

GeräuscheRechner PartG mbB
Beratende Ingenieure Arps & Wempe

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

Diplom-Ingenieur Joachim Wempe

Richthofenstraße 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 7. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans Nr. 4 „Das Köterfeld“ in Hofgeismar



Bericht-Nr.: P 535/21
Umfang: 36 Seiten
plus 9 Anlagen (9 Seiten DIN A 4)
Datum: 26.10.2021

Auftraggeber: Herr Ralf Klute und Herr Dirk Valtingojer
Heckenbreite 35
34130 Kassel

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	4
3 Untersuchungsraum	5
4 Ermittlung der Geräuschemissionen	7
4.1 Straßenverkehr	7
4.2 Schienenverkehr.....	10
4.3 Gewerbeanlagen.....	11
4.4 Sportanlagen.....	13
4.5 Plangebiet.....	15
5 Bewertung der Geräuschimmissionen	16
5.1 Berechnungsmodell	16
5.2 Beurteilungsgrundlagen	17
5.3 Beurteilungspegel im Plangebiet.....	21
5.3.1 Straßenverkehr.....	21
5.3.2 Schienenverkehr	22
5.3.3 Gewerbeanlagen.....	23
5.3.4 Sportanlagen.....	24
5.3.5 Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet.....	25
5.4 Geräuschimmissionen außerhalb des Plangebiets.....	28
5.5 Qualität der Prognose	29
6 Schallschutzmaßnahmen.....	29
6.1 Aktiver Schallschutz	30
6.2 Planerischer Schallschutz	30
6.3 Passiver Schallschutz	31
6.4 Empfehlungen zu Festsetzungen	32
7 Zusammenfassung.....	32
8 Quellen.....	34
9 Anlagen.....	35

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

1 Aufgabenstellung

Herr Ralf Klute und Herr Dirk Valtingojer beabsichtigen als Bauherren die Realisierung eines Wohnbauvorhabens innerhalb der Stadt Hofgeismar (Landkreis Kassel). Es handelt sich um ein etwa 6.500 m² großes Grundstück zwischen Angerstadion und dem Bahnhof von Hofgeismar (siehe Abbildung 1). Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Realisierung von Wohnbauflächen sowie soziale Einrichtungen zu schaffen, ist die 7. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans Nr. 4 „Das Köterfeld“ vorgesehen. Als Art der baulichen Nutzung soll gemäß §6a Baunutzungsverordnung (BauNVO) ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden.

Die Bestandsgebäude am *Poppenhäuser Weg* sollen zum Teil erhalten bleiben, das Gebäude mit der Adresse *Industriestraße 25* soll abgerissen werden. Dafür sollen zwei neue Gebäude errichtet werden (siehe Anlage 1). Der etwa in der Mitte des Plangebiets gelegene Neubau soll für betreutes Wohnen und Tagespflege genutzt werden, der Neubau im Südosten des Plangebiets als Wohngebäude. Im Rahmen der Änderung des Bebauungsplans ist gemäß Anforderung der Stadt Hofgeismar ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen, um insbesondere die zukünftige Geräuschsituation im Bereich der geplanten Wohngebäude zu prüfen. Die Bauherren haben die *GeräuscheRechner PartG mbB* mit der Erarbeitung eines solchen schalltechnischen Gutachtens beauftragt.

Abbildung 1 Übersicht Plangebiet „*Industriestraße*“ (Abbildung ohne Maßstab)



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

Die Ermittlung der Emittenten wird auf Grundlage der geltenden Regelwerke durchgeführt. Die Bewertung der Geräuschimmissionen im Plangebiet erfolgt anhand der DIN 18005 *Schallschutz im Städtebau* [1]. Das Ziel der schalltechnischen Untersuchung besteht darin, den Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen sowie zur Vorbeugung vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des *Bundes-Immissions-schutzgesetzes (BlmSchG)* [2] und somit gesunde Wohn- und Lebensbedingungen für das Plangebiet sicherzustellen.

Bei Bedarf werden Empfehlungen zu aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet abgeleitet und begründet (z. B. Lärmschutzanlagen, baulicher Schallschutz). Außerdem wird ein Nachweis zur immissionsschutzrechtlichen Unbedenklichkeit der geplanten Nutzungen gegenüber den bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft geführt. 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:

- Freiflächenplan, Maßstab 1:200, Stand 06.10.2021
- Bebauungsplan Nr. 4 „Das Köterfeld“, Stadt Hofgeismar, Maßstab 1:1000, Stand 26.01.1991
- Lärmviewer Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), www.laerm.hessen.de, Zugriff 17.09.2021
- Verkehrsdaten DB Strecke 2550 Abschnitt Hofgeismar südlich des Bahnhofs (Prognose 2025), Deutsche Bahn AG, DB Umwelt – Lärmschutz, letzte Änderung 14.08.2017
- Spielplan und Trainingspläne Fußballmannschaften des TSG Hofgeismar 1848 e.V., Quelle: www.tsg-hofgeismar-fussball.de, Zugriff 16.09.2021
- Ortstermin zur Sichtung des Untersuchungsraums am 27.05.2020

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 nachge-

bildet 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.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen werden mit den Anforderungen des Beiblatts 1 der DIN 18005 [1] verglichen, das heißt die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel L_r werden mit den schalltechnischen Orientierungswerten verglichen, die für die städtebauliche Planung im Allgemeinen herangezogen werden. Dabei ist zur Identifizierung der lautesten Situation eine Differenzierung zwischen Tag und Nacht und ggf. nach einzelnen Geschossebenen notwendig.

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.

3 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum (siehe Abbildung 2) befindet sich in der Stadt Hofgeismar. Das etwa 6.500 m² große Plangebiet umfasst in Flur 16 der Gemarkung Hofgeismar die Flurstücke 192/15 und 192/16.

Das Plangebiet liegt östlich der Straße *Industriestraße* (L 3212) und südlich der Straße *Poppenhäuser Weg*. Nördlich des Plangebietes liegt ein Gewerbegebiet. Im Osten des Plangebiets verläuft die *Esse*. Daran schließt sich östlich eine Grünfläche an und daran – durch eine Gebäuderiehe getrennt – der Park+Ride-Platz am Bahnhof Hofgeismar und die Bahnstrecke 2550 Kassel - Warburg. Südlich liegen ein Park und die *Bahnhofstraße*. Westlich des Plangebietes befindet sich das Angerstadion und nördlich davon Tennisplätze sowie ein Rasenspielfeld (siehe Abbildung 2).

Als Art der baulichen Nutzung ist im gültigen Bebauungsplan „*Das Köterfeld*“ für das Plangebiet bislang ein Gewerbegebiet (GE) festgesetzt (siehe Abbildung 3). Für die nördlich gelegenen Flächen ist ebenfalls ein Gewerbegebiet (GE) bzw. ein Sondergebiet (SO) festgesetzt. Die westlich gelegenen Sportflächen sind als Grünflächen – Sportplatz und die südwestlich zwischen der Straße *Am Anger* und der *Bahnhofstraße* gelegenen bebauten Flächen sind als Allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. Mischgebiet (MI) festgesetzt.

Im Plangebiet beträgt die Geländehöhe etwa 148 m über NN, im Untersuchungsraum bewegen sich die Geländehöhen zwischen ungefähr 147 m bis 156 m über NN.

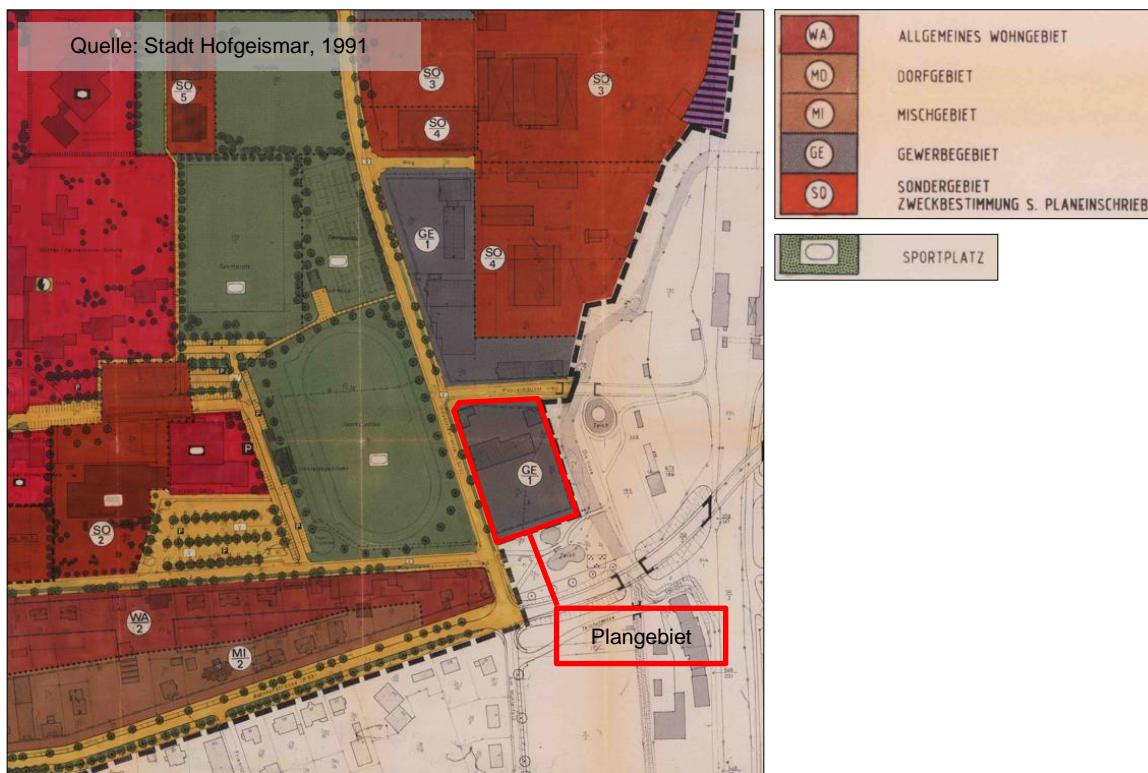


Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

Abbildung 2 Untersuchungsraum (Ausschnitt ohne Maßstab)



Abbildung 3 Bebauungsplan Nr. 4, Stadt Hofgeismar (Ausschnitt ohne Maßstab)



4 Ermittlung der Geräuschemissionen

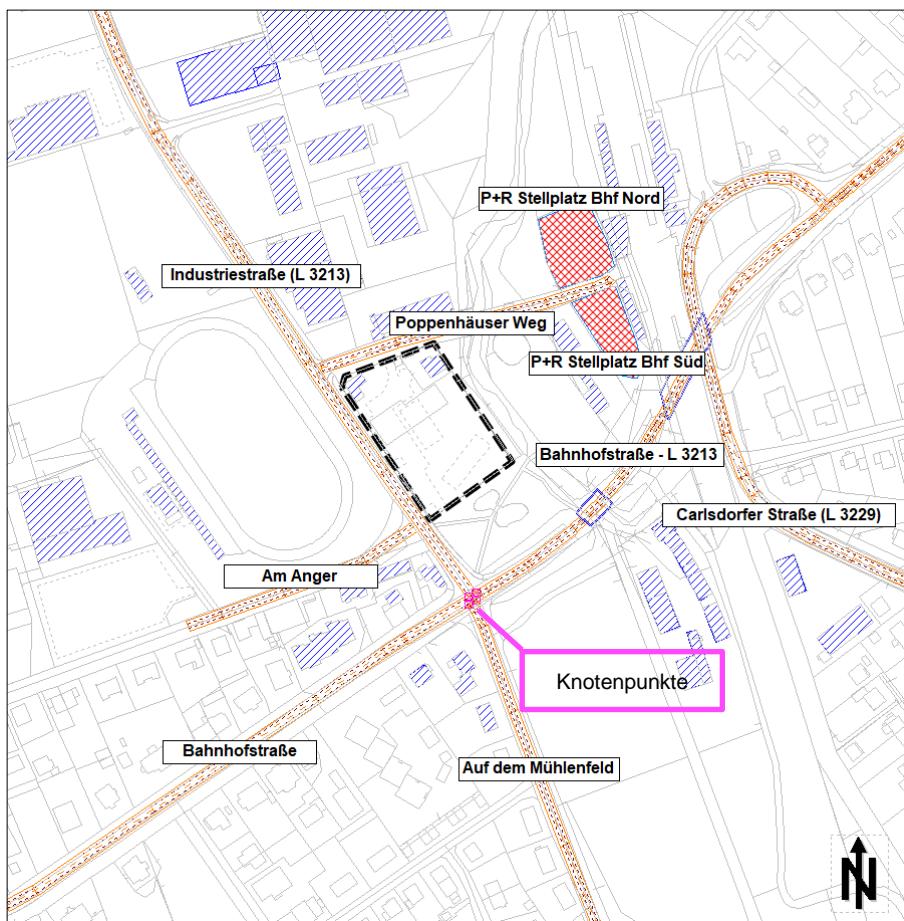
Als immissionsrelevante Geräuschquellen, die auf das Plangebiet einwirken, werden im Folgenden der Straßenverkehr (siehe Kapitel 4.1), der Schienenverkehr (siehe Kapitel 4.2), die Gewerbeanlagen (siehe Kapitel 4.3) sowie die Sportanlagen (siehe Kapitel 4.4) untersucht. Außerdem werden die zukünftig vom Plangebiet ausgehenden Geräuschemissionen geprüft (siehe Kapitel 4.5).

4.1 Straßenverkehr

Als immissionsrelevante öffentliche Straßen im Untersuchungsraum werden die nachfolgenden Straßenabschnitte berücksichtigt (siehe Abbildung 4):

- *Industriestraße*
- *Bahnhofstraße*
- *Carlsdorfer Straße*
- *Poppenhäuser Weg*
- *Am Anger*
- *Auf dem Mühlenfeld*.

Abbildung 4 Berücksichtigte Straßen und Parkplätze (Abbildung ohne Maßstab)



Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt auf Grundlage der aktuellen Berechnungsvorschrift *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* (RLS-19) [4]. Projektbezogene Prognosedaten zum Straßenverkehr auf den Straßen im Untersuchungsraum konnten nicht zur Verfügung gestellt werden. Als Eingangsdaten für die Straßen werden deshalb Angaben aus dem *Lärmviewer Hessen* genutzt. In diesem sind neben den Klassierungsergebnissen des Umgebungslärms nach der *EU-Umgebungslärmrichtlinie* [5] auch die zugrundeliegenden Zähldaten zum Kfz-Verkehr auf den Hauptverkehrsstraßen abrufbar.

