

GeräuscheRechner PartG mbB
Beratende Ingenieure Arps & Wempe

Diplom-Geoökologe Henning Arps
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

Diplom-Ingenieur Joachim Wempe

Richtthofenstraße 29 · 31137 Hildesheim
Telefon: +49 (0)5121 708 380

Zweigniederlassung:
Idsteiner Weg 34 · 65529 Waldems
Telefon: +49 (0)6126 700 34 24

info@geraeusche-rechner.de
www.geraeusche-rechner.de

Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 67 „Sudheimer Feld Ost“ in Hofgeismar



Bericht-Nr.: P 213/22
Umfang: 37 Seiten
plus 7 Anlagen (7 Seiten DIN A 4)
Datum: 26.05.2023

Auftraggeber: k2s Projektentwicklungs GmbH
Zwerger Weg 2
34369 Hofgeismar

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Joachim Wempe
Qualitätssicherung: Dipl.-Geoökol. H. Arps
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

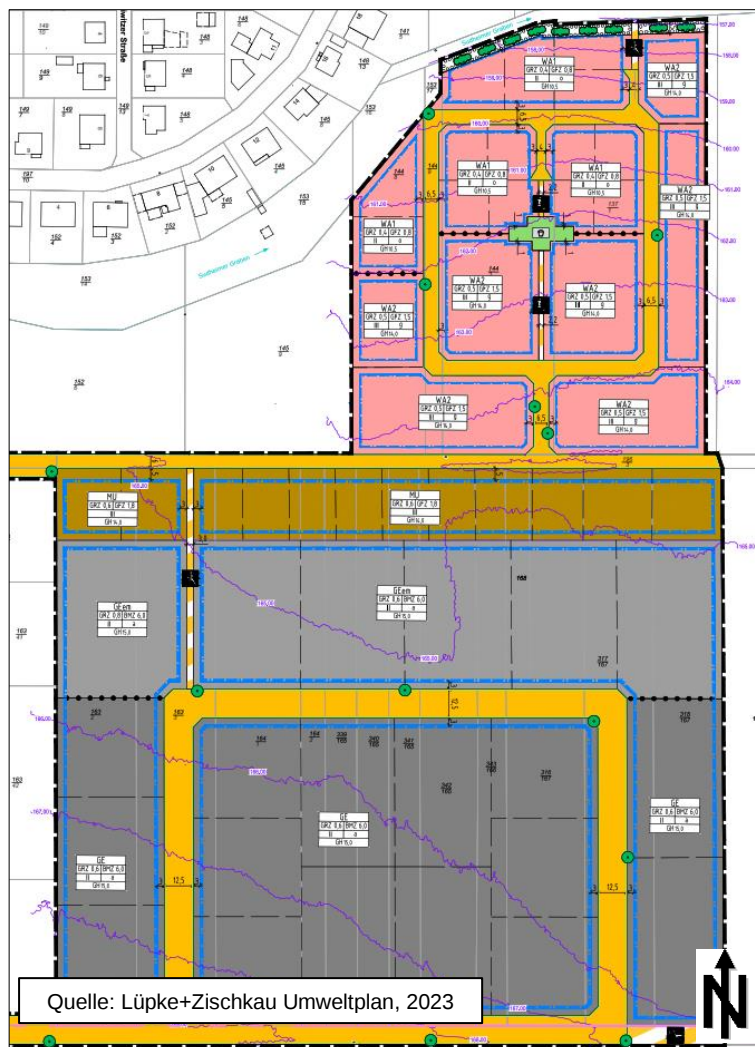
Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Allgemeine Angaben	4
2.1 Planungsgrundlagen	4
2.2 Vorgehensweise	5
3 Untersuchungsraum	6
4 Ermittlung der Geräuschemissionen	9
4.1 Straßenverkehr	9
4.2 Schienenverkehr	12
4.3 Gewerbeanlagen.....	13
4.4 Plangebiet.....	15
5 Bewertung der Geräuschemissionen	17
5.1 Berechnungsmodell	17
5.2 Beurteilungsgrundlagen	18
5.3 Beurteilungspegel im Plangebiet	20
5.3.1 Straßenverkehr.....	20
5.3.2 Schienenverkehr	22
5.3.3 Gewerbeanlagen	23
5.3.5 Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet.....	24
5.4 Geräuschemissionen außerhalb des Plangebiets.....	27
5.5 Qualität der Prognose	28
6 Schallschutzmaßnahmen.....	29
6.1 Aktiver Schallschutz	29
6.2 Planerischer Schallschutz	30
6.3 Passiver Schallschutz	30
6.4 Empfehlungen zu Festsetzungen	31
7 Ausblick	32
8 Zusammenfassung.....	34
9 Quellen.....	35
10 Anlagen.....	36

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Hofgeismar (Landkreis Kassel) strebt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 67 „Sudheimer Feld Ost“ an. Es handelt sich um ein etwa 10 ha großes Gebiet östlich des Gewerbegebiets *Jahnsportplatz* und nördlich der Bundesstraße B 83. Für das Gebiet sind als Art der baulichen Nutzung die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes (WA), eines Urbanen Gebiets (MU), eines emissionsarmen Gewerbegebiets (GE_{em}) und eines Gewerbegebiets geplant (siehe Abbildung 1). Die *GeräuscheRechner PartG mbB* wurde von der *k2s Projektentwicklungs GmbH* mit der Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes beauftragt.

Abbildung 1 Ausschnitt Vorentwurf B-Plan „Sudheimer Feld Ost“ (Abbildung ohne Maßstab)



In dem vorliegenden Gutachten werden die immissionsrelevanten Geräuschquellen im Untersuchungsraum, die auf das Plangebiet einwirken (v. a. Straßen- und Schienenverkehr sowie Gewerbeanlagen) und die vom Plangebiet ausgehen (v. a. Gewerbeflächen) untersucht.

Die Ermittlung dieser Emittenten wird auf Grundlage der geltenden Regelwerke durchgeführt (hier: 16. BImSchV [1] in Verbindung mit den *RLS-19* [2] und *Schall 03* [3] sowie *TA Lärm* [4]). Die Bewertung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt anhand der DIN 18005 *Schallschutz im Städtebau* (in Verbindung mit der *TA Lärm*). Außerdem werden die vom Plangebiet ausgehenden Geräuschimmissionen untersucht. Hierzu wird v. a. auf Grundlage der *TA Lärm* geprüft, ob durch den gewerblichen Anlagenbetrieb die schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft beeinträchtigt werden.

Bei Bedarf werden Empfehlungen zu aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet abgeleitet und deren Wirksamkeit überprüft (z. B. Lärmschutzanlagen, Gebäudestellung). Abschließend werden Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen sowie deren Begründung formuliert.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Planungsgrundlagen

Für die Erstellung des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen und Informationen vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und vom Auftragnehmer recherchiert:

- Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 63, Konzeption 4, Maßstab 1:1250, Ingenieurbüro Lüpke+Zischkau Umweltplan, Ahnatal, Stand 21.09.2022
- Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 63, Maßstab 1:1000, Ingenieurbüro Lüpke+Zischkau Umweltplan, Ahnatal, Stand 05.03.2023
- Übersichtsplan Baugrundstücke, Variante 5, k2s Projektentwicklungs GmbH, Hofgeismar, Maßstab 1:500, ohne Datum
- Tabelle Wohnflächen Gesamtquartier, k2s Projektentwicklungs GmbH, Hofgeismar, Stand 28.07.2022
- Geplante Gebäudehöhen, k2s Projektentwicklungs GmbH, Hofgeismar, Stand 08.05.2023
- Bebauungsplan Nr. 42 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“, Stadt Hofgeismar, Maßstab 1:1000, Stand Oktober 2003
- Bebauungsplan Nr. 42 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“, 1. Änderung, Stadt Hofgeismar, Maßstab 1:1000, Stand 26.08.2014
- Bebauungsplan Nr. 42 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“, 2. Änderung, Stadt Hofgeismar, Maßstab 1:1000, Stand 12.11.2020
- Begründung zum Bebauungsplan Nr. 42 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“ 2. Änderung, Stadt Hofgeismar, Stand 12.11.2020
- Bebauungsplan Nr. 66 „Stettiner Straße“, Stadt Hofgeismar, Maßstab 1:500, Stand 16.03.2020

- Bebauungsplan Nr. 51, „Ortsumgehungsstraße B 83“, 3. Änderung, Satzung, Stadt Hofgeismar, Maßstab 1:1000/1:2500, Stand 22.06.2017
- Begründung zum Bebauungsplan Nr. 51 „Ortsumgehungsstraße B 83“, 3. Änderung, Stadt Hofgeismar, Stand Juni 2017
- Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Kassel (Nord), Ausgabe 2015, Hessen Mobil, Maßstab 1:50000, [Link](#), Zugriff 28.06.2022
- Verkehrsdaten DB Strecke 2550 Abschnitt Hofgeismar-Hümme bis Grebenstein (Zugzahlenprognose 2030), Verkehrsdatenmanagement Deutsche Bahn AG, Stand KW 25/2022
- Digitale Orthophotos DOP20, Hofgeismar - DOP20, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, [Link](#), Zugriff 27.06.2022
- Digitales 3D-Gebäudemodell LoD2, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, [Link](#), Zugriff 27.06.2022
- Digitale Topographische Karte (DTK25), Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, [Link](#), Zugriff 14.09.2022
- Ortstermin zur Sichtung des Untersuchungsraums am 15.08.2022

2.2 Vorgehensweise

Im Rahmen des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens werden sowohl die zukünftig zu erwartenden Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets selbst als auch die Auswirkungen aufgrund der geplanten Nutzungen auf die Nachbarschaft untersucht.

Hierzu wird im ersten Schritt auf Grundlage der Planungsunterlagen ein digitales Simulationsmodell (DSM) erstellt, indem die Quellen und Ausbreitungsbedingungen nachgebildet werden. Dabei ist diejenige Nutzung bzw. bestimmungsgemäße Betriebsart bzw. Nutzung der Quellen zu erfassen, die in ihrem Einwirkungsbereich die höchsten Beurteilungspegel an den kritischen Immissionsorten verursachen. Dabei ist zur Identifizierung der lautesten Situation eine Differenzierung zwischen Tag und Nacht und ggf. nach einzelnen Geschossebenen notwendig.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen innerhalb des Plangebiets werden mit den Anforderungen im Beiblatt 1 der DIN 18005 [5] verglichen, das heißt die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel L_r werden mit den schalltechnischen Orientierungswerten verglichen, die für die städtebauliche Planung im Allgemeinen herangezogen werden. Es werden der Straßen- und Schienenverkehr sowie der Gewerbe- und Sportanlagenbetrieb untersucht.

Weiterhin werden schalltechnische Berechnungen zum Gewerbelärm durchgeführt, um die Auswirkungen in der Nachbarschaft zum Plangebiet bzw. des Gewerbegebiets zu prüfen. Die Ermittlung und Bewertung erfolgen auf Basis der *TA Lärm*.

Falls Überschreitungen identifiziert werden, sind im Folgeschritt Schallschutzmaßnahmen zu prüfen, die helfen sicherzustellen, dass zukünftig keine mehr zu erwarten sind. Die abschließenden Empfehlungen für Festsetzungen sowie deren Begründung stellen Hinweise für die nachfolgende Aufstellung des Bebauungsplans dar, die einen angemessenen Schutz vor den prognostizierten Lärmbelastungen gewährleisten.

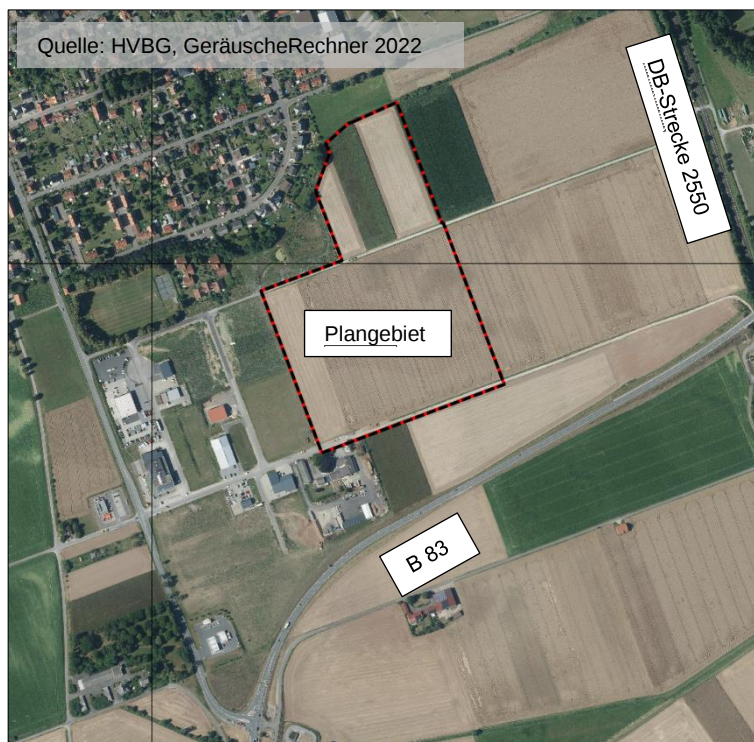
Schließlich werden die maßgeblichen Außenlärmpegel auf Grundlage der DIN 4109-1 (2018) berechnet, um die Lärmpegelbereich (LPB) herzuleiten und damit allgemeingültige Anforderungen an den baulichen Schallschutz zu definieren.

3 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum befindet sich im Süden der Stadt Hofgeismar (siehe Abbildung 2). Das Plangebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und liegt östlich des Gewerbegebiets „Jahnsportplatz“ und südlich bzw. südöstlich der *Königsberger Straße* und *Stetiner Straße*. Das bestehende Gewerbegebiet ist erschlossen, aber noch nicht vollständig bebaut. Als größere Bestandsbetriebe befinden sich u. a. eine Bäckerei, ein Autohaus, eine Tischlerei und eine Autowerkstatt im Gewerbegebiet.

Südlich des Plangebiets verläuft in etwa 100 m Entfernung die Bundesstraße B 83, östlich in etwa 400 m Entfernung die Bahnstrecke 2550 Kassel – Hofgeismar. Zwischen dem Plangebiet und der B 83 sowie der Bahnstrecke befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Etwa 120 m westlich vom Plangebiet befindet sich der *Jahnsportplatz*.

Abbildung 2 Untersuchungsraum (Ausschnitt ohne Maßstab)

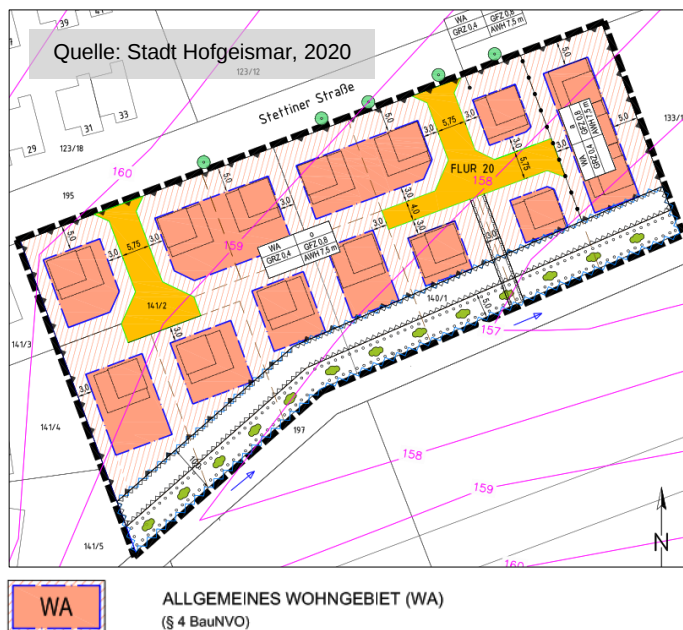


Im Plangebiet beträgt die Geländehöhe etwa 158 m bis 170 m über NN, im Untersuchungsraum bewegen sich die Geländehöhen zwischen ca. 150 m bis 175 m über NN.

Für die nördlich, westlich und südlich an das Plangebiet angrenzenden Gebiete existieren Bebauungspläne. Für die nördlich des geplanten Allgemeinen Wohngebiets (WA) gelegene Fläche wird im B-Plan Nr. 66 „*Stettiner Straße*“ als Art der baulichen Nutzung ein Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt (siehe Abbildung 3). Im B-Plan 42 „*Gewerbegebiet Jahnsportplatz*“ werden für die zwischen *Grebensteiner Straße* und Plangebiet liegenden Flächen als Art der baulichen Nutzung ein Allgemeines Wohngebiet (WA) und eine Gemeinbedarfsfläche festgesetzt (siehe Abbildung 4).

