaiser GmbH	Pkw-Stellplätze	Besucher- und Mitarbeiter	1 Stellplatz	4	1,0	0,0	4,0	0,0	1,0	Stellplätze tags+nacht s			X
ST-Dachtechni k	Pkw-Stellplätze	Besucher- und Mitarbeiter	1 Stellplatz	5	1,0	0,0	4,0	0,0	1,0	Stellplätze tags			X
History Wood	Pkw Stellplätze	Besucher- und Mitarbeiter	1 Stellplatz	20	1,0	0,0	4,0	2,6	1,0	Stellplätze tags			X

Anhang 5: Raster- und Gebäudelärmkarten durch Gewerbelärm





Anhang 6: Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Bebauungsplan Nr. 20.4 "Gewerbegebiet Gutenbergstraße" in Greven
Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Kontingentierung für: Tageszeitraum		01.01	02.01	02.02	03.01	03.02	04.01	04.02	05.01	06.01	07.01	08.01	09.01	10.01	10.02	11.01	11.02	11.03	12.01	12.02	12.03	13.01	13.02	13.03	14.01	14.02	14.03
Immissionsort		55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Gesamtimmissionswert L(GI)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	51,0	53,0	-6,0	-6,0	53,0	-6,0	-6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geräuschvorbelastung L(vor)		55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	53,0	53,0	53,0	51,0	49,0	49,0	51,0	59,0	59,0	59,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Planwert L(P)																											

Teilbegegnung		01.01	02.01	02.02	03.01	03.02	04.01	04.02	05.01	06.01	07.01	08.01	09.01	10.01	10.02	11.01	11.02	11.03	12.01	12.02	12.03	13.01	13.02	13.03	14.01	14.02	14.03
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)																									
TF 1	1964,7	58	40,0	40,5	40,8	43,1	42,9	43,2	42,7	41,3	39,7	38,2	36,4	35,2	35,8	35,6	36,3	36,4	35,9	35,4	35,4	33,3	33,2	33,0	31,8	31,7	31,4
TF 2	2575,0	59	38,9	39,0	39,1	40,5	40,3	40,8	40,5	39,9	39,2	38,4	36,8	35,9	38,1	38,1	39,2	39,6	39,1	39,0	39,1	37,0	37,0	36,7	35,5	35,5	35,1
TF 3	2839,5	61	38,4	38,4	38,4	39,3	39,3	39,6	39,5	39,2	38,9	38,5	37,3	36,6	39,7	39,9	41,4	41,9	41,6	42,2	42,5	42,3	41,1	41,1	40,8	39,9	40,0
TF 4	4278,6	61	37,5	37,4	37,5	38,2	38,1	38,5	38,4	38,3	38,2	38,1	37,2	36,8	40,2	40,5	42,0	42,5	42,5	43,6	44,1	44,3	44,7	45,0	44,9	45,2	45,7
TF 5	2064,6	57	36,5	37,4	37,8	40,3	40,3	42,4	42,2	41,9	41,0	39,9	37,4	36,1	37,9	37,7	38,5	38,6	37,9	37,0	36,8	36,4	34,0	33,9	33,6	32,1	31,9
TF 6	2787,9	58	35,7	36,0	36,2	37,6	37,6	38,6	38,5	38,6	38,5	38,3	36,6	35,9	40,4	40,6	42,9	43,6	43,0	43,2	43,4	42,9	39,9	39,8	37,5	37,3	36,8
TF 7	1856,7	62	35,9	36,0	36,2	37,1	37,1	37,8	37,7	37,7	37,7	37,7	36,5	36,1	40,7	41,1	43,3	44,1	44,1	45,6	46,3	46,3	44,8	45,0	44,4	42,8	42,0
TF 8	2093,2	55	32,0	32,9	33,3	35,2	35,3	37,5	37,7	38,8	39,9	40,5	37,2	36,1	41,3	40,7	41,4	41,2	39,9	37,8	37,4	36,7	33,6	33,4	33,0	31,1	30,7
TF 9	2749,2	58	34,3	34,8	35,0	36,3	36,3	37,5	37,6	37,9	38,3	38,6	37,0	36,5	43,9	44,6	49,6	51,7	50,1	50,9	51,2	49,1	42,5	42,2	41,5	38,7	37,6
TF 10	3348,3	60	35,4	35,6	35,8	36,7	36,7	37,5	37,5	37,7	37,9	38,2	37,0	36,7	42,4	43,1	45,9	47,0	47,4	51,4	54,0	54,3	51,3	51,8	50,8	47,1	46,5
TF 11	3511,5	61	35,1	35,2	35,3	36,0	35,9	36,5	36,5	36,5	36,7	36,8	35,9	35,7	39,8	40,3	41,8	42,3	42,6	44,2	44,9	45,4	48,7	49,4	49,7	52,7	54,6
Immissionskontingent L(IK)		47,3	47,5	47,8	49,3	49,2	50,1	49,9	49,6	49,3	49,0	47,3	46,6	50,9	51,2	54,0	55,2	54,5	56,1	57,4	57,1	55,1	55,5	55,0	55,1	56,2	55,3
Unterschreitung		7,7	7,5	7,2	5,7	5,8	2,9	3,1	3,4	1,7	0,0	1,7	4,4	8,1	7,8	11,0	9,8	10,5	8,9	7,6	7,9	9,9	9,5	10,0	9,9	8,8	9,7