Die Werte zum durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) und zum Lkw-Anteil liegen dabei deutlich über den Werten der letzten Straßenverkehrszählung von *Hessen Mobil* aus dem Jahr 2015. So werden z. B. im *Lärmviewer Hessen* für die *Industriestraße* ein DTV-Wert von 10.955 Kfz / 24 h und die Anzahl der Lkw mit 837 Lkw / 24 h angegeben, in der Straßenverkehrszählung 2015 sind dagegen ein DTV von 7690 Kfz / 24 h und die Anzahl der Lkw mit 374 Lkw / 24 h angeführt. Für die folgenden Berechnungen wird unterstellt, dass die höheren Werte aus dem *Lärmviewer* im Sinne eines konservativen Ansatzes „auf der sicheren Seite“ als Prognosewert herangezogen werden können, weil diese Werte um mehr als 25 Prozent über den Werten der Verkehrszählung 2015 liegen.

Tabelle 1 Schallleistungspegel der maßgeblichen Straßenabschnitte im Untersuchungsraum

Straßenabschnitt	DTV (Planfall)	stündliche Verkehrsstärke M		zulässige Höchstge- schwindigkeit	Anteil Lkw1	Anteil Lkw2	Längenbezogener Schallleistungs- pegel L_{w'}	
		Tag (6-22)	Nacht (22-6)		Tag/Nacht	Tag/Nacht	Tag	Nacht (22-6)
-	[Kfz/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[km/h]	[%]	[%)	[dB(A)]	[dB(A)]
<i>Industriestraße</i>	10.955	657	121	50	2,9 / 3,5	4,8 / 4,1	82,8	75,4
<i>Bahnhofstraße</i>	11.223	673	123	50	3,6 / 3,6	4,9 / 4,9	83,0	75,7
<i>Bahnhofstraße</i> (L 3213)	1.144	69	9	50	7,1 / 8,6	11,9 / 10,4	74,4	65,5
<i>Carlsdorfer Straße</i>	1.132	68	9	50	0,9 / 1,1	1,6 / 1,4	72,2	63,4
<i>Poppenhäuser Weg</i>	1.000	58	10	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,4	61,8
<i>Am Anger</i>	1.000	58	10	30	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	69,4	61,8
<i>Auf dem Mühlenfeld</i>	1.500	86	15	50	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	73,9	66,3

Hinweise: längenbezogene Schallleistungspegel **L_{w'}** inkl. Straßendeckschichtkorrekturwert **D_{SD}**.

Für die Straßen *Poppenhäuser Weg*, *Am Anger* und *Auf dem Mühlenfeld* wurden DTV-Werte angesetzt, die 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.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

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 Schallleistungspegel 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. 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.

Entsprechend den RLS-19 wird die Störwirkung durch Anfahren und Bremsen an Knotenpunkten an der lichtzeichengeregelten Kreuzung *Bahnhofstraße / Industriestraße* (siehe Abbildung 4) über eine Knotenpunktkorrektur über die Berechnungssoftware berücksichtigt.

Abbildung 5 P+R-Parkplatz am Bahnhof Hofgeismar (Foto: GeräuscheRechner)



Der P+R-Parkplatz am Bahnhof (siehe Abbildung 5) wird ebenfalls berücksichtigt. Dazu werden für die beiden Teilflächen (Nord und Süd, siehe Abbildung 4)) die flächenbezogenen Schallleistungspegel nach der folgenden Formel den RLS-19 berechnet:

$$L_w'' = 63 + 10 \lg[N * n] + D_P$$

mit N Anzahl der Fahrbewegungen je Parkstand und Stunde
 n Anzahl der Parkstände auf der Parkplatzfläche
 D_P Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen, hier 0 dB für

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar**Pkw-Parkplätze**

In Tabelle 2 sind die Eingangsdaten und die sich ergebenden flächenbezogenen Schallleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 2 Schallleistungspegel öffentlicher P+R-Parkplatz am Bahnhof Hofgeismar

Nr.	Bezeichnung	Anzahl Stellplätze n	Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und Stunde N		flächenbezogener Schallleistungspegel L_w “	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
					[dB(A)]	[dB(A)]
P_01	P+R Stellplatz Bhf Nord	55	0,3	0,06	75,2	68,2
P_02	P+R Stellplatz Bhf Süd	29	0,3	0,06	72,4	65,4
Hinweis: Zuschlag Parkplatzart D_{PT} = 0 dB						

4.2 Schienenverkehr

Die Ermittlung der Emissionen aus dem Schienenverkehr wird auf Grundlage der geltenden Regelwerke (hier: 16. BlmSchV [6] in Verbindung mit der *Richtlinie zur Berechnung der Geräuschimmissionen an Schienenwegen* (Schall 03 - 2014) [7]) durchgeführt. Im Untersuchungsraum ist als Geräuschquelle die DB Strecke 2550 (Kassel ↔ Warburg) zu berücksichtigen (siehe Abbildung 6).

Die 2-gleisige Strecke der *DB Netz AG* verläuft in Nord-Süd-Richtung östlich in ca. 120 m Entfernung zum Plangebiet. Für die schalltechnischen Berechnungen werden die Zugzahlen für das Prognosejahr 2025 zu Grunde gelegt, die von der Stadt Hofgeismar bzw. der *Deutschen Bahn AG* zur Verfügung gestellt wurden. Auf die Berücksichtigung aktuellerer Verkehrszahlen für das Prognosejahr 2030 wird verzichtet, weil wesentliche Änderungen nicht zu erwarten sind und die Datengrundlage zur Beurteilung der Geräuschesituation im Rahmen des Bauplanungsrechts hinreichend genau ist.

Abbildung 6 DB Strecke 2550 am Plangebiet „Industriestraße“ (Foto: GeräuscheRechner)

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Traktions- und Zugarten sowie der daraus resultierende längenbezogene Schallleistungspegel L_w' dokumentiert. Dabei werden pro Tag in der Summe beider Fahrtrichtungen bis zu 220 Fahrten zu Grunde gelegt, wobei 153 Fahrten im Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und 67 während des Beurteilungszeitraums Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) in dem Streckenabschnitt stattfinden.

Tabelle 3 Längenbezogene Schallleistungspegel der DB-Strecke 2550 (Prognose 2025)

Zugart/ Summe/ Gleis	Anzahl		Höchst geschwindigkeit v_{max}	Längenbezogene Schallleis- tungspegel L_w'	
	Tag (6-22)	Nacht (22-6)		Tag (6-22)	Nacht (22-6)
-	[Anzahl]	[Anzahl]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]
GZ-E	46	39	100	-	-
GZ-E	11	10	120	-	-
RV-VT	16	0	160	-	-
RV-ET	14	4	140	-	-
RV-ET	48	12	90	-	-
RV-ET	4	0	90	-	-
ICE	14	2	160	-	-
Summe	153	67	-	-	-
Gleis 1	77	34	-	87,9	90,0
Gleis 2	76	33	-	87,9	89,9

Hinweise: Die Zugzahlen werden je zur Hälfte auf die Gleise verteilt; als Fahrbahnart wird Schotterbett mit Betonschwellen angesetzt; Zugarten: GZ = Güterzug, RV = Regionalzug, auch Regio-Tram, ICE = Elektrotriebzug des HGV (hier: Neigetechnik); Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok, - V = Bespannung mit Diesellok, - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Bei den Gleisen handelt es sich um Schwellengleise (Betonschwellen 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 vorschlägt.

4.3 Gewerbeanlagen

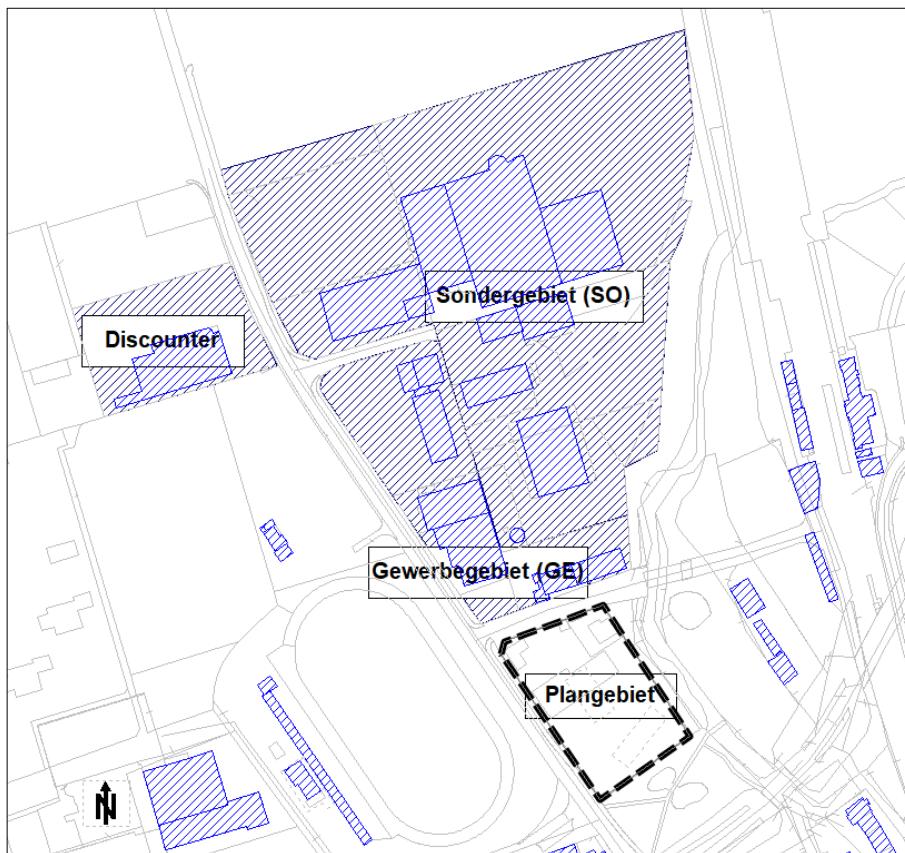
Nördlich des Plangebiets liegt am *Poppenhäuser Weg* ein Gewerbegebiet (GE) und wiederum nördlich daran anschließend ein Sondergebiet (SO) (siehe Abbildung 7). Westlich des Sondergebietes (SO) liegt auf der anderen Seite der *Industriestraße* das Gelände eines Discounters. Den größten Teil des Gewerbegebietes nimmt ein *Raiffeisenmarkt* ein, im Sondergebiet finden sich weitere Teile des *Raiffeisenmarktes* sowie im Wesentlichen ein Lebensmittel- und ein Baumarkt.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

Genaue Angaben zu den einzelnen Schallquellen in den oben genannten Flächen liegen nicht vor. Man kann unterstellen, dass die Parkplätze und der Lieferverkehr die maßgeblichen Schallquellen darstellen. Das Plangebiet ist gegenüber diesen Schallquellen durch die Bestandsgebäude abgeschirmt. Für das Gewerbegebiet (GE), das Sondergebiet (SO) und den Discounter wird ein flächenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} von 60 dB(A)/m² tags (06:00 – 22:00 Uhr) und 45 dB(A)/m² nachts (22:00 – 06:00 Uhr) angesetzt (siehe Tabelle 4).

Diese Annahmen werden aufgrund der Nähe zu den bestehenden Allgemeinen Wohngebieten (WA) sowie der Einschränkungen laut der textlichen Festsetzungen (Einschränkung der zulässigen Nutzungen aus Einzelhandel und Büros; also kein produzierendes Gewerbe. Emittierende Anlagen sind zum Teil in den Gebäuden unterzubringen und die Außenflächen sind geschlossen auszuführen) als plausibel eingestuft.

Abbildung 7 Berücksichtigte Gewerbequellen (Abbildung ohne Maßstab)



Als Einwirkzeiten werden die vollen 16 Stunden (davon 3 Stunden Ruhezeit) am Tag und die lauteste Nachtstunde zu Grunde gelegt. Als Quellenhöhe werden 2 m über Gelände angenommen.

Im Sinne eines konservativen Ansatzes wird die Schallminderung durch Bestandsgebäude im Gewerbegebiet (GE), im Sondergebiet (SO) und auf dem Betriebsgelände des

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

Discounters bei den Berechnungen nicht berücksichtigt, also mit freier Schallausbreitung gerechnet.

Tabelle 4 Annahmen Schallemission Gewerbegebächen

Nr.	Bezeichnung	Flächenbezogener Schallleistung L_{WA}		Betriebszeit/ Einwirkzeitraum	Höhe über GOK
-	-	Tag [dB(A)/m ²]	Nacht [dB(A)/m ²]	[h pro Tag / Ruhezeit / Nacht]	[m]
FQ_01	Gewerbegebiet (GE)	60	45	13 h / 3 h / 1 h (lauteste Stunde)	2
FQ_02	Sondergebiet (SO)	60	45	13 h / 3 h / 1 h (lauteste Stunde)	2
FQ_03	Discounter	60	45	13 h / 3 h / 1 h (lauteste Stunde)	2

Für die Ermittlung vom Hofgelände ausgehender kurzzeitiger Geräuschspitzen nach TA Lärm [8] wird entsprechend HLUG (2005) [9] ein maximaler Schallleistungspegel einer Lkw-Betriebsbremse L_{AFmax} von 108 dB(A) in der Zufahrt zum Gelände *Poppenhäuser Weg 23* zugrunde gelegt. Dabei wird unterstellt, dass diese Maximalpegel nur am Tag auftreten, weil Lieferfahrten mit Lkw nicht im Nachtzeitraum stattfinden.

4.4 Sportanlagen

Gegenüber dem Plangebiet liegt westlich der *Industriestraße* das *Angerstadion*. Nördlich davon befinden sich fünf Tennisplätze und wiederum westlich davon ein Rasensportfeld (siehe Abbildung 8).