Für die Flächen südlich davon werden in der 2. Änderung des B-Plans Nr. 42 emissionsarme Gewerbegebiete (GE_{em}) und Gewerbegebiete (GE) festgesetzt (siehe Abbildung 5). Für die Fläche südlich des Plangebiets und nördlich der B 83 wird in der 3. Änderung des B-Plans 51 „*Ortsumgehungsstraße B 83*“ ein Gewerbegebiet (GE) festgesetzt (siehe Abbildung 6).

Abbildung 3 Bebauungsplan Nr. 66 (Ausschnitt ohne Maßstab)



Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des B-Plans Nr. 67 der Stadt Hofgeismar

Abbildung 4 Bebauungsplan Nr. 42, Stadt Hofgeismar (Ausschnitt ohne Maßstab)

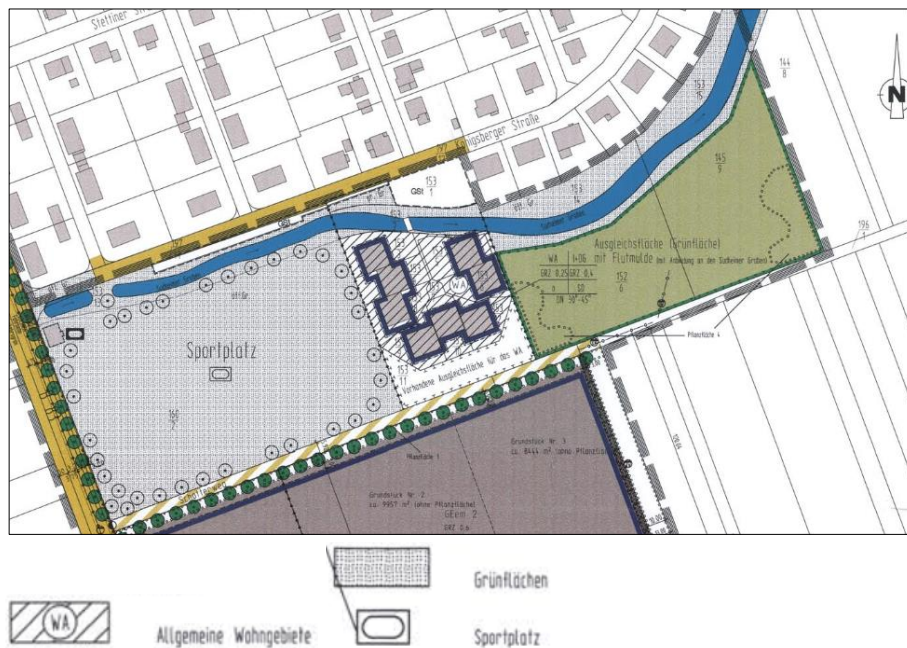
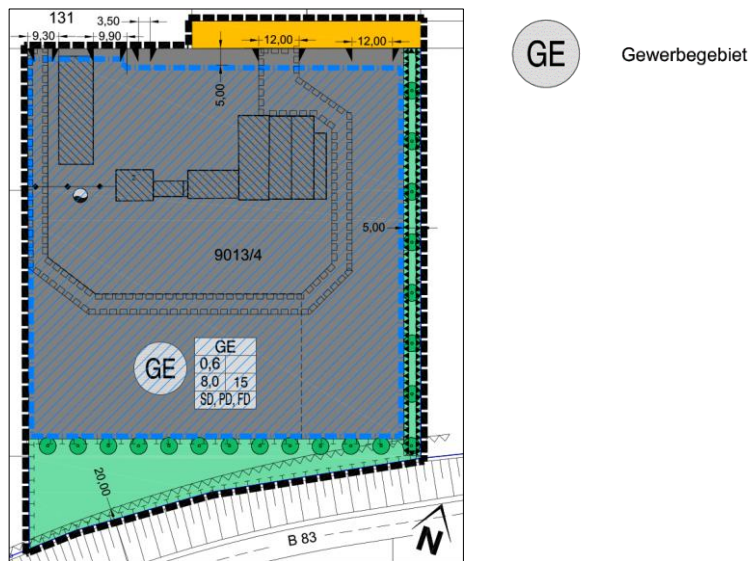


Abbildung 5 2. Änderung Bebauungsplan Nr. 66, Stadt Hofgeismar (Ausschnitt ohne Maßstab)



Abbildung 6 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 51, Stadt Hofgeismar (Ausschnitt ohne Maßstab)

4 Ermittlung der Geräuschemissionen

Als immissionsrelevante Geräuschquellen, die auf das Plangebiet einwirken, werden im Folgenden der Straßenverkehr (siehe Kapitel 4.1), der Schienenverkehr (siehe Kapitel 4.2) und die Gewerbeanlagen (siehe Kapitel 4.3) untersucht. Außerdem werden die zukünftig vom Plangebiet ausgehenden Geräuschemissionen geprüft (siehe Kapitel 4.4).

Westlich des Plangebiets liegt der *Jahnsportplatz*. Das vorgesehene Allgemeine Wohngebiet (WA) und das vorgesehene Urbane Gebiet (MU) im Norden des Plangebiets befindet sich in etwa 270 m Entfernung zum Sportplatz, das vorgesehene Urbane Gebiet (MU) in etwa 145 m Entfernung. Laut *Städtebaulicher Lärmfibel* des Landes Baden-Württemberg [6] genügt ein Abstand von 137 m aus, um in einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) die Immissionsrichtwerte der *Sportanlagenlärmschutzverordnung* [7] einzuhalten¹. Für ein Urbanes Gebiet (MU) reicht ein Abstand von 66 m aus. Diese genannten Mindestabstände zum Sportplatz werden im Plangebiet sicher eingehalten. Auf eine weitergehende Betrachtung der vom *Jahnsportplatz* ausgehenden Geräuschimmissionen wird deshalb verzichtet.

4.1 Straßenverkehr

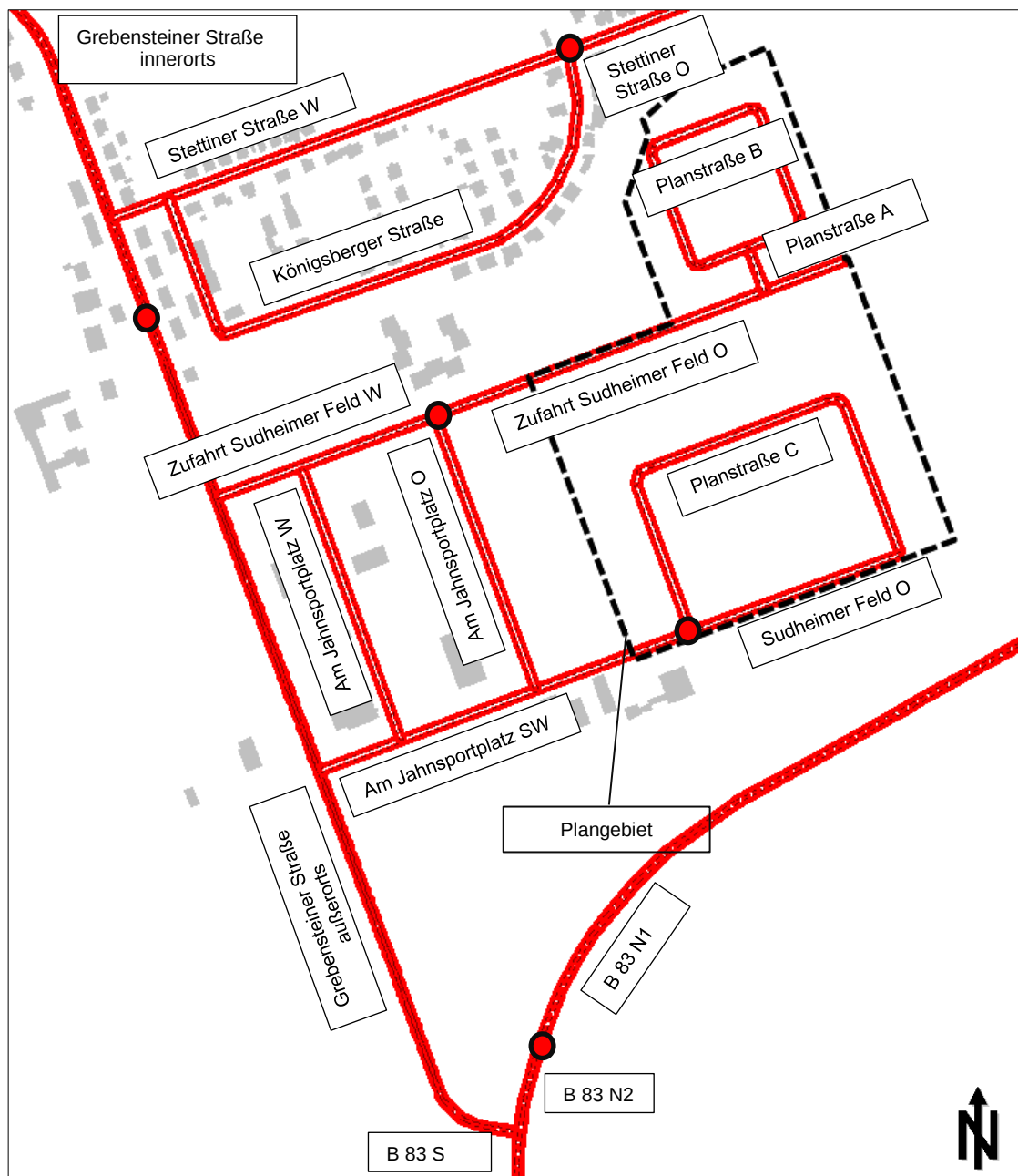
Als immissionsrelevante öffentliche Straßen im Untersuchungsraum werden die nachfolgenden Straßenabschnitte berücksichtigt (siehe Abbildung 7):

- Bundesstraße B 83
- *Gredensteiner Straße* (L 3212)

¹ Grundlage ist die Berechnung für ein Fußballspiel mit 300 Zuschauern bei einem Betrieb auch in den Ruhezeiten bei freier Schallausbreitung.

- Am Jahnsportplatz
- Königsberger Straße
- Stettiner Straße
- Zufahrt zum Plangebiet
- Planstraßen im Plangebiet

Abbildung 7 Berücksichtigte Straßenabschnitte im Untersuchungsraum (Abbildung ohne Maßstab)



Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der aktuellen Berechnungsvorschrift *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)*. Projektbezogene Prognosedaten zum Straßenverkehr auf den Straßen im Untersuchungsraum konnten

Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des B-Plans Nr. 67 der Stadt Hofgeismar

nicht zur Verfügung gestellt werden. Als Eingangsdaten für die Straßen werden deshalb Daten der letzten Straßenverkehrszählung von *Hessen Mobil* aus dem Jahr 2015 verwendet. Um einen Prognosehorizont für das Jahr 2030 abbilden zu können, werden die Daten zum Durchschnittlichen Täglichen Verkehr (DTV) um pauschal 15 Prozent erhöht.

Für die Straßen *Königsberger Straße*, *Stettiner Straße* und *Am Jahnsportplatz* sowie die nördliche Zufahrt zum Plangebiet und die Planstraßen im Plangebiet werden DTV-Werte angesetzt, die konservativen Erfahrungswerten für vergleichbare Anliegerstraßen entsprechen. Die Daten werden entsprechend Tabelle 2 der *RLS-19* auf die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h am Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) umgerechnet.

Tabelle 1: Eingangsdaten für die Berechnung der Geräuschemissionen des Straßenverkehrs

Straßenabschnitt	DTV (Prognose 2030)	stündliche Verkehrsstärke M		zulässige Höchstge- schwindigkeit	Anteil Lkw1 Tag/Nacht	Anteil Lkw2 Tag/Nacht	Längenbezogener Schallleistungs- pegel L_w'	
		Tag (6-22)	Nacht (22-6)				Tag (6-22)	Nacht (22-6)
-	[Kfz/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[km/h]	[%]	[%]	[dB(A)/m]	[dB(A)/m]
B 83 N1	5.879	338	59	100 / 80	1,4 / 1,6	3,1 / 2,9	85,4	77,8
B 83 N2	5.879	338	59	70	1,4 / 1,6	3,1 / 2,9	82,5	74,9
B 83 S	13.695	787	137	70	0,9 / 1,1	2,2 / 2,0	85,9	78,3
<i>Grebensteiner Straße</i> außerorts	7.816	450	78	70	0,8 / 1,0	1,3 / 1,1	83,3	75,6
<i>Grebensteiner Straße</i> innerorts	7.816	450	78	50	0,8 / 1,0	1,3 / 1,1	80,3	72,7
<i>Königsberger Straße</i>	500	29	5	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	66,4	58,8
<i>Stettiner Straße W</i>	500	29	5	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	66,4	58,8
<i>Stettiner Straße O</i>	750	43	8	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	68,1	60,5
<i>Zufahrt Sudhei- mer Feld W</i>	1.500	87	15	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	73,9	66,3
<i>Zufahrt Sudhei- mer Feld O</i>	1.000	58	10	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,4	61,8
<i>Am Jahnsport- platz W</i>	500	29	5	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,1	61,5
<i>Am Jahnsport- platz O</i>	500	29	5	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,1	61,5
<i>Am Jahnsport- platz SW</i>	2.000	115	20	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	75,1	67,5
<i>Sudheimer Feld O</i>	500	29	5	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,1	61,5
Planstraße A	500	29	5	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	66,4	58,8
Planstraße B	1.000	58	10	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,4	61,8
Planstraße C	500	29	5	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,1	61,5
Hinweise: längenbezogene Schallleistungspegel L_w' inkl. Straßendeckschichtkorrekturwert D_{SD} .								

Da keine nach Lkw-Fahrzeuggruppen sowie Tag und Nacht differenzierten Lkw-Anteile für die Straßenabschnitte vorliegen, werden die Anteile für die unterschiedlichen Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 nach Vorgabe der *RLS-19* mit Hilfe der in Tabelle 2 der *RLS-19* genannten Verhältnisse ermittelt. Für die Straßenabschnitte, für die keine Lkw-Anteile vorliegen, werden die Standardwerte aus Tabelle 2 der *RLS-19* übernommen.

Die Berechnung anhand der oben genannten Werte ergibt die in Tabelle 1 dargestellten längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' für die einzelnen Straßenabschnitte. Für die betrachteten Straßenabschnitte werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und eine Fahrbahnoberfläche aus nicht geriffeltem Gussasphalt (Straßendeckschichtkorrekturwert $D_{SD} = 0$) zu Grunde gelegt.

Als zulässige Höchstgeschwindigkeiten werden für die vorhandenen Straßen die derzeitigen Geschwindigkeitsbegrenzungen übernommen. Für die Planstraßen im Plangebiet und die nördliche Zufahrt wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h angenommen. Die Längsneigung der betrachteten Straßenabschnitte wird automatisch aus dem digitalen Geländemodell ermittelt und dann ggf. entsprechend *RLS-19* über das Berechnungsprogramm mit einem Korrekturwert versehen.

4.2 Schienenverkehr

Die Ermittlung der Emissionen aus dem Schienenverkehr wird auf Grundlage der geltenden Regelwerke (hier: 16. BImSchV in Verbindung mit der *Richtlinie zur Berechnung der Geräuschimmissionen an Schienenwegen* (Schall 03 - 2014)) durchgeführt. Im Untersuchungsraum ist als Geräuschquelle die DB-Strecke 2550 (Kassel ↔ Warburg) zu berücksichtigen.

Die 2-gleisige Strecke der *DB Netz AG* verläuft in Nord-Süd-Richtung östlich in ca. 400 m Entfernung zum Plangebiet. Für die schalltechnischen Berechnungen werden die Zugzahlen für das Prognosejahr 2030 zu Grunde gelegt, die von der *Deutschen Bahn AG* zur Verfügung gestellt wurden.

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Traktions- und Zugarten sowie der daraus resultierende längenbezogene Schalleistungspegel L_w' dokumentiert. Dabei werden pro Tag in der Summe beider Fahrtrichtungen bis zu 182 Fahrten zu Grunde gelegt, wobei 128 Fahrten im Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und 54 während des Beurteilungszeitraums Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) in dem Streckenabschnitt stattfinden.