01.01 = Mittelbrink 18
02.01 = Het Nield 40a
02.02 = Het Nield 40a
03.01 = Het Nield 36a
03.02 = Het Nield 36a
04.01 = Het Nield 32
04.02 = Het Nield 32
05.01 = Het Nield 30
06.01 = Het Nield 28
07.01 = Het Nield 26a
08.01 = Het Nield 26
09.01 = Het Nield 20
10.01 = Gutenbergstr. 55
10.02 = Gutenbergstr. 55
11.01 = Gutenbergstr. 56
11.02 = Gutenbergstr. 56
11.03 = Gutenbergstr. 56
12.01 = Gutenbergstr. 54
12.02 = Gutenbergstr. 54
12.03 = Gutenbergstr. 54
13.01 = Gutenbergstr. 48
13.02 = Gutenbergstr. 48
13.03 = Gutenbergstr. 48
14.01 = Gutenbergstr. 46
14.02 = Gutenbergstr. 46
14.03 = Gutenbergstr. 46

Bebauungsplan Nr. 20.4 "Gewerbegebiet Gutenbergstraße" in Greven
Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Kontingentierung für: Nachtzeitraum																											
Immissionsort		01.01	02.01	02.02	03.01	03.02	04.01	04.02	05.01	06.01	07.01	08.01	09.01	10.01	10.02	11.01	11.02	11.03	12.01	12.02	12.03	13.01	13.02	13.03	14.01	14.02	14.03
Gesamtimmissionswert L(GI)		40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Geräuschvorbelastung L(vor)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Planwert L(Pi)		40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Teilpegel																												
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	01.01	02.01	02.02	03.01	03.02	04.01	04.02	05.01	06.01	07.01	08.01	09.01	10.01	10.02	11.01	11.02	11.03	12.01	12.02	12.03	13.01	13.02	13.03	14.01	14.02	14.03
TF 1	1964,7	44	26,0	26,5	26,8	29,1	28,9	29,2	28,7	27,3	25,7	24,2	22,4	21,2	21,8	21,6	22,3	22,4	21,9	21,4	21,4	21,1	19,3	19,2	19,0	17,8	17,7	17,4
TF 2	2575,0	48	27,9	28,0	28,1	29,5	29,3	29,8	29,5	28,9	28,2	27,4	25,8	24,9	27,1	27,1	28,2	28,6	28,1	28,0	28,1	27,8	26,0	26,0	25,7	24,5	24,5	24,1
TF 3	2839,5	51	28,4	28,4	28,4	29,3	29,3	29,6	29,5	29,2	28,9	28,5	27,3	26,6	29,7	29,9	31,4	31,9	31,6	32,2	32,5	32,3	31,1	31,1	30,8	29,9	30,0	29,6
TF 4	4278,6	52	28,5	28,4	28,5	29,2	29,1	29,5	29,4	29,3	29,2	29,1	28,2	27,8	31,2	31,5	33,0	33,5	33,5	34,6	35,1	35,3	35,7	36,0	35,9	36,2	36,7	36,4
TF 5	2064,6	44	23,5	24,4	24,8	27,3	27,3	29,4	29,2	28,9	28,0	26,9	24,4	23,1	24,9	24,7	25,5	25,6	24,9	24,0	23,8	23,4	21,0	20,9	20,6	19,1	18,9	18,5
TF 6	2787,9	49	26,7	27,0	27,2	28,6	28,6	29,6	29,5	29,6	29,5	29,3	27,6	26,9	31,4	31,6	33,9	34,6	34,0	34,2	34,4	33,9	30,9	30,8	30,3	28,5	28,3	27,8
TF 7	1856,7	54	27,9	28,0	28,2	29,1	29,1	29,8	29,7	29,7	29,7	29,7	28,5	28,1	32,7	33,1	35,3	36,1	36,1	37,6	38,3	38,3	36,8	37,0	36,4	34,8	34,7	34,0
TF 8	2093,2	47	24,0	24,9	25,3	27,2	27,3	29,5	29,7	30,8	31,9	32,5	29,2	28,1	33,3	32,7	33,4	33,2	31,9	29,8	29,4	28,7	25,6	25,4	25,0	23,1	22,7	22,3
TF 9	2749,2	50	26,3	26,8	27,0	28,3	28,3	29,5	29,6	29,9	30,3	30,6	29,0	28,5	35,9	36,6	41,6	43,7	42,1	42,9	43,2	41,1	34,5	34,2	33,5	30,7	30,2	29,6
TF 10	3348,3	52	27,4	27,6	27,8	28,7	28,7	29,5	29,5	29,7	29,9	30,2	29,0	28,7	34,4	35,1	37,9	39,0	39,4	43,4	46,0	46,3	43,3	43,8	42,8	39,1	38,5	37,4
TF 11	3511,5	54	28,1	28,2	28,3	29,0	28,9	29,5	29,5	29,5	29,7	29,8	28,9	28,7	32,8	33,3	34,8	35,3	35,6	37,2	37,9	38,4	41,7	42,4	42,7	45,7	47,6	46,5
Immissionskontingent L(IK)		37,5	37,7	37,9	39,1	39,1	39,1	40,0	39,9	39,8	39,9	39,8	38,1	37,6	42,4	42,7	45,6	46,9	46,2	47,9	49,2	48,9	47,1	47,5	47,1	47,5	48,8	47,8
Unterschreitung		2,5	2,3	2,1	0,9	0,9	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	1,9	2,4	7,6	7,3	4,4	3,1	3,8	2,1	0,8	1,1	2,9	2,5	2,9	2,5	1,2	2,2