Das *Angerstadion* wird vornehmlich von der Fußballsparte des *TSG Hofgeismar 1848 e. V.* genutzt. Die üblichen Spielzeiten der unterschiedlichen Fußballmannschaften liegen laut aktuellem Spielplan (vom September 2021) an den Werktagen überwiegend außerhalb der Ruhezeiten nach der 18. BlmSchV (06:00 – 08:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr). Vereinzelt beginnen Spiele werktags um 19:00 Uhr, so dass eine Halbzeit (45 min) innerhalb der abendlichen Ruhezeit liegen kann. An Sonntagen beginnen die Spiele nach Spielplan um 11:00 Uhr. Somit liegen an Sonntagen keine Spiele in der Ruhezeit.

Ein Großteil der Trainings der Fußballmannschaften findet laut Trainingsplänen auf dem *Jahnsportplatz* an der *Gebensteiner Straße* statt. Im *Angerstadion* wird demnach an Dienstagen und Donnerstagen zwischen 19:00 und 21:00 Uhr trainiert. An denselben Tagen finden zwischen 18:15 und 19:45 Uhr Trainings auf dem Schulsportplatz nordwestlich des *Angerstadions* statt.

Für die rechnerische Prognose der von den Fußballfeldern des *TSG Hofgeismar* verursachten Geräuschimmissionen wird deshalb der schalltechnisch ungünstigste Fall unterstellt, dass innerhalb der abendlichen Ruhezeit (20:00 – 22:00 Uhr) im *Angerstadion* eine Halbzeit (45 min) gespielt wird und gleichzeitig auf dem nordwestlich gelegenen Rasenfeld ein einstündiges Training (60 min) stattfindet.

Entsprechend 18. BlmSchV [10] wird nach der VDI 3770 [11] für den Spielbetrieb von den Geräuschemissionswerten der Spieler, der Schiedsrichterpiffe und der Zuschauer

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

ausgegangen. Für das Training werden entsprechend VDI 3770 zehn Zuschauer angesetzt. Für Punktspiele werden insgesamt 100 Zuschauer bei der Berechnung berücksichtigt, 50 auf der Westseite und 50 auf der Ostseite des Spielfeldes.

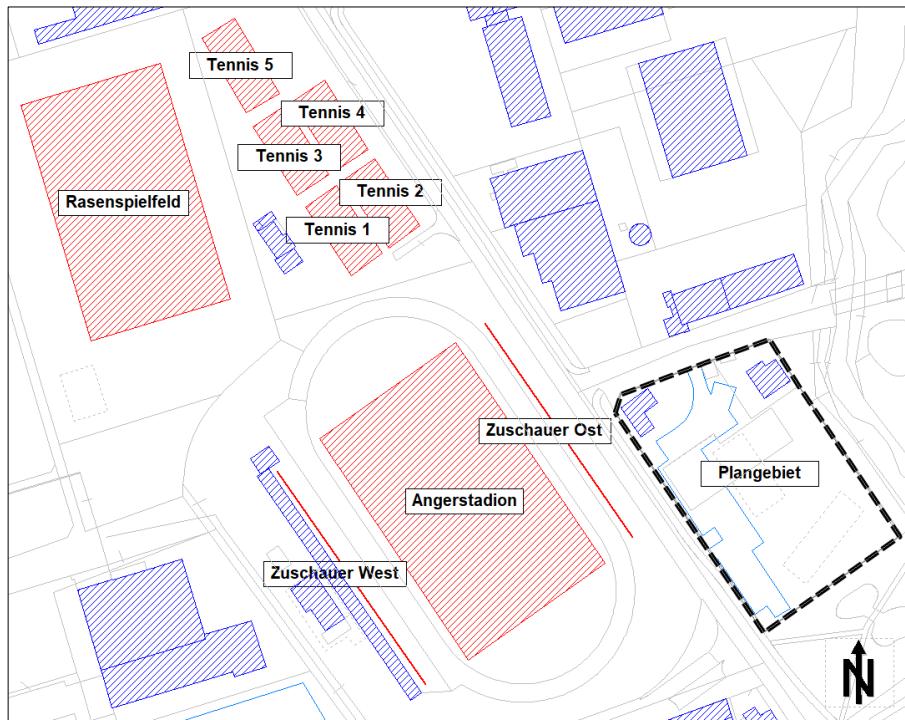
Die Annahmen und die sich daraus ergebenden Schallleistungspegel sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Die Höhen der Schallquellen werden richtlinienkonform auf 1,6 m über Gelände gesetzt.

Tabelle 5 Emissionskennwerte Sportanlage TSG Hofgeismar

Nr.	Spielart	Anzahl Zuschauer	Schallleistungspegel L_{WA}			
			Angaben in [dB(A)]			
			Schiedsrichterpiffe	Spieler	Zuschauer	Gesamt
FQ_04	Punktspiel <i>Angerstadion</i>	100	104,5	94	100	106,1
FQ_05	Training <i>Rasenfeld</i>	10	93,8	94	90	97,7

Für die Ermittlung kurzfristiger Geräuschspitzen im Spiel- und Trainingsbetrieb wird entsprechend der VDI 3770 der mittlere Maximal-Schallleistungspegel L_{AFmax} für einen Schiedsrichterpiff mit 118 dB(A) am Plangebiet nächstgelegenen östlichen Rand des Fußballfeldes in Ansatz gebracht.

Abbildung 8 Sportanlagen im Untersuchungsraum (Abbildung ohne Maßstab)



Zu den Nutzungszeiten der Tennisplätze des *Tennisvereins Hofgeismar e. V.* liegen keine Angaben vor. Für die Berechnungen wird eine Nutzung der fünf Tennisfelder über

1 Stunde innerhalb der abendlichen Ruhezeit unterstellt. Als Schallleistungspegel wird pro Tennisfeld ein Wert von 93 dB(A) angenommen. Die Quellenhöhe wird entsprechend VDI 3770 mit 2 m über Gelände angenommen. Für die Ermittlung kurzzeitiger Geräuschspitzen wird ein Maximal-Schallleistungspegel L_{WAFmax} von 95 dB(A) verwendet.

4.5 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 [12]).

Als Art der baulichen Nutzung soll für das Plangebiet ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden. Urbane Gebiete 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. Im vorliegenden Fall soll die Wohnnutzung überwiegen. Es ist daher davon auszugehen, dass die vorgesehenen Stellplätze für die Pkw die maßgebliche Geräuschquelle innerhalb des Plangebiets darstellen.

Die Geräuschimmissionen der insgesamt 42 Stellplätze (siehe Anlage 1) wird nach der *Parkplatzlärmstudie* [13] berechnet. Hierbei wird für die Stellplätze aufgrund deren Anordnung das so genannte zusammengefasste Verfahren verwendet, indem die Teil-schallquellen aus dem Ein- und Ausparken sowie aus dem Verkehr auf den Fahrgassen gemeinsam betrachtet werden. Entsprechend *Parkplatzlärmstudie* wird ein Zuschlag für die Parkplatzart K_{PA} von 0,0 dB(A) und ein Impulszuschlag K_I von 4,0 dB(A) vergeben. Als Fahrbahnoberfläche wird ein Betonsteinpflaster mit Fugen größer als 3 mm und einem Zuschlag K_{StrO} von 1,0 dB(A) angenommen. Die Tabelle 5 zeigt die der Berechnung zugrunde liegenden Eingangsdaten.

Tabelle 5 Emissionskennwerte Stellplatzanlage Plangebiet

Nr.	Bezeichnung	Bezugsgröße	Umfang Bezuggröße	Anzahl der Bewegungen pro h und Bezugsgröße		Schallleistungspegel [dB(A)]	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
P_03	Stellplätze Plangebiet	Anzahl Stellplätze	42	0,4	0,05	84,0	75,0
Hinweis: Zuschläge $K_{PA} = 0,0$ dB(A), $K_I = 4,0$ dB(A), $K_{StrO} = 1,0$ dB(A)							

Für die kurzzeitigen Geräuschspitzen sind im Bereich von Pkw-Stellplätzen das Türenschließen sowie das Heck- und Kofferraumklappenschließen zu berücksichtigen. Laut *Parkplatzlärmstudie* sind hierbei mittlere Maximalpegel L_{WAFmax} in 7,5 m Entfernung von bis zu 72 dB(A) beim Türenschließen bzw. 74 dB(A) beim Heckklappenschließen zu er-

warten. Daraus ergibt sich ein anzusetzender maximaler Schallleistungspegel $L_{W\max}$ von 97,5 dB(A) für das Türenschließen und von 99,5 dB(A) für das Schließen der Heckklappe.

Durch die zusätzlichen Wohneinheiten wird auf den Straßen in der Umgebung die Verkehrsstärke nur unwesentlich erhöht, so dass man nicht von einer wahrnehmbaren Erhöhung der von diesen Straßen ausgehenden Geräuschimmissionen ausgehen kann. Ebenso kann man eine Überschreitung der üblichen Schwellen zur Einstufung einer Gesundheitsgefahr in Höhe von 70 bzw. 60 dB(A) Tag / Nacht ausschließen.

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 und der 18. BlmSchV 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 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 Immissionspunktehöhe von 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und eine Höhe von jeweils 2,8 m für die darüber liegenden Geschosse berücksichtigt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Gewerbelärm erfolgt auf Grundlage des allgemeinen Verfahrens nach Abschnitt 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [14]. 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 zum Teil reflektierender Boden zu Grunde gelegt (Bodenabsorption $G = 0,4$). Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei der Berechnung der äquivalenten Dauerschallpegel pauschal mit $C_0 = 2$ dB berücksichtigt¹. 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 2021, 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 6) in Verbindung mit den Immissionsrichtwerten der *TA Lärm* (siehe Tabelle 8) und den Immissionsrichtwerten der *SportanlagenlärmSchutzverordnung* (18. BlmSchV) (siehe Tabelle 9) 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 Geräuschemissionen werden dabei wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Geräuschquellen jeweils für sich mit den Orientierungswerten verglichen. Im vorliegenden Fall ist für das Plangebiet die Festsetzung eines Urbanen Gebietes (MU) als Art der baulichen Nutzung vorgesehen. Anders als in der *TA Lärm* und der 18. BlmSchV 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) herangezogen. Zusätzlich werden zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen hilfsweise die Immissionsgrenzwerte der *Verkehrslärm-*

¹ 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*) [15].

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

schutzverordnung (siehe Tabelle 7) genutzt. Diese Werte sind die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßen oder Schienenstrecken einzuhalten.

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 6 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	

Tabelle 7 Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV

Gebietsart	Immissionsgrenzwerte (IGW)	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
	[dB(A)]	[dB(A)]
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Es sind bei der Bewertung die je nach Regelwerk geltenden Beurteilungszeiträume zu berücksichtigen. Laut DIN 18005 sind in der Regel zur Ermittlung der Beurteilungspegel

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

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 sowie Sport- und Freizeitanlagen [...] 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).

Tabelle 8 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

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. 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.

Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die Immissionsrichtwerte der *SportanlagenlärmSchutzverordnung* (18. BImSchV) unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden (siehe Tabelle 9). Sportanlagen gelten als ortsfeste Einrichtungen im Sinne des § 3 Abs. 5 Nr. 1 *BundesImmissionsschutzgesetz* (BImSchG), die zur Sportausübung bestimmt sind. Weiterhin gelten Sportanlagen als nicht-genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG.

Darüber hinaus gelten Immissionsrichtwerte für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die den Regelungen, mit Ausnahme der Anzahl der Ereignisse, nach *TA Lärm* entsprechen. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich dabei auf die folgenden Beurteilungszeiträume, die zwischen Sonn- bzw. Feiertagen sowie Werktagen und tags innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeit sowie Nacht unterscheiden (siehe Tabelle 10).

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar**Tabelle 9** Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmsschutzverordnung (18. BImSchV)

Gebietsart	Immissionsrichtwerte (IRW)		
	tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
-	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	50	40
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	55	45
Urbane Gebiete (UM)	63	58	45
Gewerbegebiete (GE)	65	60	50

Hinweis: Immissionsrichtwert *tags innerhalb der Ruhezeiten* gilt in Kurgebieten etc. auch in den weiteren Ruhezeiten.

Bei der Beurteilung auf Grundlage der 18. BImSchV können nach § 5 der 18. BImSchV zusätzlich Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall Berücksichtigung finden. Hierunter fallen Regelungen zu sogenannten ‘seltenen Ereignissen’, zum Schulsport sowie zur Privilegierung von Altanlagen.

Tabelle 10 Beurteilungszeiträume der Sportanlagenlärmsschutzverordnung (18. BImSchV)

Beurteilungszeitraum		Beurteilungszeit T
Werktag	tags außerhalb der Ruhezeiten (08:00 bis 20:00 Uhr)	12 Stunden
	tags innerhalb der Ruhezeiten (06:00 bis 08:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr)	jeweils 2 Stunden
	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).
Sonn- und Feiertage	tags außerhalb der Ruhezeiten (09:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 20:00 Uhr)	9 Stunden
	tags innerhalb der Ruhezeiten (07:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr)	jeweils 2 Stunden
	nachts (00:00 bis 07:00 Uhr und 22:00 bis 24:00 Uhr)	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

Hinweis: Die Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09:00 bis 20:00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

5.3 Beurteilungspegel im Plangebiet

Nachfolgend werden auf Grundlage der dargestellten Annahmen die Berechnungsergebnisse für die einzelnen Geräuschquellen innerhalb des Plangebiets dargestellt. Die Berechnungsergebnisse werden in Form von Gebäudelärmkarten für die Beurteilungszeiträume Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) dargestellt. Die in den Karten dargestellten Werte zeigen (unabhängig von den Stockwerken) die maximal an den Gebäudefassaden auftretenden Beurteilungspegel.