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit im betrachteten Gleisabschnitt beträgt nach Angaben der *DB* 140 km/h. Bei den Gleisen handelt es sich um Schwellengleise (Beton-schwellen im Schotterbett), so dass die Pegelkorrektur für Fahrbahnarten c1 nicht berücksichtigt wird. Außerdem wird ein durchschnittlicher Fahrflächenzustand ohne besondere akustische Maßnahmen an der Schiene zu Grunde gelegt (Pegelkorrektur für den Fahrflächenzustand c2 bleibt unberücksichtigt). Des Weiteren wird der Korrekturwert K_{Br} für Brücken nicht veranschlagt.

Tabelle 2 Längenbezogene Schallleistungspegel der DB-Strecke 2550 (Prognose 2030)

Zugart/ Summe/ Gleis	Anzahl		Höchst geschwindigkeit $v_{\max}$	Längenbezogene Schallleis- tungspegel L_w	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)		Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
-	[Anzahl]	[Anzahl]	[km/h]	[dB(A)/m]	[dB(A)/m]
GZ-E	25	31	100	-	-
GZ-E	3	3	120	-	-
GZ-E	8	4	100	-	-
IC-E	28	8	140	-	-
RB/RE-E	32	4	140	-	-
RB/RE-E	18	4	140	-	-
RB/RE-V	14	0	120	-	-
Summe	128	54	-	88,8	90,8
Hinweise: die zulässige Geschwindigkeit im betrachteten Gleisabschnitt beträgt 140 km/h; als Fahrbahnart wird Schotterbett mit Betonschwellen angesetzt; Zugarten: GZ = Güterzug, RB/RE = Regionalzug, IC = Intercityzug; Traktionsarten: -E = Bespannung mit E-Lok, -V = Bespannung mit Diesellok.					

4.3 Gewerbeanlagen

Westlich und südwestlich des Plangebiets liegen an der Straße *Am Jahnsportplatz* Gewerbegebiete (GE) sowie emissionsarme Gewerbegebiete GE_{em} . Einige Grundstücke sind derzeit noch nicht bebaut bzw. wurden zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigung gerade bebaut.

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen aus dem *Gewerbegebiet Jahnsportplatz* wird nicht mit einem pauschalen flächenbezogenen Schallleistungspegel für das gesamte Gebiet gerechnet. Die bestehenden Gewerbebetriebe haben sich etabliert und es ist davon auszugehen, dass sie langfristig weiter im Gewerbegebiet angesiedelt bleiben. Man kann außerdem davon ausgehen, dass aufgrund der relativen Nähe zur Wohnbebauung östlich des *Jahnsportplatzes* die Ansiedlung geräuschintensiver Gewerbebetriebe unwahrscheinlich ist. Für die Ermittlung der Geräuschemission der bestehenden Gewerbebetriebe wird auf den Betriebstypenkatalog des Umweltbundesamtes Österreich [8] zurückgegriffen. Als Einwirkzeit wird konservativ die komplette Öffnungszeit der Betriebe angenommen. Tabelle 3 zeigt die Zusammenstellung der genannten Werte.

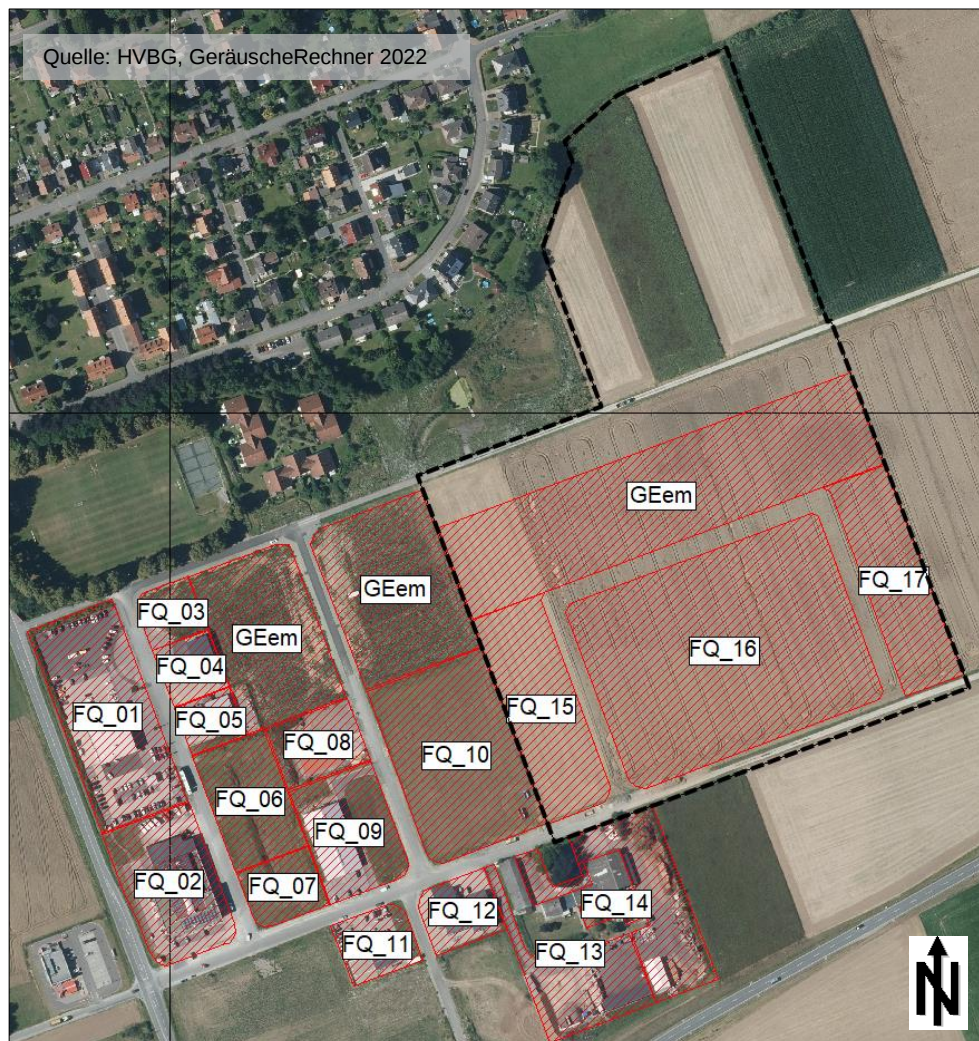
Für die derzeit nicht bebauten Teile der Gewerbegebiete (GE) wird entsprechend einer Empfehlung der Niedersächsischen Landesanstalt für Ökologie [9] ein flächenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} von 62,5 dB(A)/m² tags (06:00 – 22:00 Uhr) und 47,5 dB(A)/m² nachts (22:00 – 06:00 Uhr) angesetzt (siehe Tabelle 3).

Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des B-Plans Nr. 67 der Stadt Hofgeismar

Es wird die konservative Annahme getroffen, dass die Einwirkzeit 13 h am Tag, 3 h während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit („Ruhezeiten“) und 1 h in der Nacht (lauteste Stunde) beträgt. Diese Annahmen werden aufgrund der Nähe zum bestehenden Allgemeinen Wohngebiet (WA) östlich des *Jahnsportplatzes* und der Art der bereits vorhandenen Gewerbebetriebe als plausibel eingestuft.

Tabelle 3 Flächenbezogene Schalleistungspegel der bestehenden Gewerbebetriebe und -flächen

Nr.	Bezeichnung	Schalleistung L_{WA} Tag / Nacht [dB(A)/m ²]	Einwirkzeit Tag / Ruhe / Nacht [min]
FQ_01	Autohaus	57,0 / -	660 / - / -
FQ_02	Bäckerei	55,0 / 53,0	780 / 180 / 60
FQ_03	GE	62,5,0 / 47,5	780 / 180 / 60
FQ_04	Lager / Büro	52,0 / -	660 / - / -
FQ_05	Kfz-Folierbetrieb	57,0 / -	540 / - / -
FQ_06	Tischlerei	63,0 / -	660 / - / -
FQ_07	GE	62,5,0 / 47,5	780 / 180 / 60
FQ_08	Lagerhalle Baugeräte	57,0 / -	660 / - / -
FQ_09	Lager / Büro Hardware	52,0 / -	660 / - / -
FQ_10	GE	62,5,0 / 47,5	780 / 180 / 60
FQ_11	Kfz-Handel	57,0 / -	660 / - / -
FQ_12	Spielhalle	60,0 / 45,0	780 / 180 / 60-
FQ_13	Lager Bauunternehmen	62,5 / -	780 / 60 / -
FQ_14	Lohnunternehmen	65,0 / -	720 / - / -
Anmerkung: Höhe der Schallquellen jeweils 1,0 m über Gelände			

Abbildung 8 Gewerbequellen (Abbildung ohne Maßstab)

Die emissionsarmen Gewerbegebiete (GE_{em}) werden bei der Berechnung der Gewerbelärmimmissionen nicht berücksichtigt, da laut der textlichen Festsetzung 1.1.d in der 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 40 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“ im GE_{em} nur solche Betriebe und Anlagen zulässig sind, „die nach ihrem Störgrad im Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO zulässig sind.“ Außerdem sind „Gewerbebetriebe mit nächtlichem Ladeverkehr und offenen Güterumschlagplätzen und ähnliche Nutzungen“ ausgeschlossen.

4.4 Plangebiet

Im Geltungsbereich von Bebauungsplänen sind nach der Art der baulichen Nutzung an sich zulässige Vorhaben unzulässig, wenn von ihnen Belästigungen oder Störungen ausgehen, die nach der Eigenart des Baugebietes im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind“ (§ 15 Abs. 1 BauNVO [10]).

Als Art der baulichen Nutzung sollen für das Plangebiet ein Allgemeines Wohngebiet (WA), ein Urbanes Gebiet (MU), ein emissionsarmes Gewerbegebiet (GE_{em}) und ein Gewerbegebiet (GE) festgesetzt werden (siehe Abbildung 1).

Durch die vorgesehene Nutzung eines Teils des Plangebiets als Allgemeines Wohngebiet (WA) sind schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gegenüber den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen im Allgemeinen im Vorhinein auszuschließen. Allgemeine Wohngebiete (WA) dienen vorwiegend dem Wohnen und es ist im Regelfall nur eine Nutzung mit einer für die Gebietsart typischen Nutzung zulässig, durch die keine Störungen hervorgerufen werden können.

Bezüglich der Stellplätze im Plangebiet kann man davon ausgehen, dass Parkplatzlärm in Wohnbereichen zu den Alltagerscheinungen zählt. Stellplätze und Garagen, deren Anzahl dem Bedarf vor Ort entspricht, stellen keine erheblichen oder unzumutbaren Störungen dar. Sie entsprechen der Eigenart der Nutzung vor Ort.

Urbane Gebiete (MU) dienen dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören (§ 6a Abs. 1 BauNVO). Dabei muss die Nutzungsmischung nicht gleichgewichtig sein. Es ist daher davon auszugehen, dass die oben getroffenen Einschätzungen zum Allgemeinen Wohngebiet (WA) im Wesentlichen auch für das Urbane Gebiet (MU) gelten.

Da vorgesehen ist, dass für das geplante emissionsarme Gewerbegebiet (GE_{em}) gleiche Festsetzungen getroffen werden wie für die GE_{em} in der 2. Änderung des B-Plans Nr. 40, werden auch diese Gebiete nicht bei der Berechnung der Geräuschimmissionen von Gewerbeanlagen und -flächen berücksichtigt (siehe dazu auch Kapitel 4.3).

Für die geplanten Gewerbeflächen im Plangebiet wird konservativ ein flächenbezogener Schallleistungspegel von 65 dB(A)/m² am Tag und 50 dB(A)/m² angenommen (siehe Tabelle 4). Als Einwirkzeiten werden die vollen 16 Stunden (davon 3 Stunden Ruhezeit) am Tag und die lauteste Nachtstunde zu Grunde gelegt. Als Quellenhöhe wird 1 m über Gelände angenommen.

Tabelle 4 Flächenbezogene Schallleistungspegel der geplanten Gewerbeflächen

Nr.	Bezeichnung	Schallleistung L _{WA} ¹	Einwirkzeit
		Tag / Nacht [dB(A)/m ²]	Tag / Ruhe / Nacht [min]
FQ_15 – FQ_17	Gewerbegebiet	65,0 / 50,0	780 / 180 / 60
Anmerkung: Höhe der Schallquellen jeweils 1,0 m über Gelände			

Für die Ermittlung kurzzeitiger Geräuschspitzen wird exemplarisch unterstellt, dass diese vor Allem durch beschleunigte Vorbeifahrten von Lkw oder das Druckluftgeräusch hervorgerufen werden. Laut aktueller *Parkplatzlärmstudie* [11] betragen die mittleren

Maximalpegel in 7,5 m Entfernung bei beschleunigter Abfahrt 79 dB(A) und beim Druckluftgeräusch 78 dB(A), was einem Schallleistungspegel von 104,5 dB(A) bzw. 103,5 dB(A) entspricht.

Durch die zusätzlichen An- und Abfahrten zu bzw. von den geplanten Wohnbau-, Misch- und Gewerbeflächen wird auf den Straßen *Am Jahnsportplatz* außerdem die Verkehrsstärke erhöht, so dass man von höheren Geräuschimmissionen ausgehen kann.

5 Bewertung der Geräuschimmissionen

Im Folgenden werden anhand von Ausbreitungsberechnungen die zukünftig zu erwartenden Geräuschimmissionen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet berechnet und mit Hilfe der schalltechnischen Orientierungswerte im Beiblatt 1 der DIN 18005-1 *Schallschutz im Städtebau* bzw. der Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* bewertet (siehe Kapitel 5.3). Hierzu werden zunächst die Grundlagen wie das Berechnungsmodell und die Beurteilungsgrundlagen erläutert (siehe Kapitel 5.1 – 5.2). In Kapitel 5.4 werden die durch das Plangebiet verursachten Geräuschimmissionen betrachtet. Abschließend wird die Qualität der Prognoseberechnungen analysiert (siehe Kapitel 5.5).

5.1 Berechnungsmodell

Zur Durchführung der schalltechnischen Ausbreitungsberechnungen werden alle für die Schallausbreitung maßgeblichen baulichen Parameter digitalisiert, um ein digitales Simulationsmodell (DSM) zu entwickeln. Dabei wird die Bebauungsstruktur berücksichtigt.

Die Quellen werden anhand der zur Verfügung gestellten Planunterlagen verortet, indem die einzelnen Teilschallquellen als horizontale Flächen- (Anlagenbetrieb) und Linienschallquellen (Straßen, Schienenstrecke) im Ausbreitungsmodell berücksichtigt werden.

Die Berechnungen zum Straßenverkehrslärm erfolgen streng nach den Vorgaben der *RLS-19*. Die Reflexionen werden bis zur zweiten Reflexionsebene berechnet. Für die Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust in Höhe von 0,5 dB(A) zu Grunde gelegt.

Der Schienenverkehrslärm wird streng nach *Schall 03* berechnet. Die Reflexionen werden bis zur dritten Reflexionsebene berücksichtigt. Für die Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust in Höhe von 1 dB(A) zu Grunde gelegt.

Zur Berücksichtigung der Höhendifferenzen im Untersuchungsraum werden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte digitale Höhendaten in das DSM integriert und im schalltechnischen Ausbreitungsmodell berücksichtigt. Für die Immissionsaufpunkte wird exemplarisch eine Immissionspunkthöhe von 5,3 m über Gelände für das 1. Obergeschoss berücksichtigt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Gewerbelärm erfolgt auf Grundlage des allgemeinen Verfahrens nach Abschnitt 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [12]. Sie werden für die Mittelfrequenz $f = 500$ Hz anhand von A-bewerteten Schallleistungspegeln durchgeführt. Es wird zur Berücksichtigung der Bodenabsorption gemäß DIN 9613-2 im Untersuchungsraum rechnerisch ein überwiegend reflektierender Boden zu Grunde gelegt (Bodenabsorption $G = 0,3$). Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei der Berechnung der äquivalenten Dauerschallpegel pauschal mit $C_0 = 2$ dB berücksichtigt². Die Reflexionen werden bis zur ersten Reflexionsebene berechnet. Für die Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust in Höhe von 1 dB(A) zu Grunde gelegt.