01.01 = Mittelbrink 18	10.02 = Gutenbergstr. 55
02.01 = Het Nieland 40a	11.01 = Gutenbergstr. 56
02.02 = Het Nieland 40a	11.02 = Gutenbergstr. 56
03.01 = Het Nieland 36a	11.03 = Gutenbergstr. 56
03.02 = Het Nieland 36a	12.01 = Gutenbergstr. 54
04.01 = Het Nieland 32	12.02 = Gutenbergstr. 54
04.02 = Het Nieland 32	12.03 = Gutenbergstr. 54
05.01 = Het Nieland 30	13.01 = Gutenbergstr. 48
06.01 = Het Nieland 28	13.02 = Gutenbergstr. 48
07.01 = Het Nieland 26a	13.03 = Gutenbergstr. 48
08.01 = Het Nieland 26	14.01 = Gutenbergstr. 46
09.01 = Het Nieland 20	14.02 = Gutenbergstr. 46
10.01 = Gutenbergstr. 55	14.03 = Gutenbergstr. 46

Bebauungsplan Nr. 20.4 "Gewerbegebiet Gutenbergstraße" in Greven
Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:
Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L(EK) nach DIN 45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.
Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspiegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).
Ferner erfüllt eine Nutzung auch dann die Anforderungen des Bebauungsplanes, wenn sie - unabhängig von den festgesetzten Emissionskontingenten - im Sinne der selteneren Ereignisse der TA Lärm zulässig sind.

Emissionskontingente

Teilfläche	L(EK),T	L(EK),N
TF 1	58	44
TF 2	59	48
TF 3	61	51
TF 4	61	52
TF 5	57	44
TF 6	58	49
TF 7	62	54
TF 8	55	47
TF 9	58	50
TF 10	60	52
TF 11	61	54

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

Bebauungsplan Nr. 20.4 "Gewerbegebiet Gutenbergstraße" in Greven
Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:
Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5. Für Immissionsorte j , die in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis D liegen, darf dabei in den Gleichungen (6) und (7) für den Richtungssektor k das Emissionskontingent $L(E_k)$ durch $LE_k + L(EKZUS_k)$ ersetzt werden.

Referenzpunkt

X	Y
32403658,00	5773154,00

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK _{ZUS,T}	EK _{ZUS,N}
A	267,0	220,0	7	0
B	220,0	245,0	0	0
C	245,0	260,0	2	0
D	260,0	267,0	5	0