5.3.1 Straßenverkehr

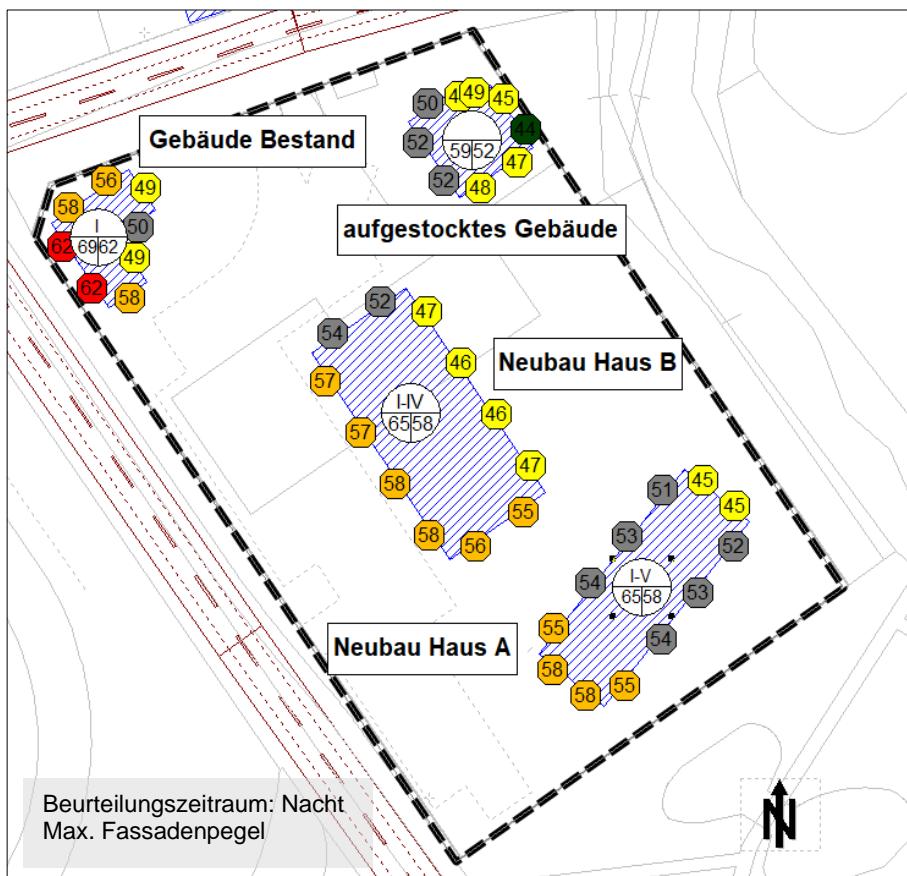
Wie bereits in Kapitel 5.2 dargelegt, enthält Beiblatt 1 der DIN 18005 keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete (MU), so dass hilfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) herangezogen werden. Die Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr ergibt die in Anlage 2 und Anlage 3 dargestellten Beurteilungspegel an den Fassaden der Gebäude im Plangebiet. Danach liegen die Beurteilungspegel am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) zwischen aufgerundet 53 und 69 dB(A) und somit teilweise um bis zu 9 dB(A) oberhalb des Orientierungswertes des Beiblatts 1 der DIN 18005 für ein Mischgebiet von 60 dB(A) (siehe Tabelle 11).

An allen Fassaden des aufgestockten Gebäudes werden die Orientierungswerte eingehalten. Die Orientierungswerte werden auch an den Ostfassaden der übrigen Gebäude nicht überschritten. An den Nord- und Südfassaden dieser Gebäude werden die Orientierungswerte um höchstens 5 dB(A) überschritten. Die höchsten Überschreitungen treten an den zur *Industriestraße* orientierten Fassaden auf und betragen mehr als 5 dB(A).

Tabelle 11: Prognose Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Straßenverkehr

Geräuschimmissionen		Orientierungswert (MI)		Überschreitung		Bezogen auf
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	-
53 dB(A) bis 69 dB(A)	45 dB(A) bis 62 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	0 dB bis 9 dB	0 dB bis 12 dB	Gebäudefassaden

Im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) sind ebenfalls Geräuschimmissionen oberhalb des schalltechnischen Orientierungswerts zu erwarten. Die Beurteilungspegel liegen zwischen aufgerundet 45 und 62 dB(A) (siehe Abbildung 10) und überschreiten damit den Orientierungswert für ein Mischgebiet (MI) um bis zu 12 dB(A) (siehe Tabelle 11). Die höchsten Überschreitungen treten an den zur *Industriestraße* liegenden Fassaden auf. Am Bestandsgebäude wird an der zur *Industriestraße* gelegenen West-Fassade nachts der Wert von 60 dB(A) überschritten, der die Grenze zur Gesundheitsgefährdung darstellt. An den anderen Fassaden und an allen anderen Gebäuden wird dieser Wert bei weitem nicht erreicht. Auf den von der *Industriestraße* abgewandten Ost-Fassaden werden die Orientierungswerte an allen Gebäuden eingehalten. An den Nord- und Südfassaden von Haus A und Haus B betragen die Überschreitungen des Orientierungswertes nicht mehr als 5 dB(A).

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar
Abbildung 10 Gebäudelärmkarte Straßenverkehrslärm nachts (Abbildung ohne Maßstab)


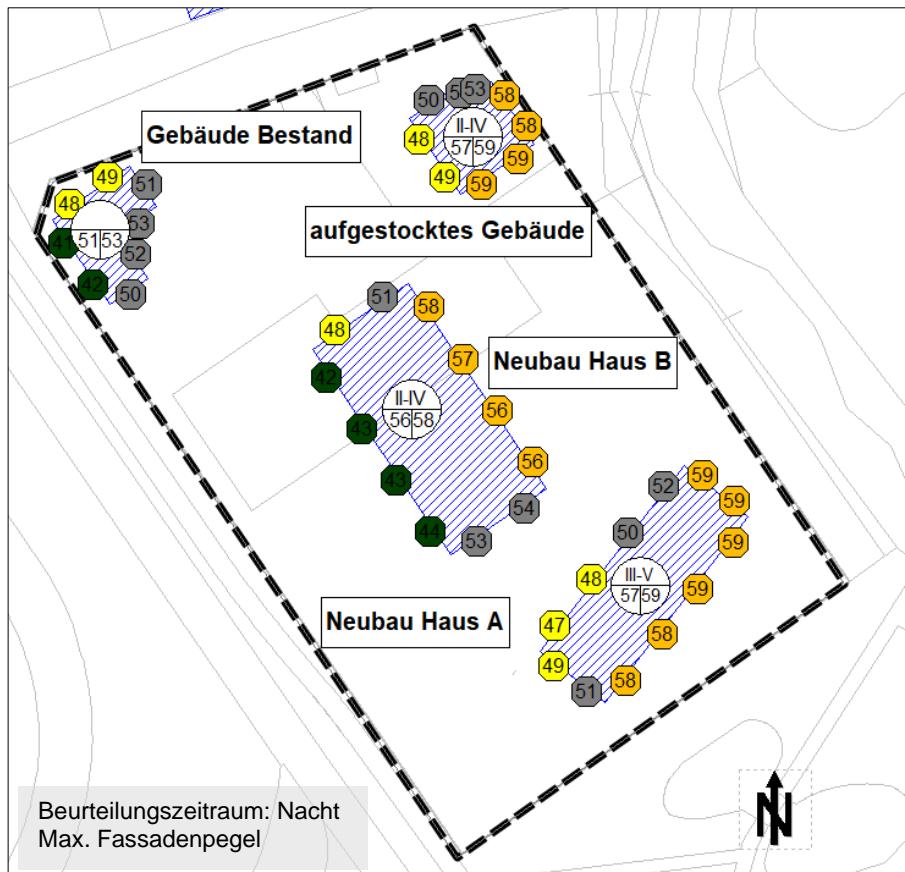
Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Urbane Gebiete (MU) werden am Tag an der Nord-, Süd- und Westfassade des Bestandsgebäudes im Nordwesten des Plangebiets überschritten. Bei Haus A und Haus B kommt es an den Westfassaden zu Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts. In der Nacht werden die Immissionsgrenzwerte an den Nord-, Süd- und Westfassade des Bestandsgebäudes sowie von Haus A und Haus B überschritten.

5.3.2 Schienenverkehr

Die Geräuschbelastung durch den Schienenverkehr liegt am Tag an allen Fassaden aller Gebäude unterhalb der Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiet (MI) (siehe Anlage 4). In der Nacht kommt es an allen Fassaden des Hauses A, den Ost-, Nord und Südfassaden des Hauses B und des aufgestockten Gebäudes sowie den Ost- und Südfassaden des Bestandsgebäudes zu Überschreitungen des Orientierungswertes (siehe Abbildung 11 und Anlage 5). Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) treten an den Ost- und Südfassaden von Haus A, Haus B sowie des aufgestockten Gebäudes auf.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar
Tabelle 12: Prognose Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Schienenverkehr

Geräuschimmissionen		Orientierungswert (MI)		Überschreitung		Bezogen auf
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	-
39 dB(A) bis 57 dB(A)	41 dB(A) bis 59 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	0 dB	0 dB bis 9 dB	Gebäudefassaden

Abbildung 12 Gebäudelärmkarte Schienenverkehrslärm nachts (Abbildung ohne Maßstab)


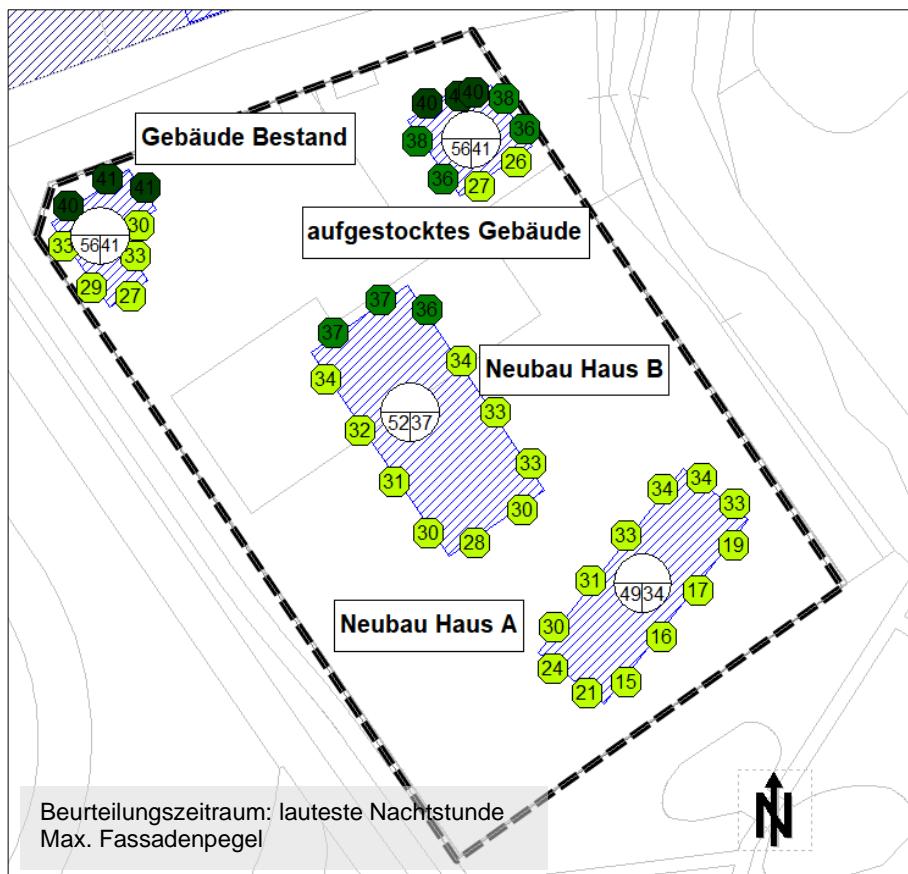
Die Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV für Urbane Gebiete (MU) werden am Tag durchgängig eingehalten. In der Nacht kommt es an den Ost- und Südfassaden des aufgestockten Gebäudes und des Hauses A sowie an der Ostfassade des Hauses B zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

5.3.3 Gewerbeanlagen

Für die durch die Gewerbeflächen verursachten Geräuschimmissionen ergeben sich Beurteilungspegel zwischen 30 dB(A) und 56 dB(A) am Tag (siehe Anlage 6 und Tabelle 13) und zwischen 15 dB(A) und 41 dB(A) in der lautesten Nachtstunde (siehe Abbildung 11 und Tabelle 13). Somit werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts sicher unterschritten.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar
Tabelle 13: Prognose Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Gewerbeanlagen

Geräuschimmissionen		Orientierungswert (MU)		Überschreitung		Bezogen auf
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	-
30 dB(A) bis 56 dB(A)	15 dB(A) bis 41 dB(A)	63 dB(A)	45 dB(A)	0 dB	0 dB	Gebäudefassaden

Abbildung 11 Gebäudelärmkarte Gewerbeanlagen nachts (Abbildung ohne Maßstab)


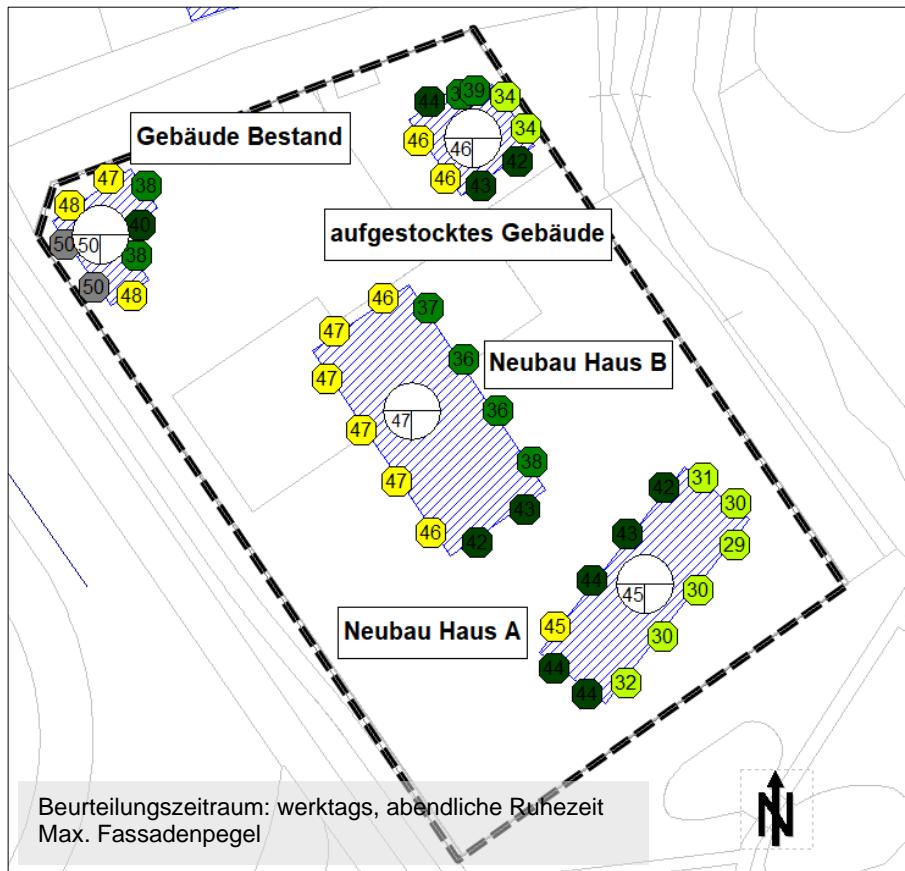
Unter Berücksichtigung kurzzeitiger Geräuschspitzen treten am Bestandsgebäude im Nordwesten des Plangebiets rechnerisch Pegelwerte von bis zu 71 dB(A) tags auf. Damit wird der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen am Tag der TA Lärm in Höhe von 93 dB(A) weit unterschritten.