Es werden jeweils Beurteilungspegel L_r rechnerisch ermittelt, die eine Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen während der Beurteilungszeit unter Berücksichtigung von Zu- oder Abschlägen für bestimmte Geräusche, Zeiten oder Situationen darstellen.

Die Berechnungen wurden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm *CadnaA* (Version 2022, MR 2) der DataKustik GmbH durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine Softwareanwendung zur Berechnung und Darstellung, Beurteilung und Prognose von Geräuschemissionen und -immissionen.

5.2 Beurteilungsgrundlagen

Als Beurteilungsgrundlagen werden die schalltechnischen Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 (siehe Tabelle 5) in Verbindung mit den Immissionsrichtwerten der *TA Lärm* (siehe Tabelle 6) herangezogen. Die schalltechnischen Orientierungswerte werden im Allgemeinen für die städtebauliche Planung verwendet. Es handelt sich hierbei um Empfehlungen deren Einhaltung wünschenswert ist, damit die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen erfüllt wird.

Die berechneten Geräuschimmissionen werden dabei wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Geräuschquellen jeweils für sich mit den Orientierungswerten verglichen. Im vorliegenden Fall ist für Teile des Plangebiets die Festsetzung eines Urbanen Gebietes (MU) als Art der baulichen Nutzung vorgesehen. Anders als in der *TA Lärm* sind im Beiblatt 1 der DIN 18005 keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete (MU) aufgeführt. Es werden deshalb für die Bewertung der Immissionen des Straßen- und Schienenverkehrslärms hilfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) herangezogen³.

Für das emissionsarme Gewerbegebiet (GE_{em}) werden die schalltechnischen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete (GE) verwendet.

² Diese Vorgehensweise entspricht z. B. der Empfehlung vom LANUV NRW (siehe *Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2* mit Stand vom 26.09.2012) [13].

³ Der aktuelle Entwurf des Beiblatts 1 (DIN 18005 Beiblatt 1:2022-02 – Entwurf) sieht dies auch vor.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 besitzen keine bindende Wirkung. Überschreitungen lassen sich erfahrungsgemäß in vorbelasteten Bereichen oft gar nicht vermeiden, so dass im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden kann. Im Regelfall wird eine Überschreitung der Orientierungswerte aufgrund des **Verkehrslärms** um bis zu 5 dB(A) akzeptiert und man bewegt sich damit im Bereich der aktuellen Rechtsprechung.

Tabelle 5 Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1

Gebietsart	Schalltechnische Orientierungswerte (OW)		
	Tag (6– 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)	
	-	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm
-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	35	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	40	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	40	45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	45	50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	50	55
sonstige Sondergebiete je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	

Es sind bei der Bewertung die je nach Regelwerk geltenden Beurteilungszeiträume zu berücksichtigen. Laut DIN 18005 sind in der Regel zur Ermittlung der Beurteilungspegel die Zeiträume Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) anzugeben. Abweichend ist gemäß DIN 18005-1 für *‘nach der TA Lärm zu beurteilende Anlagen [..] in der Nacht die volle Stunde (z. B. 01.00 Uhr bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend, zu dem die Anlage relevant beiträgt’* (siehe DIN 18005-1, Seite 5, Kap. 3.2 Anmerkung).

Außerdem ist nach 6.5 der TA Lärm für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Allgemeinen Wohngebieten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen. Weiterhin sind beim Anlagenlärm die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen zu beachten. Laut TA Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Tabelle 6 Immissionsrichtwerte der *TA Lärm*

Gebietsart	Immissionsrichtwerte (IRW)	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
	[dB(A)]	[dB(A)]
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (UM)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich laut *TA Lärm* bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Bei unbebauten Flächen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

5.3 Beurteilungspegel im Plangebiet

Nachfolgend werden auf Grundlage der dargestellten Annahmen die Berechnungsergebnisse für die einzelnen Geräuschquellen innerhalb des Plangebiets in Form von Isophonenkarten für die Beurteilungszeiträume Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) dargestellt.

5.3.1 Straßenverkehr

Die Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr ergibt die in Anlage 1 und Anlage 2 dargestellten Beurteilungspegel im Plangebiet. Danach liegen die Beurteilungspegel am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) zwischen aufgerundet 49 und 64 dB(A) und somit teilweise um bis zu 6 dB(A) oberhalb des Orientierungswertes des Beiblatts 1 der DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) (siehe Tabelle 7 und Anlage A 1). Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) betreffen lediglich sehr kleine Bereiche entlang der nördlichen Zufahrt zum Plangebiet und der Planstraße A.

Wie bereits in Kapitel 5.2 dargelegt, enthält Beiblatt 1 der DIN 18005 keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete (MU), so dass hilfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) herangezogen werden. Sowohl für das geplante Urbane Gebiet (MU),

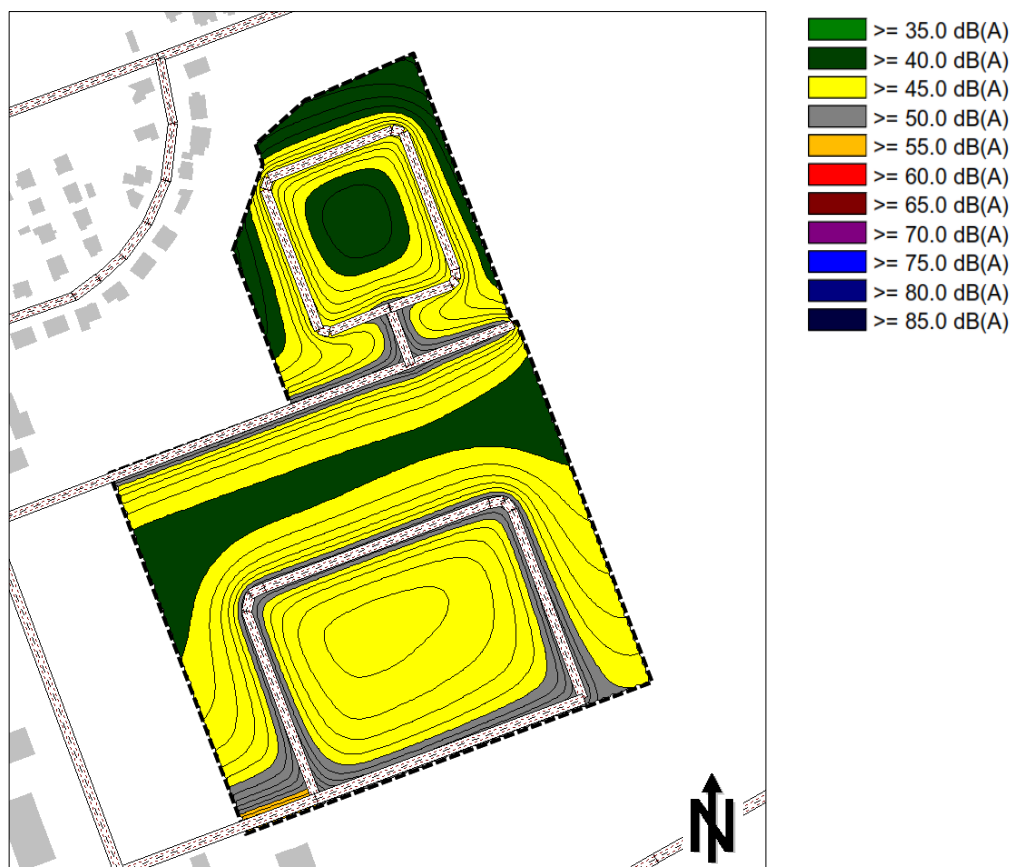
als auch für das emissionsarme Gewerbegebiet (GE_{em}) und das Gewerbegebiet (GE) werden am Tag die schalltechnischen Orientierungswerte überall sicher eingehalten.

Tabelle 7: Prognose Geräuschmissionen im Plangebiet durch Straßenverkehr

Geräuschmissionen		Orientierungswert		Überschreitung		Bezogen auf
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	-
49 dB(A) bis 61 dB(A)	41 dB(A) bis 53 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	0 dB bis 6 dB	0 dB bis 8 dB	Allgemeines Wohngebiet (WA)
53 dB(A) bis 60 dB(A)	45 dB(A) bis 52 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	keine	0 dB bis 2 dB	Urbanes Gebiet (MU)
52 dB(A) bis 58 dB(A)	45 dB(A) bis 51 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	keine	keine	Emissionsarmes Gewerbegebiet (GE _{em})
54 dB(A) bis 64 dB(A)	46 dB(A) bis 57 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	keine	0 dB bis 2 dB	Gewerbegebiet (GE)

Im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) sind ebenfalls Geräuschmissionen oberhalb des schalltechnischen Orientierungswerts zu erwarten. Die Beurteilungspegel liegen zwischen aufgerundet 41 und 57 dB(A) (siehe Abbildung 9 und Anlage A 2) und überschreiten damit den Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) um bis zu 8 dB(A) (siehe Tabelle 7). Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) betreffen dabei nur einen kleinen Bereich entlang der nördlichen Zufahrt zum Plangebiet und der Planstraße A.

Abbildung 9 Geräuschmissionen Straßenverkehr 1. OG nachts (Abbildung ohne Maßstab)



Im Urbanen Gebiet (MU) und im Gewerbegebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte um bis zu 2 dB(A) überschritten, im emissionsarmen Gewerbegebiet (GE_{em}) werden sie eingehalten. Die Überschreitungen beschränken sich auf sehr kleine Bereiche entlang der nördlichen und südlichen Zufahrt zum Plangebiet.

5.3.2 Schienenverkehr

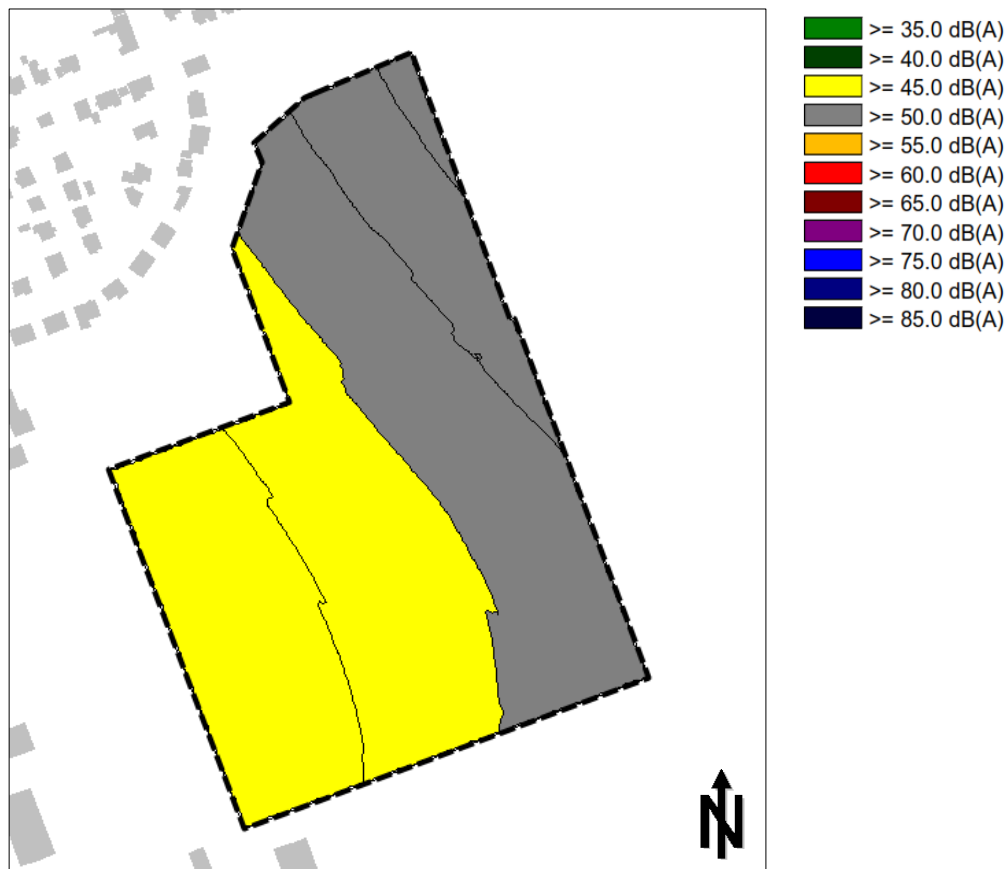
Die Beurteilungspegel im Plangebiet am Tag liegen zwischen 45 dB(A) und 53 dB(A). Die Geräuschbelastung durch den Schienenverkehr liegt am Tag somit im gesamten Plangebiet unterhalb der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 (siehe Anlage A3 und Tabelle 8).

Tabelle 8: Prognose Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Schienenverkehr

Geräuschimmissionen		Orientierungswert		Überschreitung		Bezogen auf
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	-
47 dB(A) bis 51 dB(A)	49 dB(A) bis 53 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	keine	4 dB bis 8 dB	Allgemeines Wohngebiet (WA)
45 dB(A) bis 50 dB(A)	48 dB(A) bis 52 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	keine	0 dB bis 2 dB	Urbanes Gebiet (MU)
45 dB(A) bis 49 dB(A)	48 dB(A) bis 52 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	keine	keine	Emissionsarmes Gewerbegebiet (GE _{em})
45 dB(A) bis 49 dB(A)	48 dB(A) bis 52 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	keine	keine	Gewerbegebiet (GE)

In der Nacht liegen die Beurteilungspegel im Plangebiet zwischen 48 dB(A) und 53 dB(A) (siehe Abbildung 10 und Anlage A4). Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) wird der schalltechnische Orientierungswert um bis zu 8 dB(A) überschritten. Zu Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) kommt es auf einem großen Teil der Planfläche. Sie sind auf den Güterzugverkehr während der Nacht zurückzuführen.

Im Urbanen Gebiet (MU) werden die schalltechnische Orientierungswerte um bis zu 2 dB(A) überschritten. Betroffen ist ein größerer Bereich im Osten dieser Teilfläche des Plangebiets. Im emissionsarmen Gewerbegebiet (GE_{em}) und im Gewerbegebiet (GE) werden die schalltechnischen Orientierungswerte sicher eingehalten.

Abbildung 10 Geräuschimmissionen Schienenverkehr 1. OG nachts (Abbildung ohne Maßstab)

5.3.3 Gewerbeanlagen

Für die durch die - innerhalb und außerhalb des Plangebiets liegenden - Gewerbeflächen verursachten Geräuschimmissionen ergeben sich Beurteilungspegel zwischen 45 dB(A) und 68 dB(A) am Tag (siehe Anlage 5 und Tabelle 9) und zwischen 28 dB(A) und 53 dB(A) in der lautesten Nachtstunde (siehe Abbildung 11). Die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* werden im Allgemeinen Wohngebiet (WA), im Urbanen Gebiet (MU) und im emissionsarmen Gewerbegebiet (GE_{em}) tags und nachts sicher unterschritten.