5.3.4 Sportanlagen

Die durch den Betrieb der Sportanlagen hervorgerufenen Beurteilungspegel betragen an den Fassaden der Gebäude im Plangebiet maximal 50 dB(A) (siehe Abbildung 12). Der Immissionsrichtwert der 18. BlmSchV innerhalb der werktäglichen Ruhezeit am Abend wird somit überall sicher eingehalten. In anderen Zeiträumen treten geringere Immissionen auf.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar
Tabelle 14: Prognose Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Sportanlagen

Geräuschimmissionen	Immissionsrichtwertwert (MU)	Überschreitung	Bezogen auf
Tag innerhalb Ruhezeit (Abend)	Tag innerhalb Ruhezeit (Abend)	Tag innerhalb Ruhezeit (Abend)	-
29 dB(A) bis 50 dB(A)	63 dB(A)	0 dB	Gebäudefassaden

Abbildung 12 Gebäudefärmkarte Sportanlagenlärm (Abbildung ohne Maßstab)


Kurzzeitige Geräuschspitzen durch Schiedsrichterpiffe im *Angerstadion* können Pegelwerte von bis zu 71 dB(A) am Bestandsgebäude im Nordwesten des Plangebiets erzeugen. Der Immissionsrichtwert der 18. BlmSchV für kurzzeitige Geräuschspitzen in Höhe von 93 dB(A) bleibt somit deutlich unterschritten.

5.3.5 Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet

In der aktuellen DIN 4109-1 *Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen* (2018) [16] werden Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen definiert, indem für die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ festgelegt werden².

² In Hessen ist mit der Hessischen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) [17] noch die DIN 4109-1:2016-07 [18] baurechtlich eingeführt. Es darf aber E DIN 4109-1/A1:2017-01 [19] herangezogen werden. Dieser Entwurf ist

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

Dazu werden die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 *Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen* (2018) [20] 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:

$R'_{w,\text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}}$
 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 und die Gewerbeanlagen zu Grunde gelegt.

Tabelle 8 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

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

hinsichtlich der Anforderungen an den Schallschutz gegenüber Außenlärm identisch mit der DIN 4109-1:2018-07. Es wird deshalb die aktuelle Version DIN 4109-01:2018-07 verwendet.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

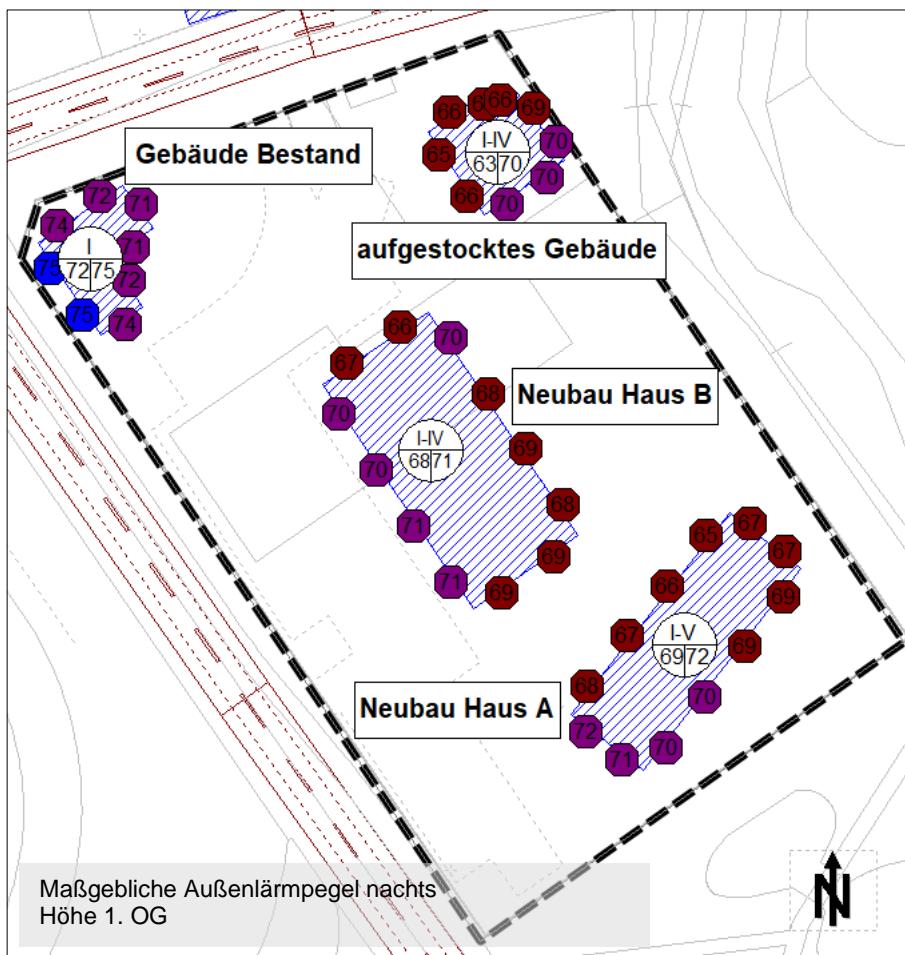
Nacht zu berücksichtigen. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

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).

Weil im Plangebiet die Geräuschbelastung aus mehreren Quellen herröhrt, 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 13 Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet (Abbildung ohne Maßstab)



Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

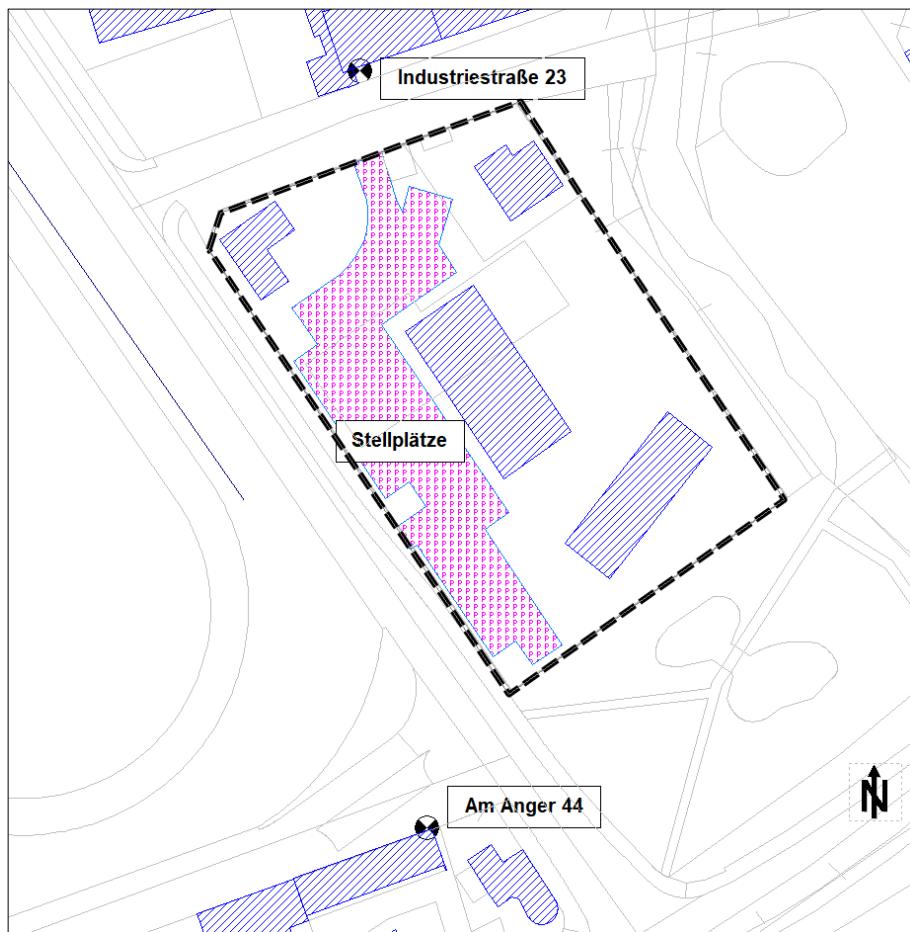
Für das hier betrachtete Plangebiet treten nachts insgesamt höhere maßgebliche Außenlärmpegel auf als tagsüber. Abbildung 13 zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel nachts an den Fassaden in Höhe des 1. Obergeschosses.

Die so ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel betragen aufgerundet zwischen 65 dB(A) und 75 dB(A). Damit ergeben sich für die Gebäudefassaden Lärmpegelbereiche von III bis V (siehe Abbildung 13).

5.4 Geräuschimmissionen außerhalb des Plangebiets

Für die nächstgelegenen Gebäude (siehe Abbildung 14) ergeben sich durch die Nutzung der Stellplätze im Plangebiet Beurteilungspegel von 40 dB(A) tags und 31 dB(A) nachts am Gebäude *Industriestraße 23* sowie 38 dB(A) tags und 27 dB(A) nachts für das Gebäude *Am Anger 44*. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden sicher unterschritten.

Abbildung 14 Kritische Immissionsorte (Abbildung ohne Maßstab)



Kurzzeitige Geräuschspitzen durch das Schließen von Heckklappen auf den Stellplätzen können am Gebäude *Industriestraße 23* im Gewerbegebiet (GE) Pegel von bis zu 62 dB(A) tags und nachts erzeugen. Die entsprechenden Immissionsrichtwerte der

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

TA Lärm von 95 dB(A) tags und 70 dB(A) nachts bleiben sicher unterschritten. Am Gebäude *Am Anger 44* im Allgemeinen Wohngebiet (WA) werden maximal Pegel von 60 dB(A) tags und nachts erreicht. Die Immissionsrichtwerte von 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden somit nicht überschritten.

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 Witterungsbedingungen, 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 an einigen Gebäudefassaden deutliche Überschreitungen. Es sind deshalb Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Für die Reduzierung der Geräuschemissionen 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 *Industriestraße* und der Schienenstrecke, befindet. Die Bahngleise sind etwa 115 m vom Plangebiet entfernt. Eine Lärmschutzwand an der Grenze des Plangebietes würde deshalb so gut wie keinen schallmindernden Effekt herbeiführen.

Aktiver Schallschutz entlang der *Industriestraße* könnte zu einer Minderung der durch den Straßenverkehr verursachten Geräuschimmissionen führen. Ein solcher Schallschutz könnte theoretisch umgesetzt werden, indem die Stellplatzreihe entlang der *Industriestraße* in Form einer Garagenzeile oder zumindest von Carports mit einer geschlossenen und massiven Wand zu Straße ausgeführt würde. Minderungen der Beurteilungspegel würden sich allerdings nur für die unteren Stockwerke ergeben. Sollen an allen Stockwerken der Neubauten die Überschreitungen des Orientierungswertes maximal 5 dB(A) betragen, müsste z. B. eine Schallschutzwand an der Grundstücksgrenze zur Industriestraße mindestens 5 m hoch sein. Eine derartig hohe Wand erscheint städtebaulich eher nicht vertretbar.

Nach Aussage der Bauherren bzw. der planenden Architektin kommt außerdem aufgrund einer bestehenden Hochwasserschutzproblematik bzw. der Thematik Abflussgebiet eine durchgehende massive Wand nicht in Frage. Eine Wand müsste demnach so ausgeführt werden, dass die unteren 0,75 m offen sind. Damit wäre der schallmindernde Effekt deutlich reduziert und die Errichtung einer solchen Wand nicht sinnvoll.

6.2 Planerischer Schallschutz

Durch die Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs auf der *Industriestraße* treten insbesondere an der Westfassade des Bestandsgebäudes im Nordwesten des Plangebiets hohe Beurteilungspegel von 69 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts auf. Nachts wird somit an dieser Fassade die Grenze zur Gesundheitsgefahr überschritten. Im Rahmen der Umwandlung in ein urbanes Gebiet ist es deshalb aus Schallschutzgründen empfehlenswert, die Nutzung des Bestandsgebäudes im Nordwesten des Plangebiets als gewerbliche Nutzung vorzusehen.

Eine Grundrissorientierung, die schutzbedürftige Räume an die weniger lärmbelasteten Gebäudeseiten verlegt, scheint im vorliegenden Fall für Haus A, Haus B und das aufgestockte Gebäude im Nordosten des Plangebiets keine durchgängig geeignete Lösung zu sein. Da das Plangebiet zwischen den beiden Hauptlärmquellen (*Industriestraße* und Bahnstrecke) liegt, sind die Fassaden entweder Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr oder durch den Schienenverkehr ausgesetzt.

Auch die Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen) müssen vor zu hohen Schallpegeln geschützt werden. Ein Berliner Leitfaden [21] gibt als oberen Schwellen-

wert für die Bauleitplanung einen Beurteilungspegel von 65 dB(A) an, ab dessen Überschreitung Maßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche ergriffen werden sollten.

Beurteilungspegel von mehr als 65dB(A) tags durch den Straßenverkehr treten nur an der zur Industriestraße orientierten Fassaden des Bestandsgebäudes im Nordwesten des Plangebiets auf. Im Rahmen der Umwandlung in ein urbanes Gebiet erscheint es aus Schallschutzgründen empfehlenswert, die Nutzung des Bestandsgebäudes im Nordwesten des Plangebiets als gewerbliche Nutzung vorzusehen. Durch den Schienenverkehr verursachte Geräuschimmissionen liegen an den Fassaden aller Gebäude weit unter einem Beurteilungspegel von 65 dB(A).

6.3 Passiver Schallschutz

Wie in den vorherigen Abschnitten dargelegt, ist Schallschutz erforderlich, um gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen. Da aktiver und planerischer Schallschutz aus den in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Gründen nicht umsetzbar sind, sollten Maßnahmen des passiven Schallschutzes zur Anwendung kommen.

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.

Mit Hilfe der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018) können allgemeine Anforderungen an den baulichen Schallschutz abgeleitet werden. Anhand der vorliegenden Berechnungsergebnisse lassen sich an den Gebäudefassaden maßgebliche Außenlärmpegel von bis zu 75 dB(A) erwarten, die dem Lärmpegelbereich (LPB) V entsprechen.

Zum Umgang mit den Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte werden für das Plangebiet zusätzlich Maßnahmen des baulichen Schallschutzes empfohlen, die die Schalldämmung von Außenbauteilen regeln. Mit Hilfe aktueller Baustandards, die sich z. B. aus den Anforderungen nach dem aktuellen *Gebäudeenergiegesetz* [22] ergeben, werden im Allgemeinen mindestens die Anforderungen bis Lärmpegelbereich II 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 an allen Gebäudefassaden sämtlicher Gebäude 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 als Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz übernommen werden sollten:

- **Baulicher Schallschutz zur Schalldämmung der Außenbauteile:**
Bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen werden zum Schutz gegenüber dem Verkehrslärm die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1 (2018) ausgestaltet. Die Berechnung und Auslegung der Schalldämm-Maße erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung auf Grundlage der DIN 4109-2 (2018).
- **Einbau schallgedämmter Lüftungssysteme:**
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.

Darüber hinaus sollten im Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einelnachweises zugelassen werden, damit, abhängig von der Bebauungsstruktur und Ausführungsplanung, begründet von den Festsetzungen des Bebauungsplans abgewichen werden kann.

Weiterhin sollte wie bereits dargelegt aus Schallschutzgründen die Nutzung des Bestandsgebäudes im Nordwesten des Plangebiets als gewerbliche Nutzung vorgesehen werden.

7 Zusammenfassung

Herr Ralf Klute und Herr Dirk Valtingojer beabsichtigen als Bauherren die Realisierung eines Bauvorhabens innerhalb der Stadt Hofgeismar (Landkreis Kassel). Es handelt sich um ein etwa 6.500 m² großes Grundstück östlich der *Industriestraße* und südlich des *Poppenhäuser Weges*. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Realisierung der geplanten Nutzungen zu schaffen, ist die 7. Änderung und Ergänzung des

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

Bebauungsplans Nr. 4 „Das Köterfeld“ vorgesehen. Als Art der baulichen Nutzung soll ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden. Im Rahmen der Änderung des Bebauungsplans ist ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen, um insbesondere die zukünftige Geräuschsituuation im Bereich der geplanten Wohngebäude zu prüfen. Die Bauherren haben die *GeräuscheRechner PartG mbB* mit der Erarbeitung eines solchen schalltechnischen Gutachtens beauftragt.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird die zukünftige Geräuschsituuation im Plangebiet anhand der DIN 18005 in Verbindung mit der *TA Lärm* und der 18. BImSchV ermittelt und bewertet. Da im Beiblatt1 der DIN 18005 keine Orientierungswerte für Urbane Gebiete (MU) vorgesehen sind, werden hilfsweise die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) herangezogen. Das Plangebiet ist Schallimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr sowie Gewerbe- und Sportanlagen ausgesetzt.

Durch den **Straßenverkehr** (siehe Kapitel 5.3.1) werden im Plangebiet Beurteilungspegel von bis zu 69 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts prognostiziert. Somit werden tags und nachts die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005 für ein Mischgebiet (MI) überschritten. Die Überschreitungen betreffen tags und nachts alle Gebäude im Plangebiet. Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) treten tags nur am Bestandsgebäude im Nordwesten des Plangebiets auf, nachts außerdem an den zur *Industriestraße* orientierten Fassaden der Neubauten Haus A und Haus B.

Für durch den **Schienenverkehr** verursachte Geräuschimmissionen werden Beurteilungspegel von tags bis zu 57 dB(A) und nachts von bis zu 59 dB(A) prognostiziert (siehe Kapitel 5.3.2). Somit werden am Tag die Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) durchgängig eingehalten. In der Nacht kommt es an den Ost- und Südfassaden von Haus A und Haus B, sowie an der Nord-, Ost- und Südfassade des aufgestockten Gebäudes im Nordosten des Plangebietes zu Überschreitungen. Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) treten an den Ost- und Südfassaden des Hauses A und des Gebäudes im Nordosten auf. Am Haus B treten nur an der Ostfassade Überschreitungen von mehr als 5 dB(A) auf.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte sind **Schallschutzmaßnahmen** erforderlich. Dies sind Maßnahmen des baulichen Schallschutzes, indem die Anforderungen für die Umfassungsbauteile gemäß DIN 4109-1 (2018) berücksichtigt werden und schallgedämmte Lüftungseinrichtungen für Schlafzimmer vorgesehen werden.

Innerhalb des Plangebiets überschreiten die durch **Gewerbelärm** hervorgerufenen Beurteilungspegel weder am Tag noch in der Nacht die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* (siehe Kapitel 5.3.2). Den Berechnungen liegen konservative Annahmen zum Betrieb der gewerblichen Anlagen im Untersuchungsraum zu Grunde.

Auch die durch die **Sportanlagen** erzeugten Geräuschimmissionen liegen im gesamten Plangebiet sicher unterhalb der Immissionsrichtwerte der *SportanlagenlärmSchutzverordnung*. Diese Schlussfolgerung gilt für alle Beurteilungszeiträume der 18. BImSchV.

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

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 Wohnbedingungen sichergestellt und die beabsichtigte Nutzung als Urbanes Gebiet (MU) realisiert werden.

8 Quellen

- [1] DIN 18005-1:2002-07 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Beuth Verlag
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24.09.2021 (BGBl. I S.4458)
- [3] DIN 18005-1 Beiblatt 1:1987-05 Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Beuth Verlag
- [4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- [5] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.06.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 18.07.2002
- [6] Verkehrslärmschutzverordnung (16. BlmSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
- [7] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03-2014), Anlage 2 zu § 4 der 16. BlmSchV, vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
- [8] 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)
- [9] HLUG (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie – HLUG (Hrsg.), Wiesbaden 2005
- [10] Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BlmSchV) vom 18.07.1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 01.06.2017 (BGBl. I S. 1468)
- [11] VDI 3770:2012-09, Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, Beuth Verlag
- [12] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO), Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14.06.2021 (BGBl. I S.1802)

- [13] Parkplatzlärmstudie, 6. Überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007
- [14] DIN ISO 9613-2:1999-10 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Beuth Verlag
- [15] 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
- [16] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen, Beuth Verlag
- [17] Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) vom 13.06.2018 (StAnz. S831), zuletzt geändert 03.03.2021 (StAnz. S. 419)
- [18] DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen, Beuth Verlag (zurückgezogen)
- [19] E DIN 4109-1/A1:2017-01 Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen, Änderung A1 (Entwurf), Beuth Verlag
- [20] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Beuth Verlag
- [21] Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin, Mai 2017
- [22] 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)

9 Anlagen

Anlage 1	Freiflächenplan
Anlage 2	Gebäudelärmkarte Straßenverkehr tags (6 – 22 Uhr)
Anlage 3	Gebäudelärmkarte Straßenverkehr nachts (22 – 6 Uhr)
Anlage 4	Gebäudelärmkarte Schienenverkehr tags (6 – 22 Uhr)
Anlage 5	Gebäudelärmkarte Schienenverkehr nachts (22 – 6 Uhr)
Anlage 6	Gebäudelärmkarte Gewerbeanlagen tags (6 – 22 Uhr)
Anlage 7	Gebäudelärmkarte Gewerbeanlagen nachts (22 – 6 Uhr)
Anlage 8	Gebäudelärmkarte Sportanlagen tags während abendlicher Ruhezeit
Anlage 9	Maßgebliche Außenlärmpegel; 1. Obergeschoss