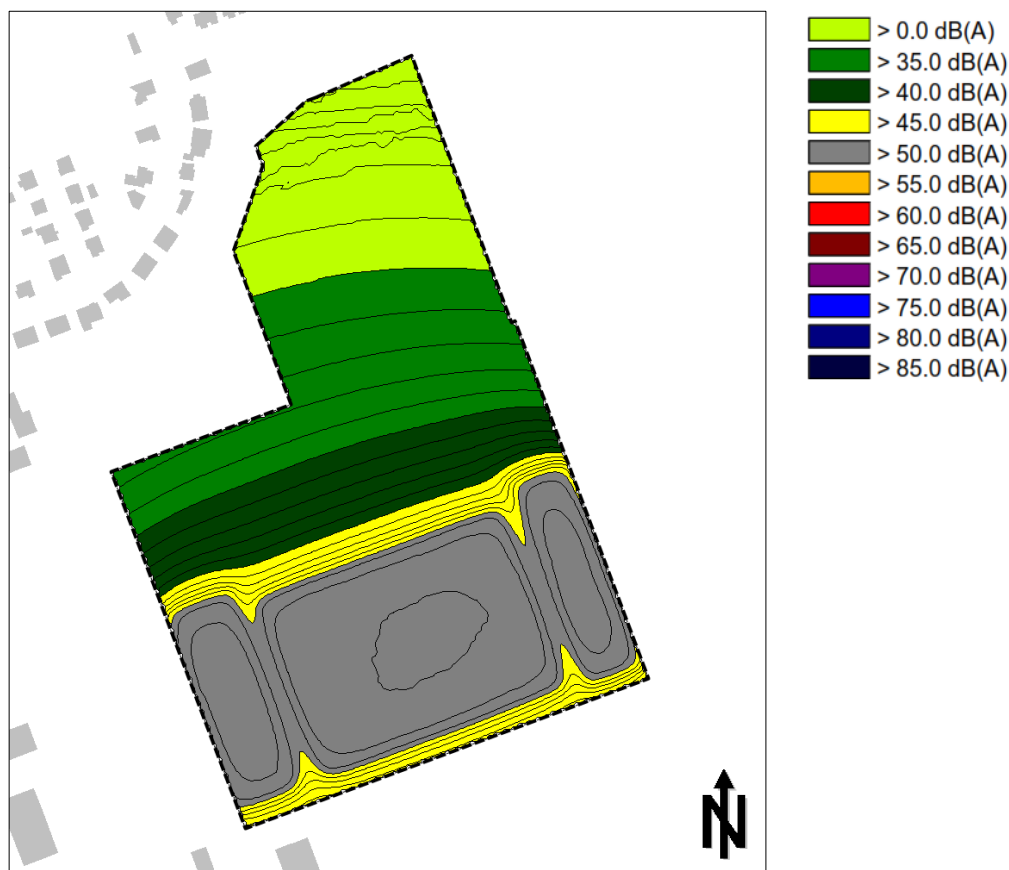
Tabelle 9: Prognose Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Gewerbeanlagen

Geräuschimmissionen		Orientierungswert bzw. Immissionsrichtwert		Überschreitung		Bezogen auf
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	-
45 dB(A) bis 55 dB(A)	28 dB(A) bis 38 dB(A)	55 dB(A)	40 dB(A)	keine	keine	Allgemeines Wohngebiet (WA)
52 dB(A) bis 55 dB(A)	37 dB(A) bis 41 dB(A)	63 dB(A)	45 dB(A)	keine	keine	Urbanes Gebiet (MU)
54 dB(A) bis 64 dB(A)	39 dB(A) bis 49 dB(A)	65 dB(A)	50 dB(A)	keine	keine	Emissionsarmes Gewerbegebiet (GE _{em})
61 dB(A) bis 68 dB(A)	46 dB(A) bis 53 dB(A)	65 dB(A)	50 dB(A)	0 dB bis 3 dB	0 dB bis 3 dB	Gewerbegebiet (GE)

Im Gewerbegebiet (GE) kommt es zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte von bis zu 3 dB(A) am Tag in der Nacht. Diese Überschreitungen ergeben sich allein aus dem konservativ gewählten Berechnungsansatz mit den hohen flächenbezogenen Schalleistungspegeln für Gewerbegebiete. Es ist davon auszugehen, dass die Emissionen der anzusiedelnden Betriebe deutlich unter dem Berechnungsansatz liegen und sich außerdem durch die zukünftige Bebauung im Gewerbegebiet Schallminderungen ergeben werden. Dadurch werden aller Voraussicht nach die Beurteilungspegel im Gewerbegebiet die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Laut *Parkplatzlärmstudie* werden die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* für kurzzeitige Geräuschspitzen in einem horizontalen Mindestabstand von 4 m zu einem Lkw-Abstellplatz eingehalten. Es ist davon auszugehen, dass diese Mindestabstände im Plangebiet nicht unterschritten werden und somit die Einhaltung dieser Immissionsrichtwerte dauerhaft gewährleistet ist.

Abbildung 11 Geräuschimmissionen Gewerbeanlagen 1. OG nachts (Abbildung ohne Maßstab)



5.3.5 Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet

In der aktuellen DIN 4109-1 *Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen* (2018) [14] werden Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen definiert, indem für die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ festgelegt werden.

Dazu werden die maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 *Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen* (2018) [15] berechnet. Die Zuordnung der Lärmpegelbereiche bei entsprechenden Außenlärmpegeln zeigt die nachfolgende Tabelle 8.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

mit $K_{Raumart}$ 25 dB für Bettenräume, 30 dB für Aufenthaltsräume,
35 dB für Büros

L_a maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (2018), Abschnitt 4.4.5.

Die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sieht vor, dass je nach Lärmquelle ein angepasstes Beurteilungsverfahren verwendet wird, um den unterschiedlichen akustischen Wirkungen Rechnung zu tragen. Weiterhin sind zur Bildung der maßgeblichen Außenlärmpegel zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren. Der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ wird aus der Überlagerung der immissionsrelevanten Quellen im Untersuchungsraum gebildet. Für das Plangebiet werden als maßgebliche Quellen der Straßenverkehr, der Schienenverkehr und die Gewerbeanlagen zu Grunde gelegt.

Tabelle 10 Zuordnung von Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel nach DIN 4109-1

Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a	Lärmpegelbereich
[dB(A)]	-
55	I
60	II
65	III
70	IV
75	V
80	VI
> 80*	VII

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

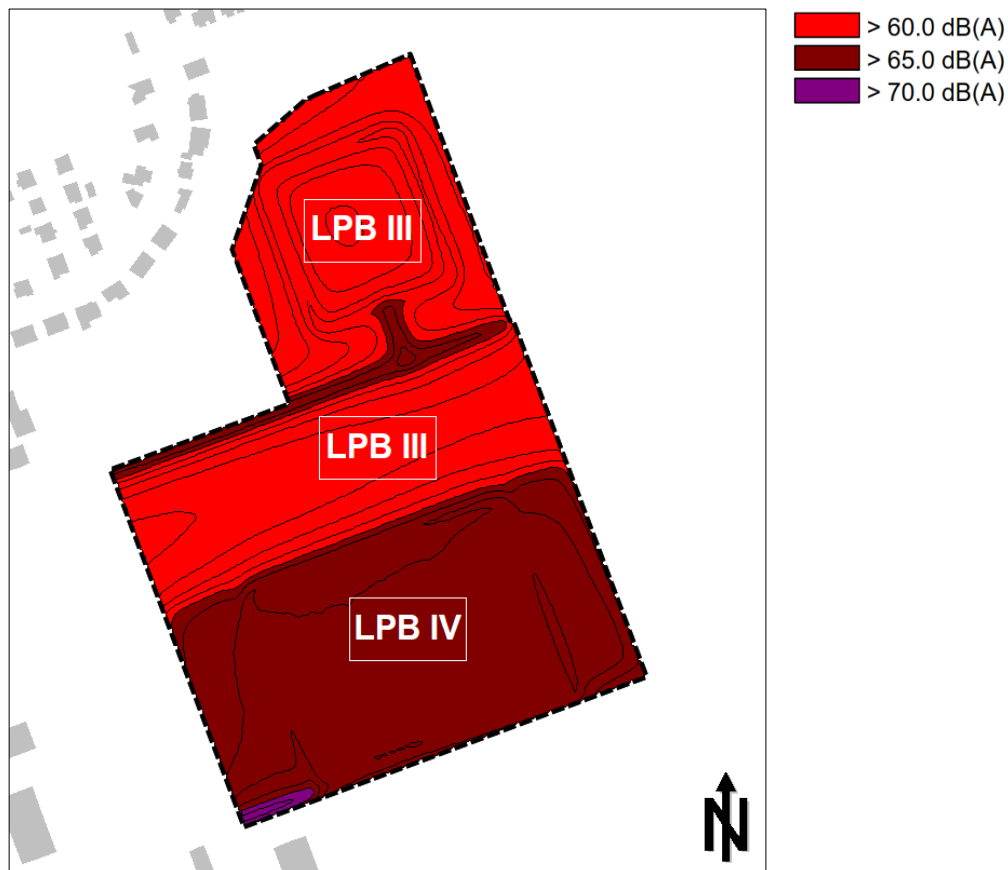
Es ist für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr) der zugehörige Beurteilungspegel zu verwenden. Für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) ist der zugehörige Beurteilungspegel mit einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zu beaufschlagen, um das größere Schutzbedürfnis in der Nacht zu berücksichtigen. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Beträgt bei den Immissionen durch Straßen- oder Schienenverkehr sowie Gewerbeanlagen die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Der Beurteilungspegel von Schienenverkehr ist dabei wegen der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB zu mindern.

Weil im Plangebiet die Geräuschbelastung aus mehreren Quellen herrührt, berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$. Unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ werden in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) erfolgt einmal auf den Summenpegel. Die Gleichung zur Berechnung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ aus der Überlagerung mehrerer Quellen lautet:

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ (dB)}$$

Abbildung 12 Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet 1. OG (Abbildung ohne Maßstab)



Für das hier betrachtete Plangebiet treten nachts insgesamt höhere maßgebliche Außenlärmpegel auf als tagsüber. Abbildung 12 und Anhang A 7 zeigen die maßgeblichen Außenlärmpegel nachts im Plangebiet in Höhe des 1. Obergeschosses. Die maßgeblichen Außenlärmpegel betragen aufgerundet zwischen 61 dB(A) und 72 dB(A). Damit

ergeben sich im Plangebiet Lärmpegelbereiche von III bis V. Das Gebiet mit dem Lärmpegelbereich V beschränkt sich dabei auf eine kleine Fläche im Südwesten des Plangebiets, die auf der südlichen Zufahrtstraße zum Plangebiet liegt.

5.4 Geräuschimmissionen außerhalb des Plangebiets

Für die nächstgelegenen Gebäude (siehe Abbildung 13) ergeben sich durch die Gewerbeflächen (Vorbelastung durch bestehende Gewerbebetriebe und -flächen sowie Zusatzbelastung durch geplante Gewerbeflächen im Plangebiet) Beurteilungspegel von 54 dB(A) tags und 37 dB(A) nachts am Immissionsort IP_01 (Allgemeines Wohngebiet) sowie bis zu 62 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts am Immissionsort IP_04 (Gewerbegebiet). Die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* werden somit unterschritten.

Abbildung 13 Kritische Immissionsorte (Abbildung ohne Maßstab)



Kurzzeitige Geräuschspitzen durch die beschleunigte Abfahrt von Lkw können am Immissionsort IP_01 im Allgemeinen Wohngebiet (WA) Pegel von bis zu 54 dB(A) tags und nachts erzeugen. Die entsprechenden Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* von

85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts bleiben sicher unterschritten. Am Immissionsort IP_05 im Gewerbegebiet (GE) werden maximal Pegel von 60 dB(A) tags und nachts erreicht. Die Immissionsrichtwerte von 95 dB(A) tags und 70 dB(A) nachts werden somit ebenfalls sicher eingehalten.

Tabelle 11 Beurteilungspegel an den Immissionsorten (Vor- und Zusatzbelastung)

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel		Richtwert-Überschreitung*	
		Tag	Nacht	L _r		Tag	Nacht
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IP_01	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40	53	37	-	-
IP_02	Gewerbegebiet (GE)	65	50	60	42	-	-
IP_03	Gewerbegebiet (GE)	65	50	58	41	-	-
IP_04	Gewerbegebiet (GE)	65	50	62	47	-	-
IP_05	Gewerbegebiet (GE)	65	50	62	41	-	-

Durch den zusätzlichen Verkehr auf der nördlichen Zufahrt zum Plangebiet erhöhen sich am Gebäude *Danziger Straße 13* (IP_01; Allgemeines Wohngebiet - WA) die Beurteilungspegel auf 52 dB(A) am Tag und auf 44 dB(A) in der Nacht. Durch den Zusatzverkehr auf der südlichen Zufahrt zum Plangebiet werden am Immissionsort IP_04 (Gewerbegebiet – GE) die Beurteilungspegel auf 62 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts erhöht. Die schalltechnischen Orientierungswerte bleiben somit tags und nachts unterschritten. Die zusätzlichen Verkehrslärmimmissionen durch die Zufahrten zum Plangebiet können damit als unkritisch angesehen werden.

5.5 Qualität der Prognose

Bei der Durchführung schalltechnischer Prognosen, die sich auf Messungen, Literaturangaben etc. beziehen, ergeben sich Unsicherheiten. Die Qualität einer Immissionsprognose ergibt sich dabei aus der Unsicherheit der zu Grunde liegenden Emissionspegel sowie der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung selbst. Die Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung wird entsprechend DIN ISO 9613-2 für eine Entfernung d bis 100 m zwischen den Geräuschquellen und den Immissionsorten mit ± 3 dB für eine mittlere Höhe von bis zu 5 m der Quellen und Empfänger angegeben.

Die Unsicherheiten der Schallausbreitungsberechnungen ergeben sich z. B. durch die Ansätze zur Berücksichtigung der Meteorologiedämpfung. Die Dämpfung von Schall auf dem Ausbreitungsweg ändert sich aufgrund von Schwankungen der Witterungsbedin-

gungen, die lokal kurzfristig wechseln können. Die meteorologische Dämpfung wirkt sich insbesondere auf weiter entfernte Immissionspunkte senkend aus.

Aufgrund der konservativ gewählten Emissionsansätze ist gewährleistet, dass zukünftig tatsächlich niedrigere Geräuschemissionen zu erwarten sind und somit die Ergebnisse der Prognoseberechnung eine höhere Geräuschbelastung, als sie im Regelfall zu erwarten ist, abbilden. Die ermittelten Beurteilungspegel stellen somit einen ungünstigen Fall mit den höchsten zu erwartenden Geräuschbelastungen dar. Somit ist aufgrund der getroffenen Annahmen eine hohe Planungssicherheit gewährleistet.

6 Schallschutzmaßnahmen

Im Plangebiet kommt es sowohl durch den Straßenverkehr als auch durch den Schienenverkehr tags und nachts zum Teil zu deutlichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005. Auch unter Würdigung der in Kapitel 5.2 dokumentierten Anmerkungen zu einer akzeptablen Überschreitung der Orientierungswerte von bis zu 5 dB(A) verbleiben in dem Teil des Plangebiets, in dem ein Allgemeines Wohngebiet (WA) geplant ist, durch den Schienenverkehr verursachte Überschreitungen. Es sind deshalb Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Für die Reduzierung der Geräuschimmissionen stehen im Allgemeinen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- aktiver Schallschutz (Schallschutzwand, -wall),
- planerische Maßnahmen (z. B. Gliederung von Baugebieten, Einhalten von Mindestabständen, Grundrissorientierung der schutzbedürftigen Nutzungen),
- passive Schallschutzmaßnahmen zur Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile.

6.1 Aktiver Schallschutz

Aktiver Schallschutz in Form von Lärmschutzwänden oder -wällen ist besonders effektiv, wenn sich der Schallschirm möglichst nahe an der maßgeblichen Schallquelle, in diesem Falle also entlang der Schienenstrecke, befindet. Die Bahngleise sind etwa 400 m vom Plangebiet entfernt. Eine Lärmschutzwand an der Grenze des Plangebietes würde deshalb keinen schallmindernden Effekt herbeiführen. Zum Schutz gegenüber dem Schienenverkehr sind gegebenenfalls Lärmschutzanlagen direkt an den Gleisanlagen sinnvoll.

Für den Lärmschutz an bestehenden Verkehrswegen in Form einer Lärmsanierung besteht generell kein Rechtsanspruch und die Umsetzung erfolgt ausschließlich, soweit Haushaltsmittel zur Verfügung stehen. Nach Information der Stadt Hofgeismar ist derzeit die Realisierung einer Lärmsanierung entlang der DB-Strecke im Bereich der Stadt Hofgeismar nicht absehbar.

6.2 Planerischer Schallschutz

Es werden aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte die folgenden planerischen Maßnahmen für das Plangebiet „*Sudheimer Feld Ost*“ empfohlen. Weil sich die prognostizierten Überschreitungen auf den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) konzentrieren, sind keine zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche, die in der Regel tagsüber genutzt werden, notwendig.

Wenn man, entsprechend der üblichen Vorgehensweise, Orientierungswertüberschreitungen von bis zu 5 dB(A) aufgrund des Verkehrslärms im Rahmen der Abwägung akzeptiert, verbleiben im östlichen Teil des Plangebiets flächendeckend Überschreitungen.