Schalltechnisches Gutachten zur 7. Änderung B-Plan Nr. 4 in Hofgeismar

GeräuscheRechner PartG mbB

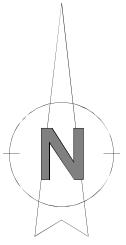
Hildesheim, den 26.10.2021

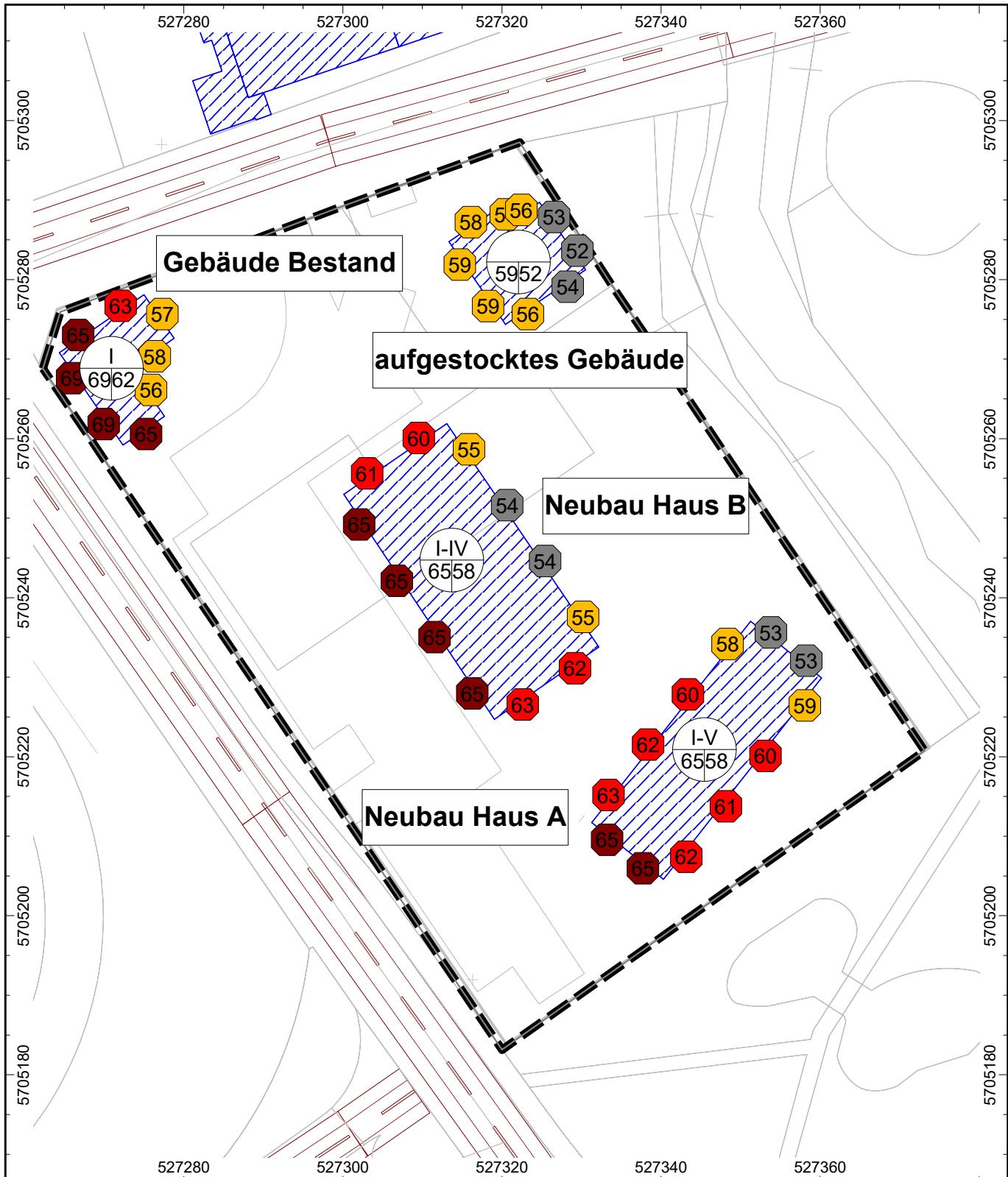


Dipl.-Geoök. Henning Arps
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

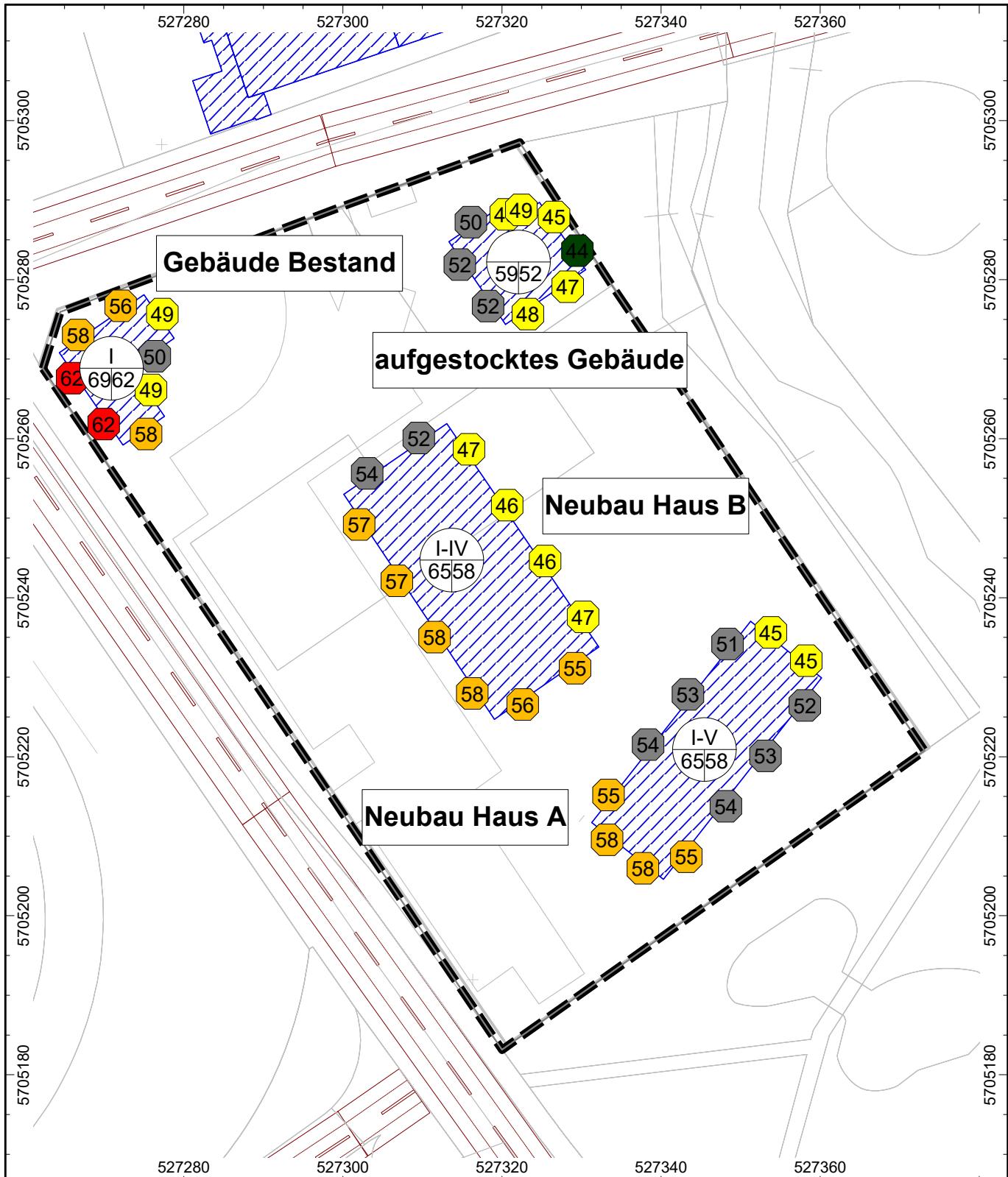


Dipl.-Ing. Joachim Wempe

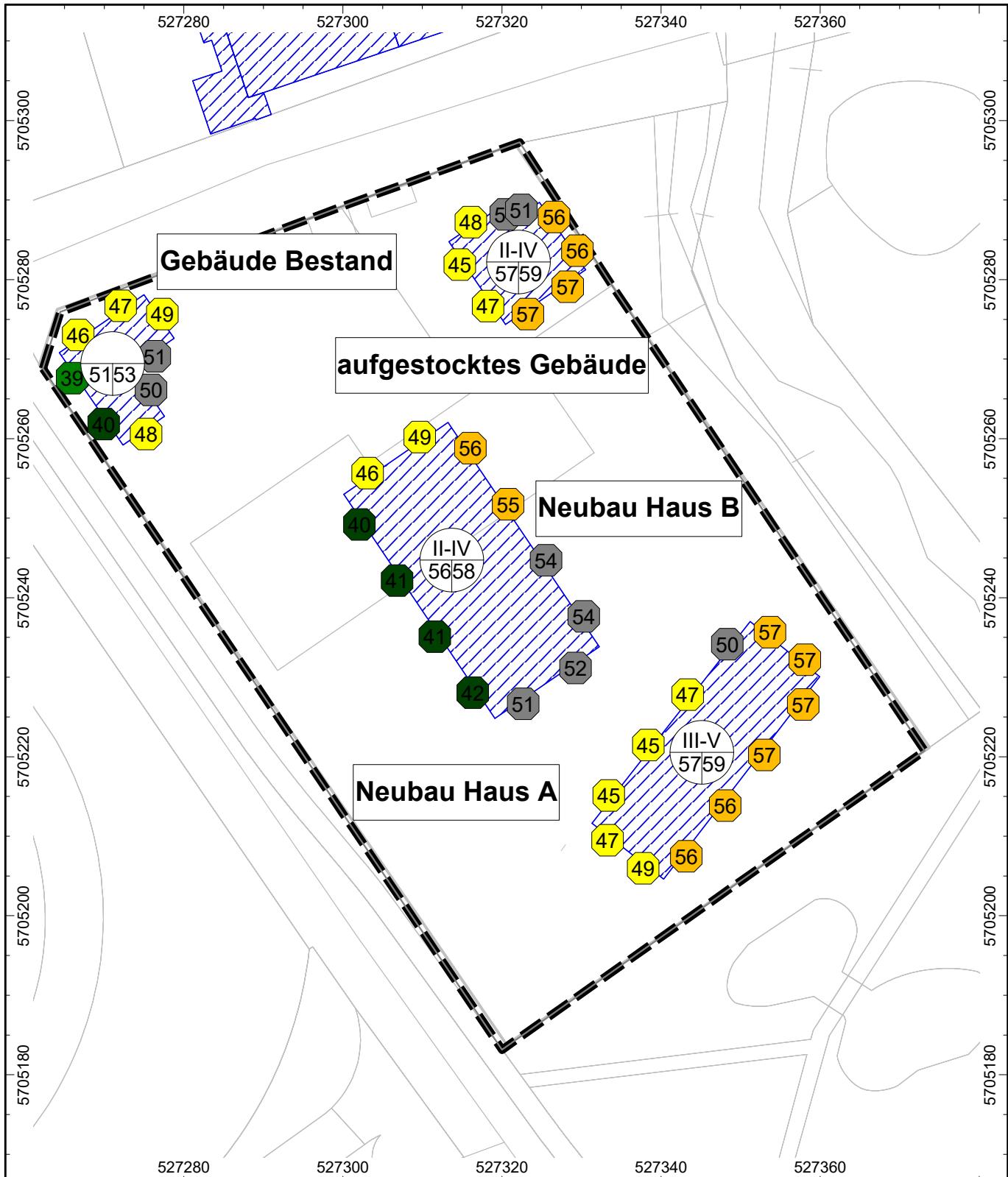




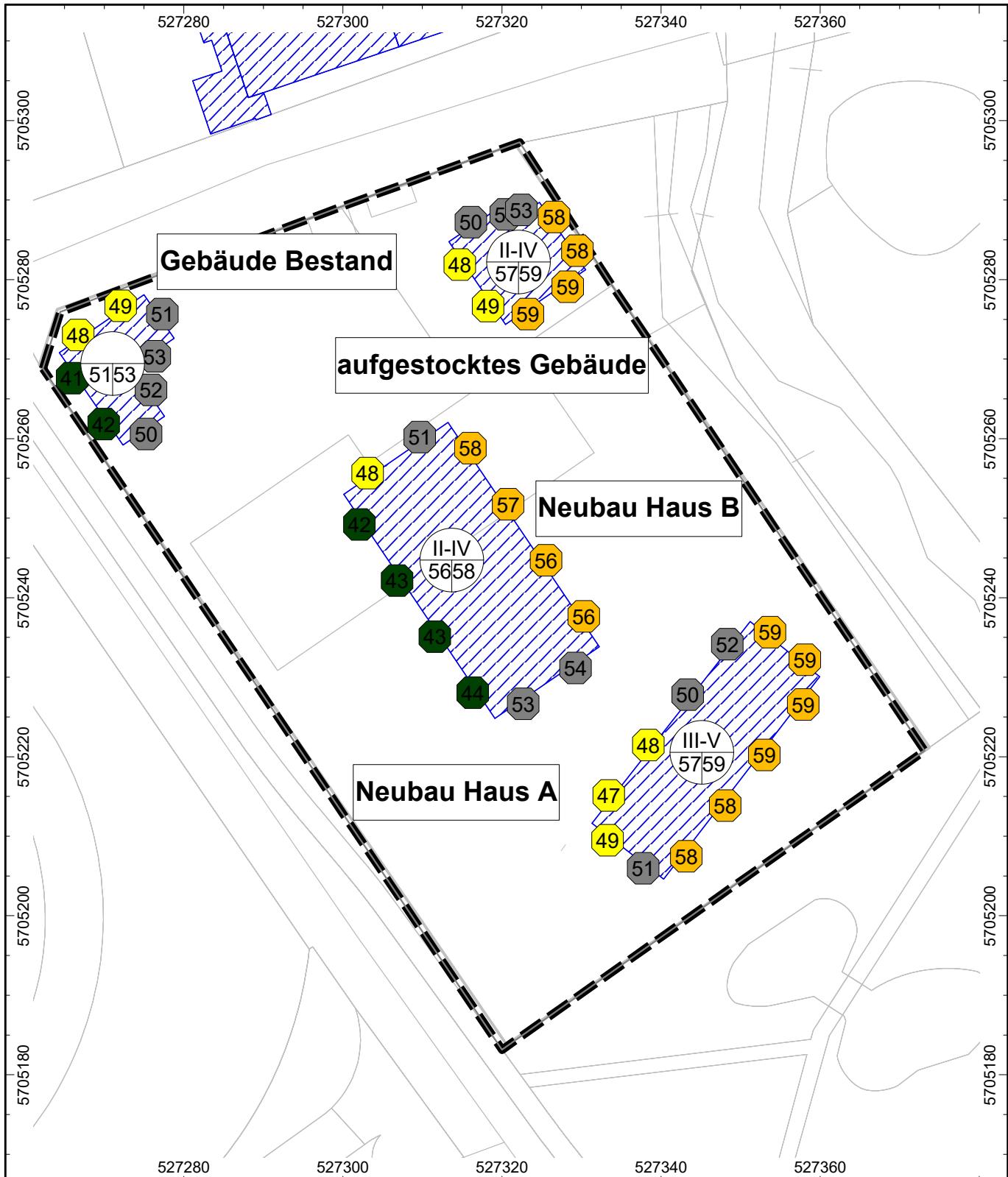
Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 2		
	GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld" Gebäudelärmkarte Straßenverkehr tags (6 - 22 Uhr)



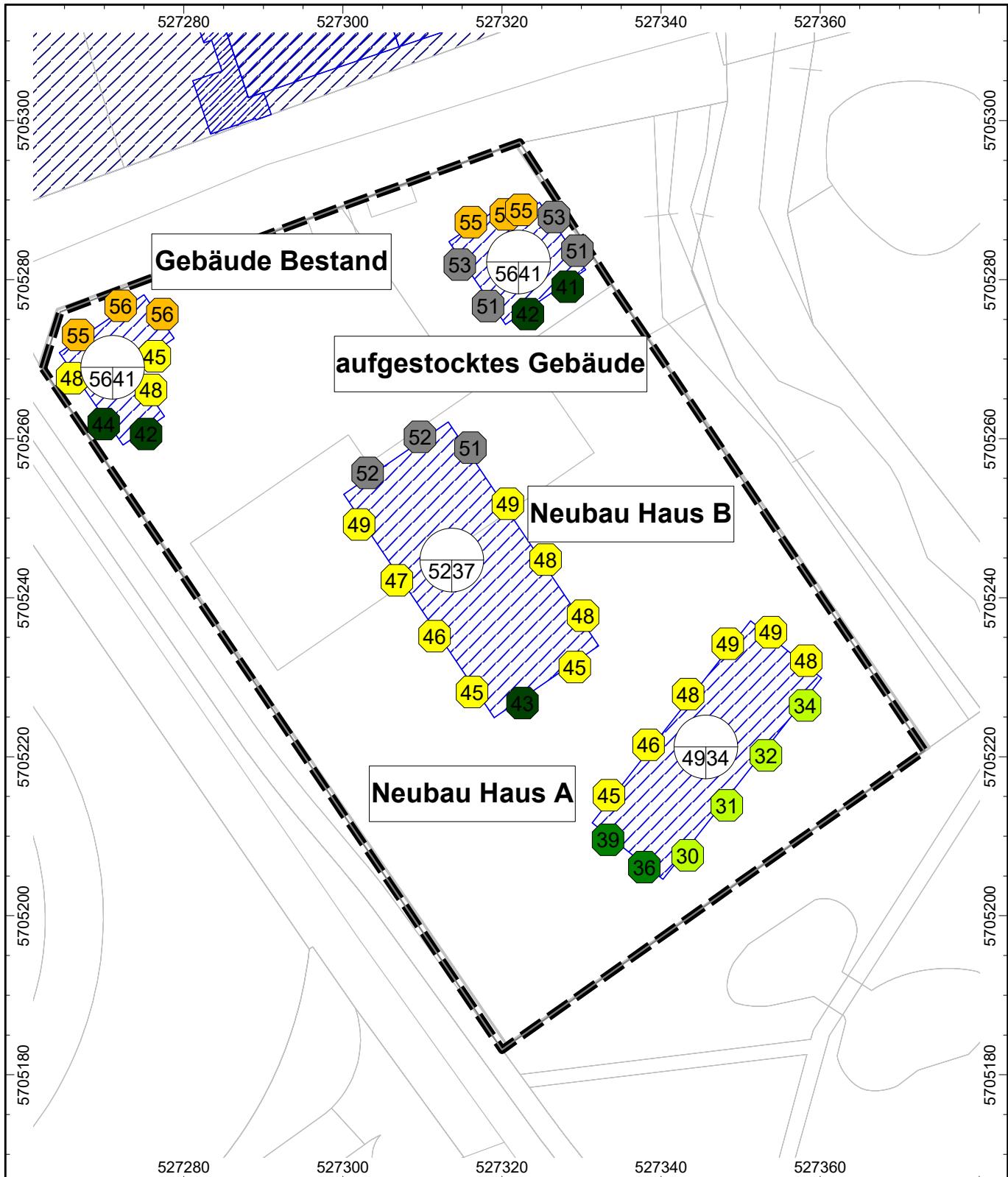
Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 3		
 GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe	Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld"	
	 Gebäudelärmkarte Straßenverkehr nachts (22 - 6 Uhr)	