Es werden deswegen die folgenden Maßnahmen für das Plangebiet Nr. 67 empfohlen:

- **Lärmrobuste städtebauliche Struktur:**
Durch einen (möglichst geschlossenen) Gebäuderiegel am östlichen Rand des Plangebiets wird der rückwärtige Bereich des Plangebiets wirksam vor dem Schienenverkehrslärm geschützt (z. B. Reihenhausbauung). Es wird eine Mindesthöhe der massiven Baukörper von 10,0 m GOK angenommen.
- **Optimierung der Gebäudestellung und Grundrissorientierung:**
Es werden mit Hilfe von Maßnahmen der „*architektonischen Selbsthilfe*“ konfliktfreie Wohnnutzungen planerisch umgesetzt, indem im Gebäuderiegel eine Anordnung der Schlafräume (und Kinderzimmer) an den lärmabgewandten Seiten bzw. im Schallschatten der Gebäude vorgesehen wird (hier: Anordnung an den West-Fassaden).

6.3 Passiver Schallschutz

Bauliche Schallschutzmaßnahmen in Form geeigneter Schalldämmungen der Außenbauteile dienen zur Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsbedingungen innerhalb von Gebäuden. Dabei wird der Schallschutz eines Gebäudes in der Regel maßgeblich durch die Schalldämmung der Fenster und Türen bestimmt, weil sie nach schalltechnischen Gesichtspunkten das schwächste Bauteil in einer Außenfassade darstellen. Zusätzlich zu den planerischen Schallschutzmaßnahmen sollten aufgrund der verbleibenden Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte Maßnahmen des passiven Schallschutzes zum Schutz vor dem Verkehrslärm zur Anwendung kommen.

Aufgrund der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018) können allgemeine Anforderungen an den baulichen Schallschutz abgeleitet werden. Anhand der vorliegenden Berechnungsergebnisse lassen sich im Plangebiet maßgebliche Außenlärmpegel von bis zu 70 dB(A) erwarten, sie umfassen die Lärmpegelbereiche III und IV. Mit Hilfe aktueller Baustandards, die sich z. B. aus den Anforderungen nach dem aktuellen *Gebäudeenergiegesetz* [16] ergeben, werden im Allgemeinen die Anforderungen bis in den unteren Lärmpegelbereich III nach DIN 4109-1 (2018) sicher erfüllt.

Die genaue Dimensionierung der erforderlichen Schalldämm-Maße muss im Rahmen der nachfolgenden Bauausführungsplanung auf Grundlage der DIN 4109-2 (2018) erfolgen.

Laut DIN 18005 Beiblatt 1 ist bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Weil die Schalldämmung von Fenstern nur dann voll wirksam ist, wenn die Fenster geschlossen sind, sollte der Lüftung von Aufenthaltsräumen (hier: Schlafräume und Kinderzimmer) besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Aufgrund des Straßen- und des Schienenverkehrs sind im gesamten Plangebiet nachts Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) zu erwarten. Es sollten deshalb für die Schlafzimmer (sowie Gäste- und Kinderzimmer) fensterunabhängige bzw. integrierte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden.

6.4 Empfehlungen zu Festsetzungen

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen (siehe Kapitel 5.3) sowie der Schlussfolgerungen zu Schallschutzmaßnahmen lassen sich die folgenden Empfehlungen für das Plangebiet ableiten, die auf Grundlage von § 9 BauGB [17] als Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz übernommen werden sollten:

- **Lärmrobuste städtebauliche Struktur im östlichen Bereich des WA**
Im Bereich des WA sollte im östlichen Bereich eine lückenlose Bebauung mit einer Oberkante von mindestens 10 m über GOK errichtet werden.
- **Grundrissorientierung der Schlafräume (und Kinderzimmer) im östlichen Bereich des WA:**
Die Schlafräume (und Kinderzimmer) im am östlichen Rand des WA vorgesehenen Gebäuderiegels sollten auf der zur Hauptgeräuschquelle abgewandten Seite der Gebäude angeordnet werden, um die Eigenabschirmung der Gebäude zu nutzen (hier: Anordnung an den West-Fassaden).
- **Baulicher Schallschutz zur Schalldämmung der Außenbauteile:**
Bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sollten zum Schutz gegenüber dem Verkehrslärm die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1 (2018) ausgestaltet werden. Die Berechnung und Auslegung der Schalldämm-Maße erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung auf Grundlage der DIN 4109-2 (2018).
- **Einbau schallgedämmter Lüftungssysteme in Schlafräumen:**
Zur Sicherstellung eines ungestörten Schlafes wird eine ausreichende Belüftung für die Schlafräume (inkl. Gäste- und Kinderzimmer) empfohlen, indem für diese schutzbedürftigen Räume an Fassaden mit 45 dB(A) oder mehr schallgedämmte

Lüftungssysteme oder bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung (z. B. besondere Fensterkonstruktionen oder Fassadengestaltung) vorgesehen werden sollten.

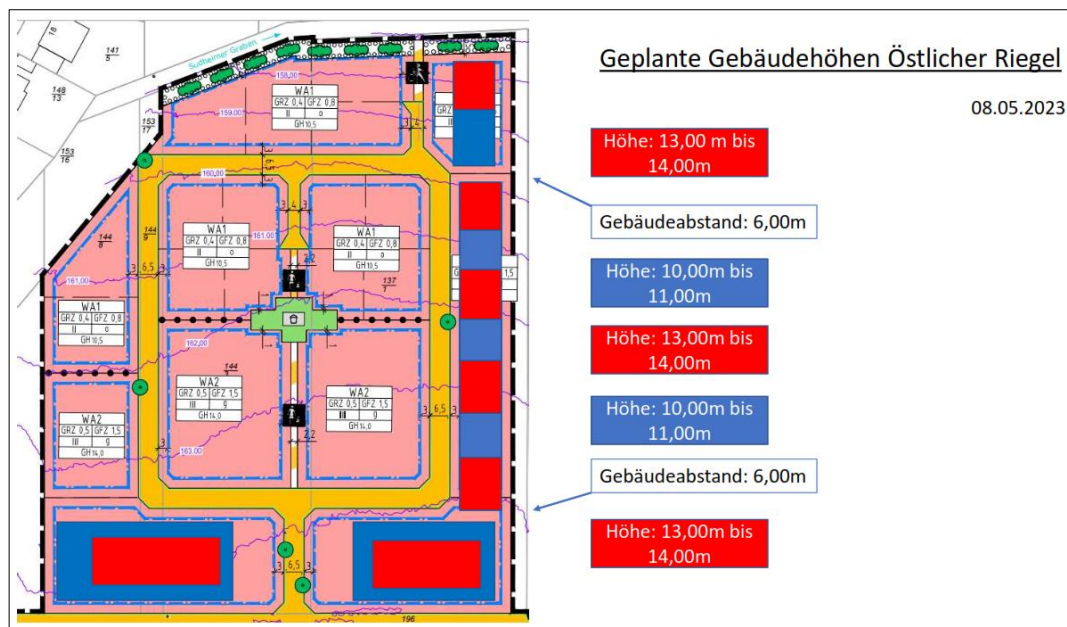
Darüber hinaus sollte im Bebauungsplan ein Hinweis auf mögliche Störungen durch die Bearbeitung der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen aufgenommen werden. Im gesamten Plangebiet können temporäre Lärmbeeinträchtigungen aus der Landwirtschaft nicht ausgeschlossen werden.

Schließlich sollten Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zugelassen werden, damit, in Abhängigkeit von der tatsächlichen Bebauungsstruktur und anderer baulicher Vorkehrungen, begründet von den Festsetzungen des Bebauungsplans abgewichen werden kann. Hierzu müsste nachgewiesen werden, dass der erforderliche Schallschutz auf andere Weise gewährleistet werden kann.

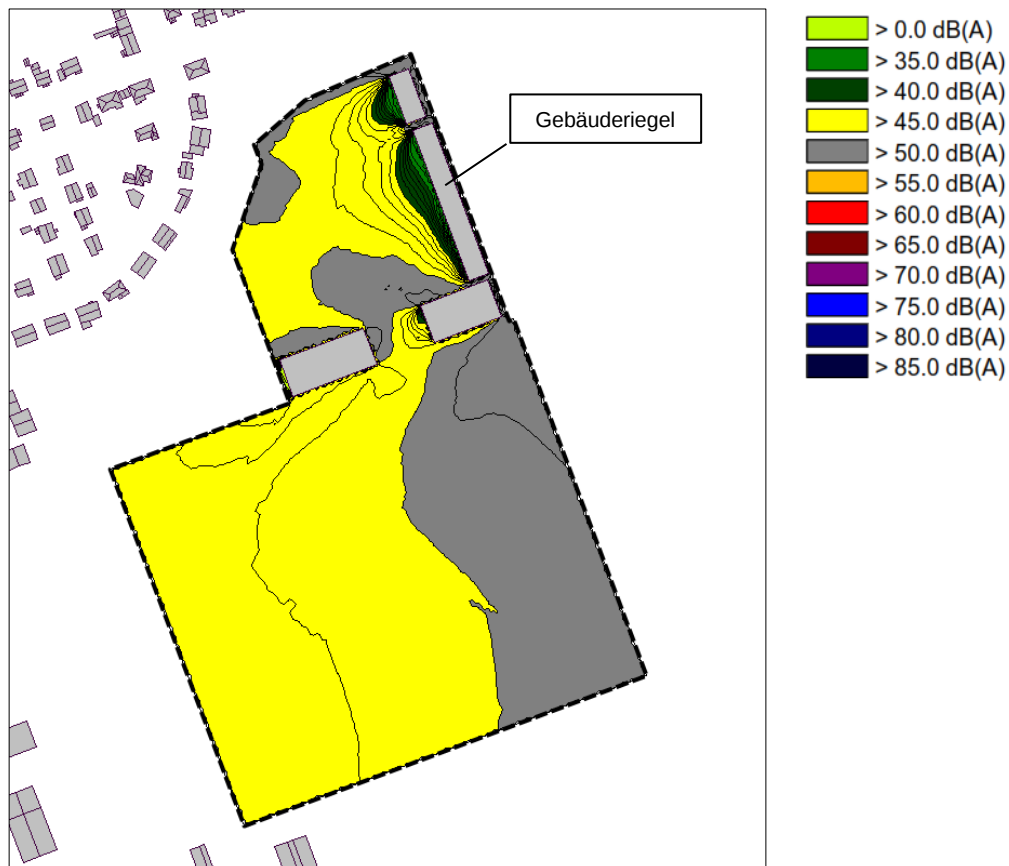
7 Ausblick

Im Zuge der sich konkretisierenden Bebauungsplanung sind für den nördlichen Teil des Plangebiets mit den Allgemeinen Wohngebieten (WA) von Seiten des Investors im Osten und Süden Gebäuderiegel mit einer Höhe von 10 m bis 15 m vorgesehen (siehe Abbildung 14)

Abbildung 14 Geplante Gebäudehöhen (Abbildung ohne Maßstab)



Eine Berechnung der Geräuschimmissionen aus dem Schienenverkehr unter Berücksichtigung der in Abbildung 14 dargestellten Baukörper mit einer angenommenen Höhe von pauschal 11 m über Gelände ergibt für die kritischere Nachtzeit die in Abbildung 15 aufgezeigten Beurteilungspegel.

Abbildung 15 Geräuschimmissionen Schienenverkehr 1. OG nachts (Abbildung ohne Maßstab)**Abbildung 1** Maßgebliche Außenlärmpegel 1. OG nachts (Abbildung ohne Maßstab)

Unter Berücksichtigung der geplanten Gebäuderiegel ergeben sich für den nördlichen Teil des Plangebiets die in Abbildung 16 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel.

Innerhalb der Baugrenzen betragen demnach die maßgeblichen Außenlärmpegel maximal 63 dB(A). Mit Hilfe aktueller Baustandards, die sich z. B. aus den Anforderungen nach dem aktuellen *Gebäudeenergiegesetz* ergeben, lassen sich im Allgemeinen die Anforderungen bis in den unteren Lärmpegelbereich III nach DIN 4109-1 (2018) sicher erfüllen. Aus gutachterlicher Sicht kann deshalb bei Verwirklichung der geplanten Bauriegel für den nördlichen Teil des Plangebiets auf schalltechnische Nachweise zur Luftschalldämmung im Rahmen des Bauantragsverfahrens verzichtet werden.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Hofgeismar (Landkreis Kassel) beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 67 „Sudheimer Feld Ost“ an. Es handelt sich um ein etwa 10 ha großes Gebiet östlich des *Jahnsportplatzes* und des Gewerbegebiets *Am Jahnsportplatz* sowie nördlich der Bundesstraße B 83. Für das Gebiet sind als Art der baulichen Nutzung die Festsetzung eines Allgemeinen Wohngebietes (WA), eines Urbanen Gebiets (MU), eines emissionsarmen Gewerbegebiets (GE_{em}) und eines Gewerbegebiets (GE) geplant. Die *k2s Projektentwicklungs GmbH* hat das Büro *GeräuscheRechner* mit der Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens beauftragt.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird die zukünftige Geräuschsituation im Plangebiet anhand der DIN 18005 in Verbindung mit der *TA Lärm* ermittelt und bewertet. Das Plangebiet ist Schallimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr sowie Gewerbeanlagen ausgesetzt.

Durch den **Straßenverkehr** (siehe Kapitel 5.3.1) werden im Plangebiet Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags (06:00 – 22:00 Uhr) prognostiziert. Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet (WA) betreffen Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) lediglich sehr kleine Bereiche entlang der nördlichen Zufahrt zum Plangebiet und der Planstraße A. Sowohl für das geplante Urbane Gebiet (MU), als auch für das emissionsarme Gewerbegebiet (GE_{em}) und das Gewerbegebiet (GE) werden am Tag die schalltechnischen Orientierungswerte eingehalten.

Im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) sind ebenfalls Geräuschimmissionen oberhalb des schalltechnischen Orientierungswerts zu erwarten. Die Beurteilungspegel erreichen bis zu 57 dB(A) und überschreiten damit den Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) um bis zu 8 dB(A). Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) betreffen dabei einen kleinen Bereich entlang der nördlichen Zufahrt zum Plangebiet und der Planstraße A. Im Urbanen Gebiet (MU) und im Gewerbegebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte um bis zu 2 dB(A) überschritten, im emissionsarmen Gewerbegebiet (GE_{em}) werden sie eingehalten. Die Überschreitungen beschränken sich auf sehr kleine Bereiche entlang der nördlichen und südlichen Zufahrt zum Plangebiet.

Durch den **Schienenverkehr** werden im Plangebiet Beurteilungspegel von bis zu 51 dB(A) am Tag und 53 dB(A) in der Nacht prognostiziert (siehe Kapitel 5.3.2). Somit werden die schalltechnischen Orientierungswerte am Tag (06:00 – 22:00 Uhr) sicher

eingehalten, aber nachts (22:00 – 06:00 Uhr) ergeben sich deutliche Überschreitungen von bis zu 8 dB(A) im Allgemeinen Wohngebiet (WA) und bis zu 2 dB(A) im Urbanen Gebiet (MU).

Aufgrund der genügend großen Entfernung des Plangebiets zum *Jahnsportplatz* können schädliche Auswirkungen durch Geräuschimmissionen der **Sportanlage** ausgeschlossen werden.

Aktiver Schallschutz in Form von Lärmschutzanlagen ist im Bereich des Plangebiets nicht sinnvoll und eine Lärmsanierung am bestehenden Streckenabschnitt ist nicht absehbar. Deswegen werden eine lärmrobuste städtebauliche Struktur innerhalb des Plangebiets sowie eine Grundrissorientierung für die schutzbedürftigen Räume empfohlen. Zusätzlich sind bei Bedarf Maßnahmen des baulichen Schallschutzes vorzusehen (Anforderung für Umfassungsbauteile gemäß DIN 4109-1 (2018) und Einbau schallgedämmter Lüftungssysteme).

Innerhalb des Plangebiets überschreiten im Allgemeinen Wohngebiet (WA) und im Urbanen Gebiet (MU) die durch **Gewerbelärm** hervorgerufenen Beurteilungspegel weder am Tag noch in der Nacht die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* (siehe Kapitel 5.3.3). Den Berechnungen liegen konservative Annahmen zum Betrieb der gewerblichen Anlagen im Untersuchungsraum zu Grunde.

Durch die Nutzungen innerhalb des Plangebiets sind keine relevanten Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft zu erwarten, die zu Beeinträchtigungen führen können. Mit Hilfe der Empfehlungen kann im Plangebiet ein ausreichender Schallschutz zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsbedingungen sichergestellt und die beabsichtigten Nutzungen realisiert werden.

9 Quellen

- [1] Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
- [2] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- [3] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03-2014), Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV, vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
- [4] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.08.1998 (GMBI. 1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [5] DIN 18005-1 Beiblatt 1:1987-05 Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Beuth Verlag
- [6] Städtebauliche Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, 2018

- [7] Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18.07.1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 08.10.2021 (BGBl. I S. 4644)
- [8] Forum Schall Betriebstypenkatalog 2012, Umweltbundesamt Österreich
- [9] Dr. J. Kötter: „Pegel der flächenbezogenen Schallleistung und Bauleitplanung“, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover, Juli 2000
- [10] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO), Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 04.01.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6)
- [11] Parkplatzlärmstudie, 6. Überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007
- [12] DIN ISO 9613-2:1999-10 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Beuth Verlag
- [13] LANUV NRW (2012): Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2 mit Stand vom 26.09.2012; Quelle: <https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/geraeusche/pdf/Cmet-Hinweise-2012.pdf>, Zugriff 08/2021
- [14] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen, Beuth Verlag
- [15] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Beuth Verlag
- [16] Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20.07.2022 (BGBl. I S. 1237)
- [17] Baugesetzbuch vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 04.01.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6)

10 Anlagen

Anlage 1	Straßenlärm tags (6 – 22 Uhr) 1. OG
Anlage 2	Straßenlärm nachts (22 – 6 Uhr) 1. OG
Anlage 3	Schienenlärm tags (6 – 22 Uhr) 1. OG
Anlage 4	Schienenlärm nachts (22 – 6 Uhr) 1. OG
Anlage 5	Gewerbelärm tags (6 – 22 Uhr) 1. OG
Anlage 6	Gewerbelärm nachts (22 – 6 Uhr) 1. OG
Anlage 7	Lärmpegelbereiche 1. OG

GeräuscheRechner PartG mbB

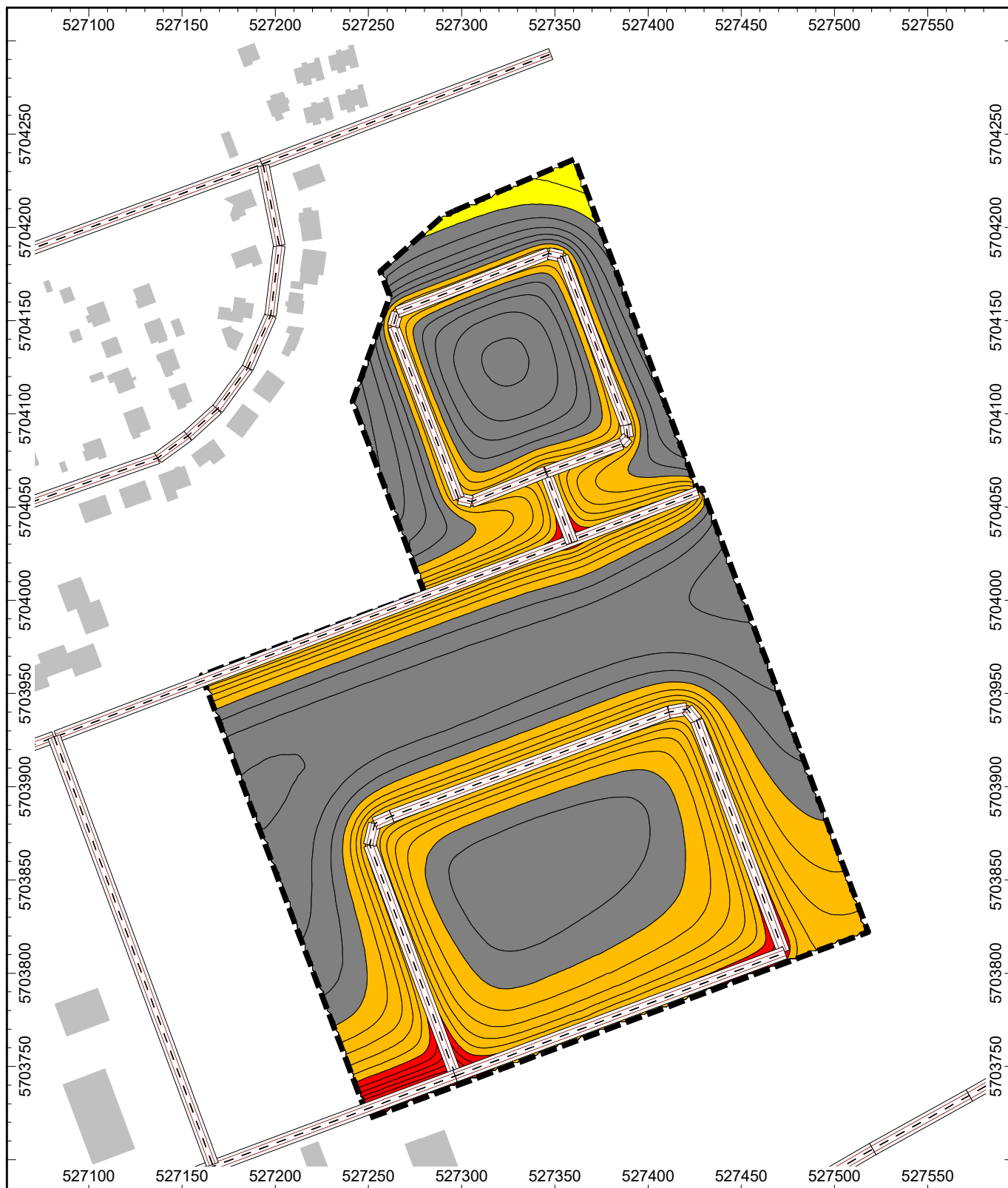
Hildesheim, den 26.05.2023



Dipl.-Geoökol. Henning Arps
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz



Dipl.-Ing. Joachim Wempe



Beurteilungspegel in dB(A)
 Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
 Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 1

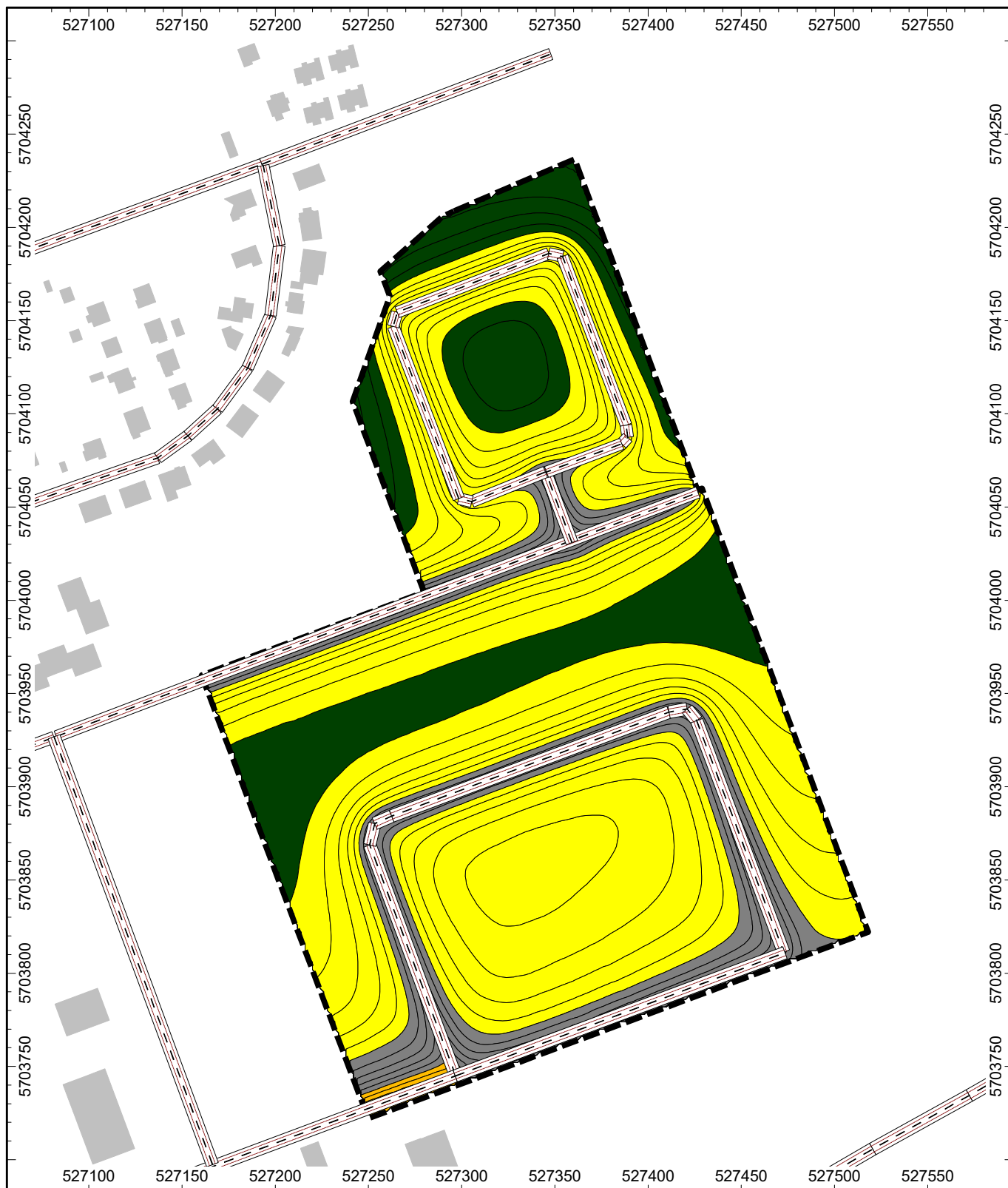
- ≥ 35.0 dB(A)
- ≥ 40.0 dB(A)
- ≥ 45.0 dB(A)
- ≥ 50.0 dB(A)
- ≥ 55.0 dB(A)
- ≥ 60.0 dB(A)
- ≥ 65.0 dB(A)
- ≥ 70.0 dB(A)
- ≥ 75.0 dB(A)
- ≥ 80.0 dB(A)
- ≥ 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
 Beratende Ingenieure
 Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Strassenlärm tags (6 - 22 Uhr)
 1. OG



Beurteilungspegel in dB(A)
 Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
 Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 2

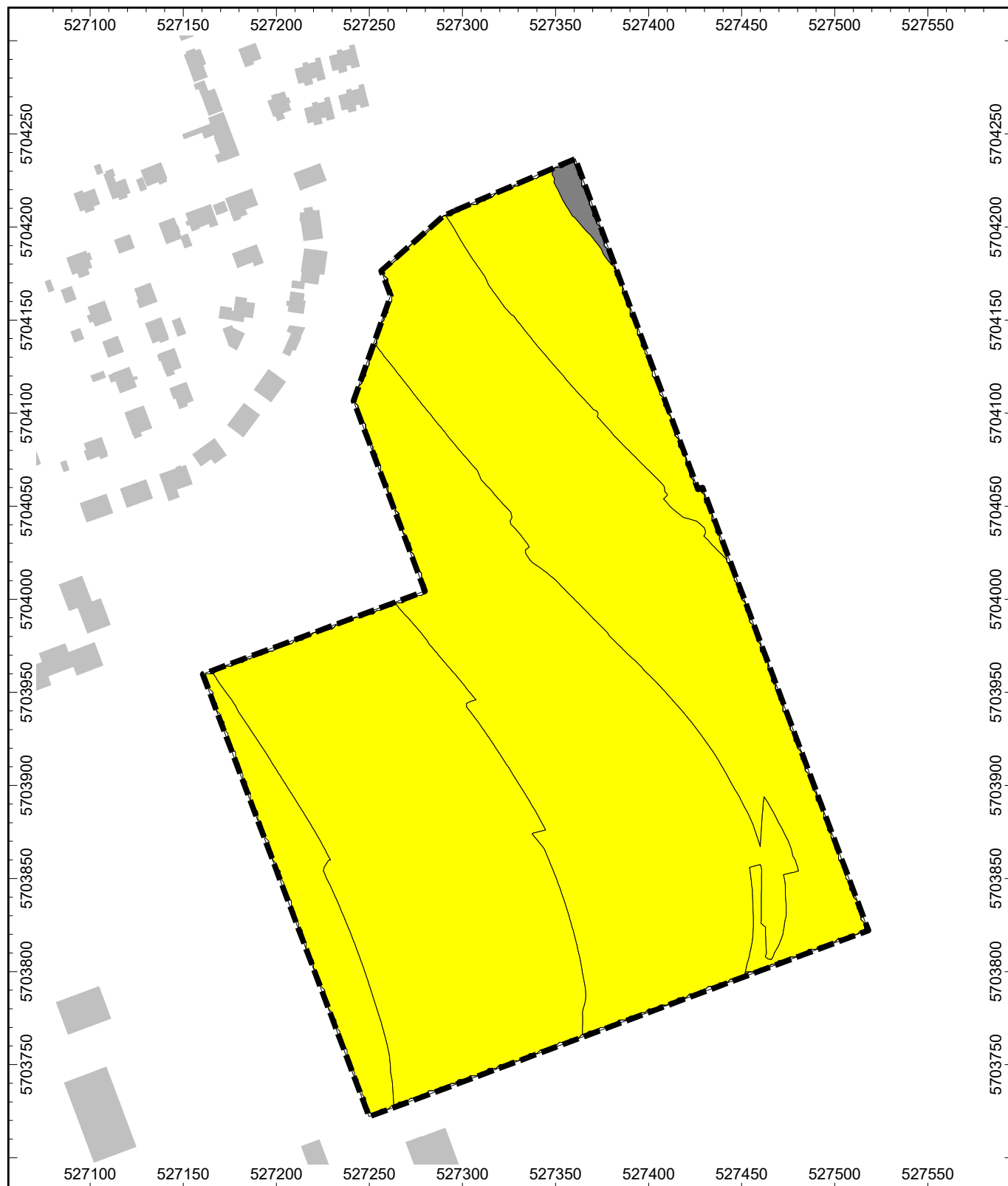
- ≥ 35.0 dB(A)
- ≥ 40.0 dB(A)
- ≥ 45.0 dB(A)
- ≥ 50.0 dB(A)
- ≥ 55.0 dB(A)
- ≥ 60.0 dB(A)
- ≥ 65.0 dB(A)
- ≥ 70.0 dB(A)
- ≥ 75.0 dB(A)
- ≥ 80.0 dB(A)
- ≥ 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
 Beratende Ingenieure
 Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Strassenlärm nachts (22 - 6 Uhr)
 1. OG



Beurteilungspegel in dB(A)
 Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
 Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 3

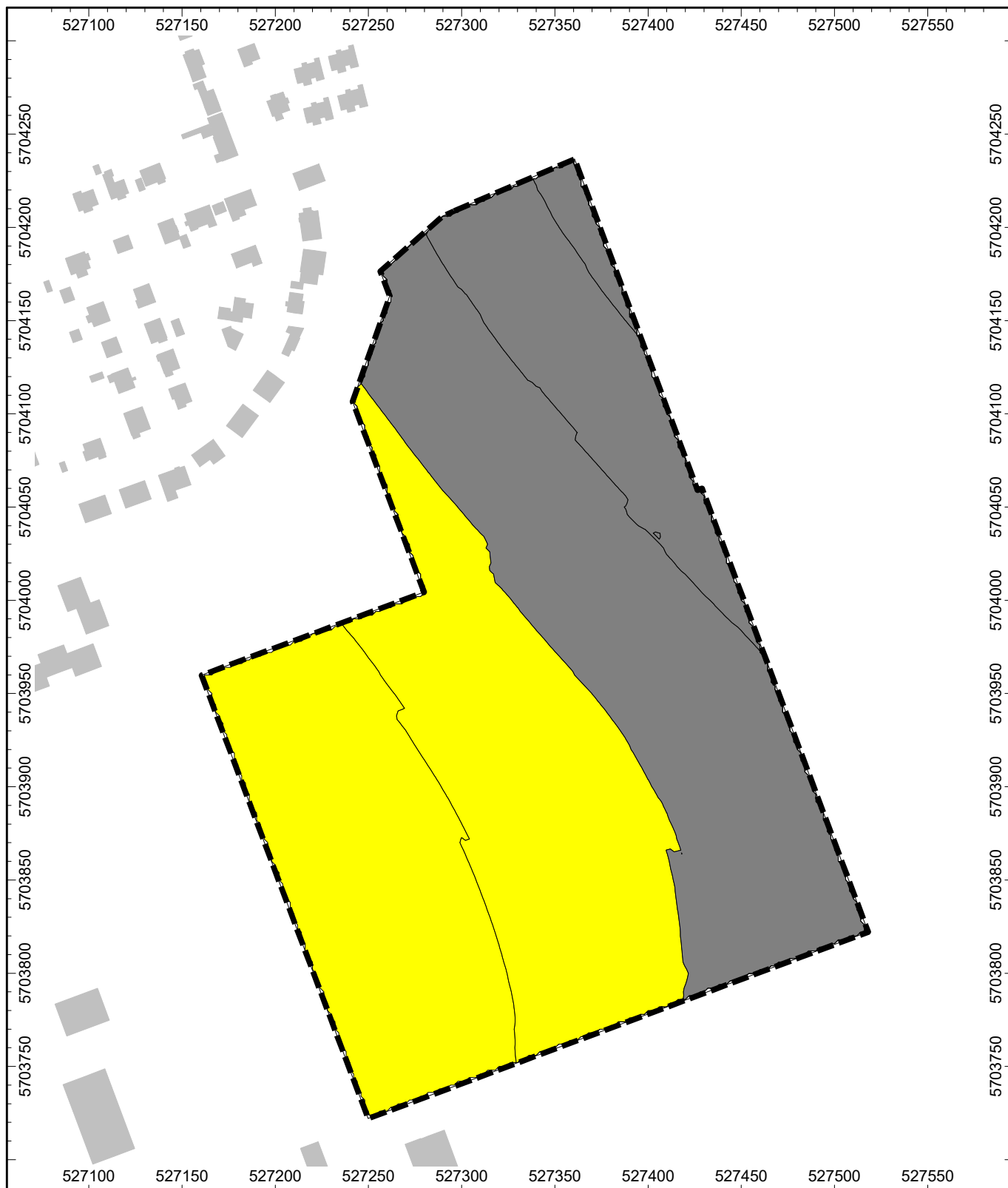
- ≥ 35.0 dB(A)
- ≥ 40.0 dB(A)
- ≥ 45.0 dB(A)
- ≥ 50.0 dB(A)
- ≥ 55.0 dB(A)
- ≥ 60.0 dB(A)
- ≥ 65.0 dB(A)
- ≥ 70.0 dB(A)
- ≥ 75.0 dB(A)
- ≥ 80.0 dB(A)
- ≥ 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
 Beratende Ingenieure
 Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Schienenlärm tags (6 - 22 Uhr)
 1. OG



Beurteilungspegel in dB(A)
Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 4

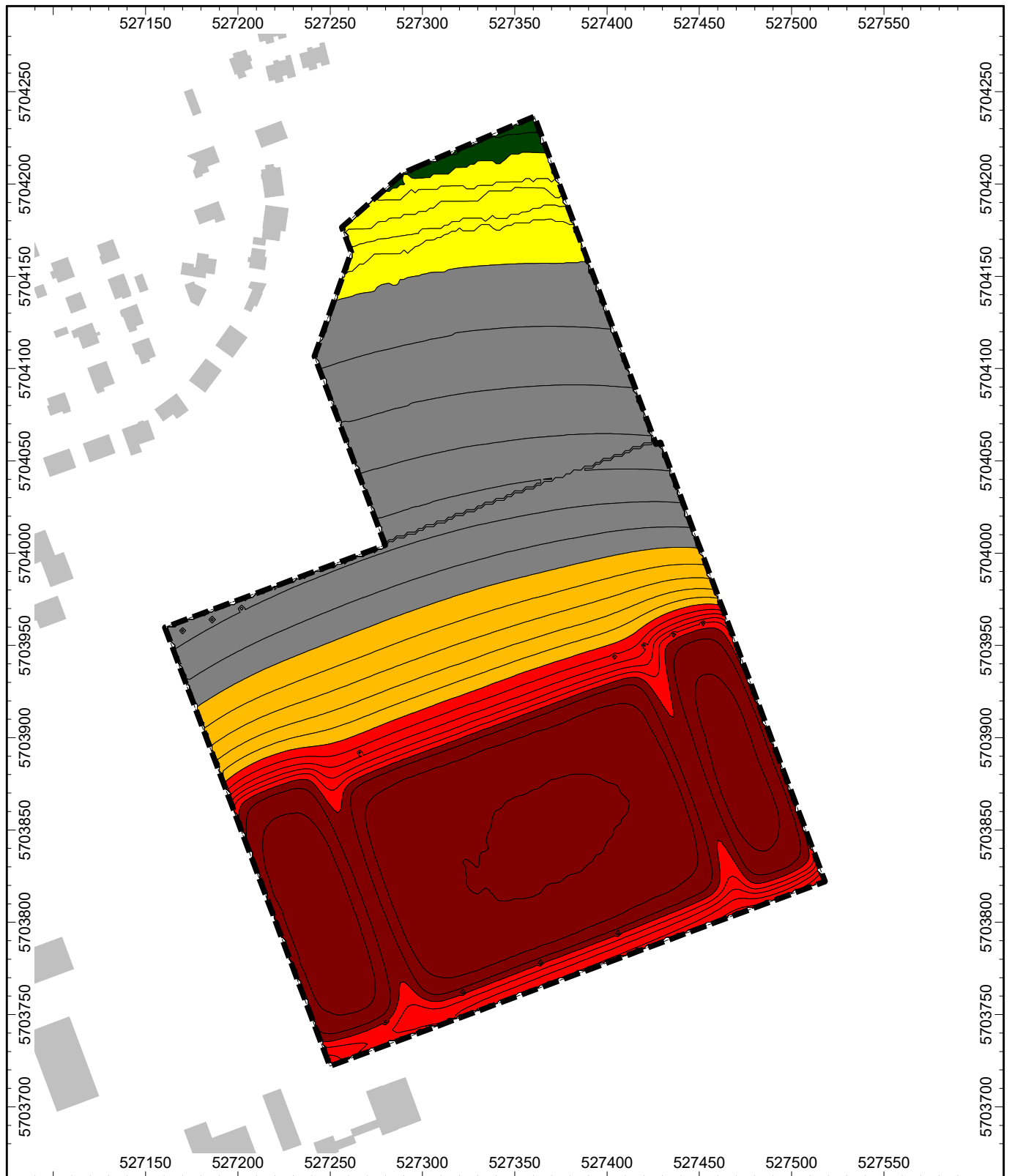
- >= 35.0 dB(A)
- >= 40.0 dB(A)
- >= 45.0 dB(A)
- >= 50.0 dB(A)
- >= 55.0 dB(A)
- >= 60.0 dB(A)
- >= 65.0 dB(A)
- >= 70.0 dB(A)
- >= 75.0 dB(A)
- >= 80.0 dB(A)
- >= 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
Beratende Ingenieure
Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Schienenlärm nachts (22 - 6 Uhr)
1. OG



Beurteilungspegel in dB(A)
Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 5

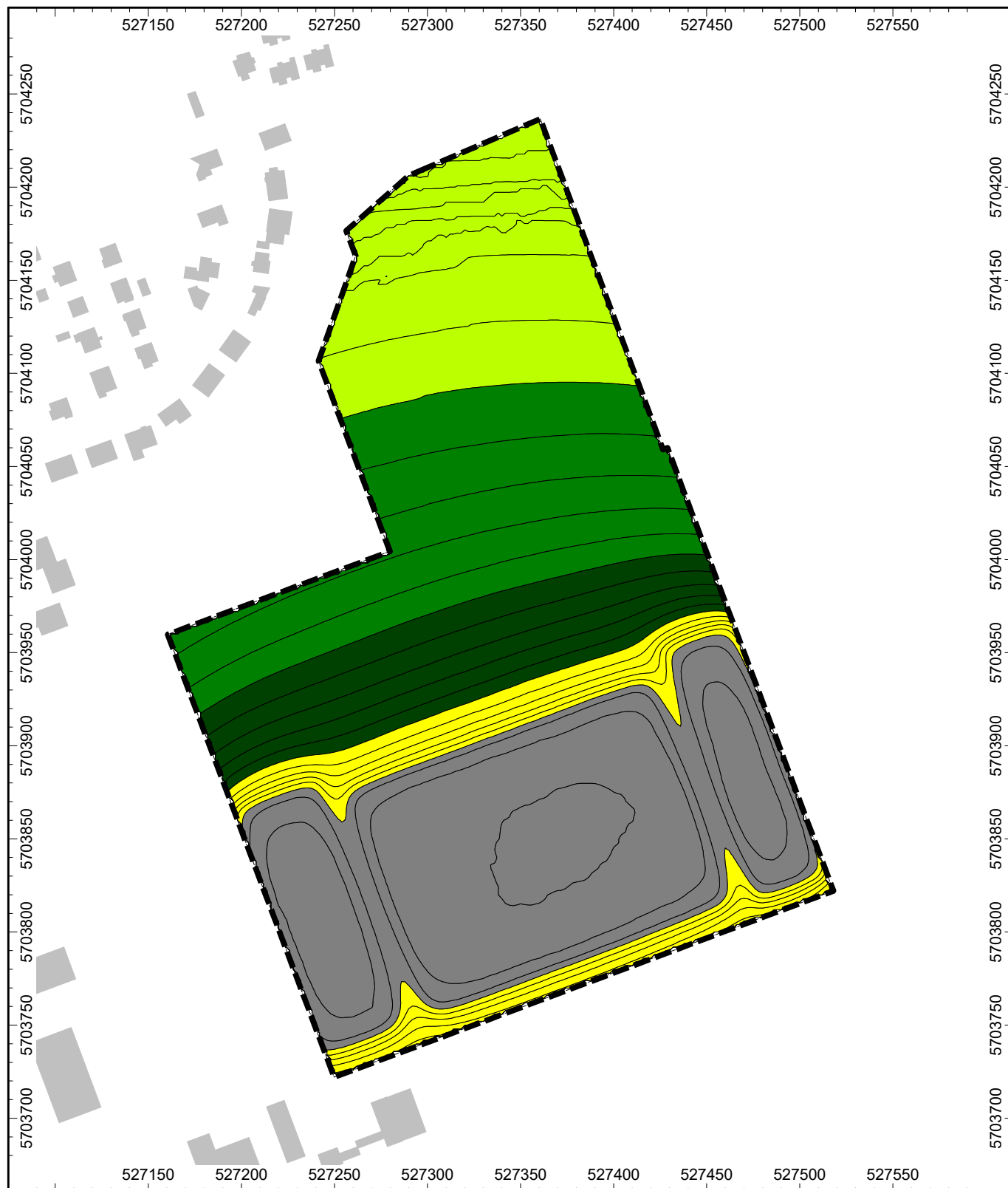
- ≥ -99.0 dB(A)
- ≥ 35.0 dB(A)
- ≥ 40.0 dB(A)
- ≥ 45.0 dB(A)
- ≥ 50.0 dB(A)
- ≥ 55.0 dB(A)
- ≥ 60.0 dB(A)
- ≥ 65.0 dB(A)
- ≥ 70.0 dB(A)
- ≥ 75.0 dB(A)
- ≥ 80.0 dB(A)
- ≥ 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
Beratende Ingenieure
Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Gewerbelärm tags (6 - 22 Uhr)
1. OG



Beurteilungspegel in dB(A)
Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 6

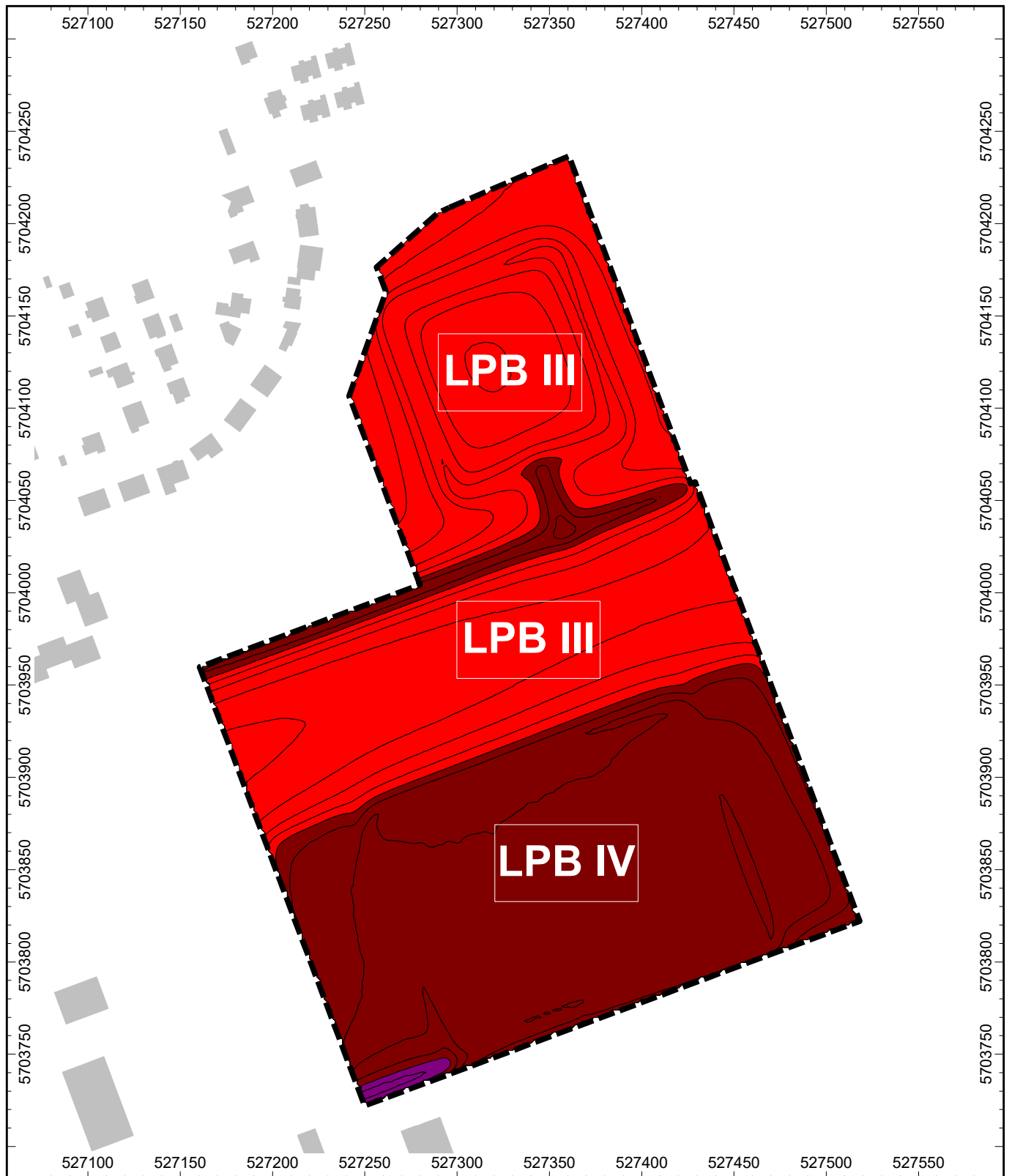
- >= -99.0 dB(A)
- >= 35.0 dB(A)
- >= 40.0 dB(A)
- >= 45.0 dB(A)
- >= 50.0 dB(A)
- >= 55.0 dB(A)
- >= 60.0 dB(A)
- >= 65.0 dB(A)
- >= 70.0 dB(A)
- >= 75.0 dB(A)
- >= 80.0 dB(A)
- >= 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
Beratende Ingenieure
Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Gewerbelärm nachts (22 - 6 Uhr)
1. OG



Maßgebliche Außenlärmpegel in dB(A)
 Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G.
 Immissionspunktstand: 2 m



Maßstab 1 : 3000

Anlage A 7

- ≥ -99.0 dB(A)
- ≥ 35.0 dB(A)
- ≥ 40.0 dB(A)
- ≥ 45.0 dB(A)
- ≥ 50.0 dB(A)
- ≥ 55.0 dB(A)
- ≥ 60.0 dB(A)
- ≥ 65.0 dB(A)
- ≥ 70.0 dB(A)
- ≥ 75.0 dB(A)
- ≥ 80.0 dB(A)
- ≥ 85.0 dB(A)

GeräuscheRechner PartG mbB
 Beratende Ingenieure
 Arps & Wempe



Schalltechnisches Gutachten
Hofgeismar
B-Plan "Sudheimer Feld Ost"

Lärmpegelbereiche
 1. OG