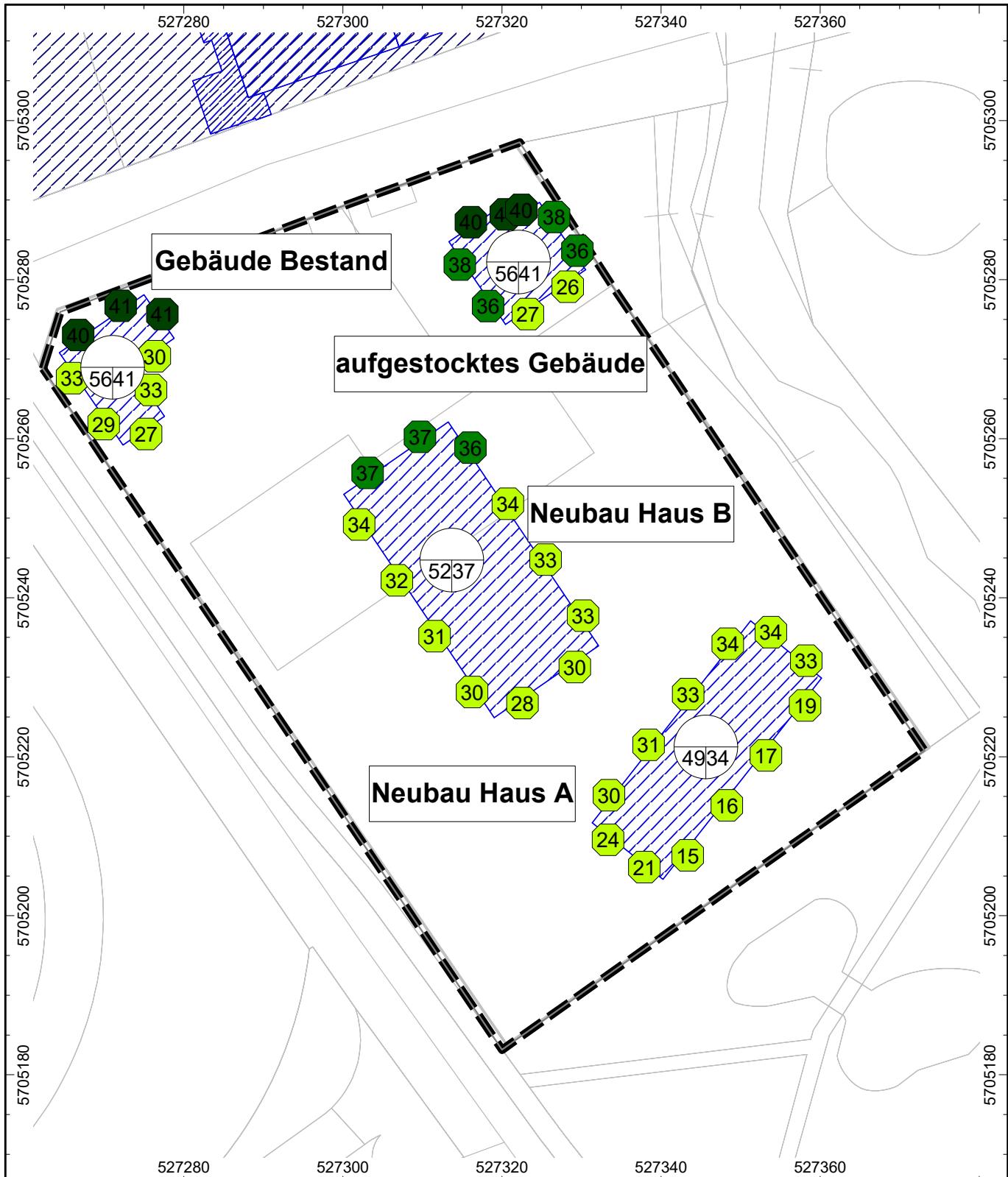
Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 4		
<ul style="list-style-type: none"> [Yellow] ... < 35.0 dB(A) [Dark Green] 35.0 <= ... < 40.0 dB(A) [Medium Green] 40.0 <= ... < 45.0 dB(A) [Yellow] 45.0 <= ... < 50.0 dB(A) [Grey] 50.0 <= ... < 55.0 dB(A) [Orange] 55.0 <= ... < 60.0 dB(A) [Red] 60.0 <= ... < 65.0 dB(A) [Dark Red] 65.0 <= ... < 70.0 dB(A) [Purple] 70.0 <= ... < 75.0 dB(A) [Blue] 75.0 <= ... < 80.0 dB(A) [Dark Blue] 80.0 <= ... < 85.0 dB(A) [Navy] 85.0 <= ... dB(A) 	GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	
Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld"		
Gebäudelärmkarte Schienenverkehr tags (6 - 22 Uhr)		



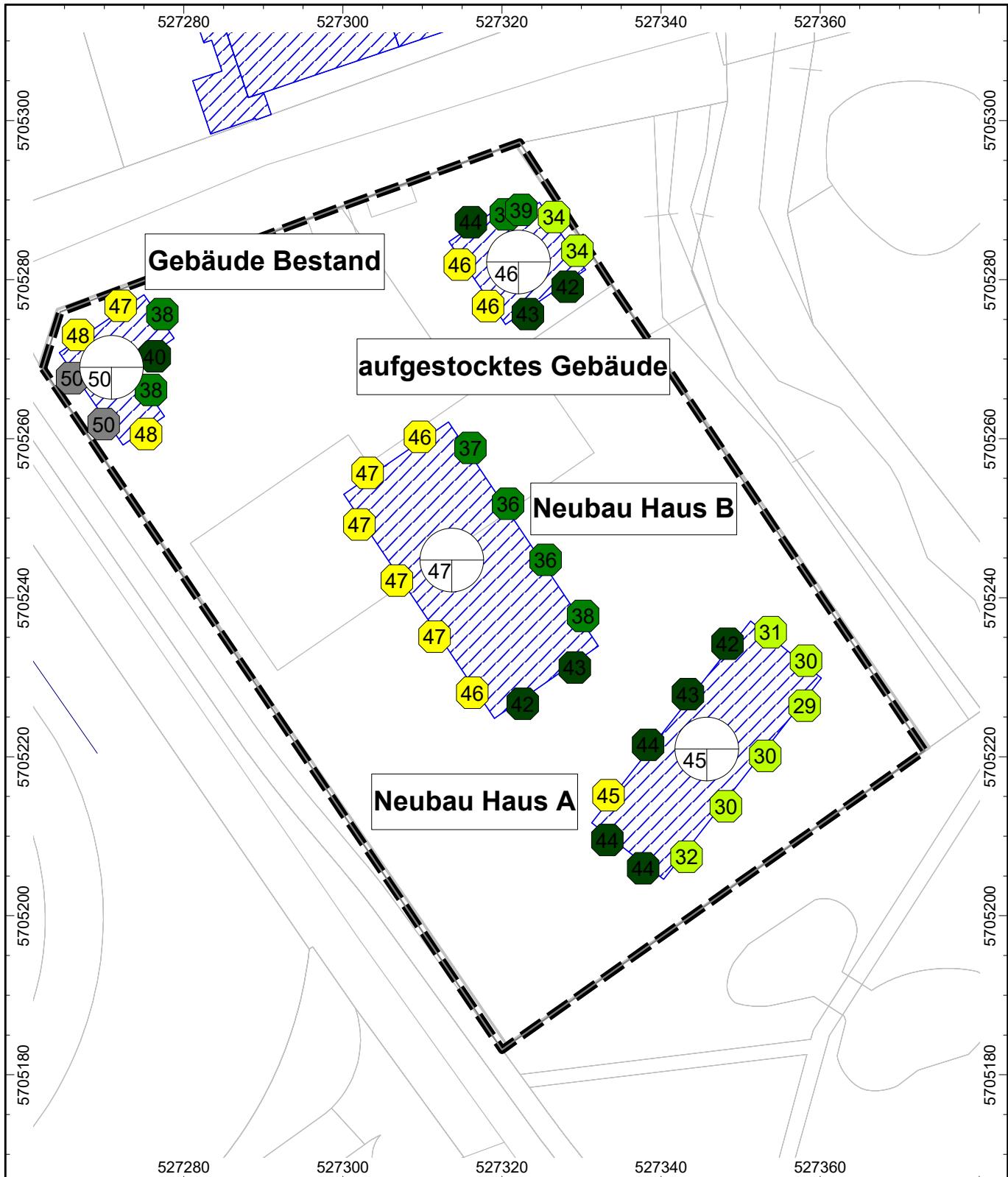
Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 5		
<ul style="list-style-type: none"> [Yellow] ... < 35.0 dB(A) [Dark Green] 35.0 <= ... < 40.0 dB(A) [Medium Green] 40.0 <= ... < 45.0 dB(A) [Yellow] 45.0 <= ... < 50.0 dB(A) [Grey] 50.0 <= ... < 55.0 dB(A) [Orange] 55.0 <= ... < 60.0 dB(A) [Red] 60.0 <= ... < 65.0 dB(A) [Dark Red] 65.0 <= ... < 70.0 dB(A) [Purple] 70.0 <= ... < 75.0 dB(A) [Blue] 75.0 <= ... < 80.0 dB(A) [Dark Blue] 80.0 <= ... < 85.0 dB(A) [Navy] 85.0 <= ... dB(A) 	GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	
Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld"		
Gebäudelärmkarte Schienenverkehr nachts (22 - 6 Uhr)		



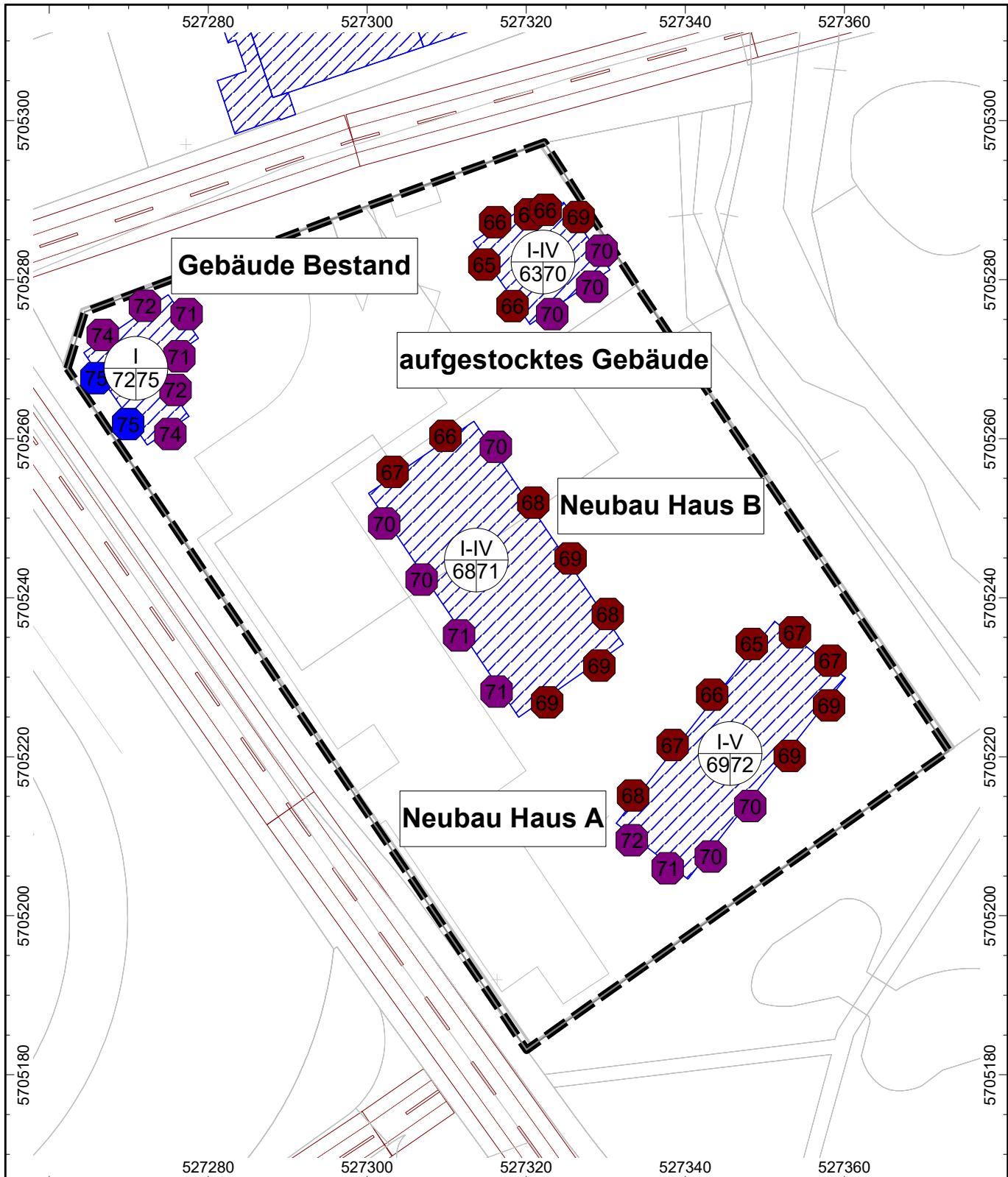
Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 6		
<ul style="list-style-type: none"> [Yellow] ... < 35.0 dB(A) [Dark Green] 35.0 <= ... < 40.0 dB(A) [Medium Green] 40.0 <= ... < 45.0 dB(A) [Light Green] 45.0 <= ... < 50.0 dB(A) [Grey] 50.0 <= ... < 55.0 dB(A) [Orange] 55.0 <= ... < 60.0 dB(A) [Red] 60.0 <= ... < 65.0 dB(A) [Dark Red] 65.0 <= ... < 70.0 dB(A) [Purple] 70.0 <= ... < 75.0 dB(A) [Blue] 75.0 <= ... < 80.0 dB(A) [Dark Blue] 80.0 <= ... < 85.0 dB(A) [Navy] 85.0 <= ... dB(A) 	GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	
Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld"		
Gebäudelärmkarte Gewerbeanlagen tags (6 - 22 Uhr)		



Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 7		
	GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld" Gebäudelärmkarte Gewerbeanlagen nachts (22 - 6 Uhr)



Beurteilungspegel in dB(A) maximale Fassadenpegel		Maßstab 1 : 700
Anlage 8		
<ul style="list-style-type: none"> [Yellow] ... < 35.0 dB(A) [Dark Green] 35.0 <= ... < 40.0 dB(A) [Medium Green] 40.0 <= ... < 45.0 dB(A) [Yellow] 45.0 <= ... < 50.0 dB(A) [Grey] 50.0 <= ... < 55.0 dB(A) [Orange] 55.0 <= ... < 60.0 dB(A) [Red] 60.0 <= ... < 65.0 dB(A) [Dark Red] 65.0 <= ... < 70.0 dB(A) [Purple] 70.0 <= ... < 75.0 dB(A) [Blue] 75.0 <= ... < 80.0 dB(A) [Dark Blue] 80.0 <= ... < 85.0 dB(A) [Navy] 85.0 <= ... dB(A) 	GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	
Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld"		
Gebäudelärmkarte Sportanlagen tags während abendlicher Ruhezeit		



Beurteilungspegel in dB(A) Immissionspunkthöhe: 5,3 m ü. G. Immissionspunktabstand: 2 m		Maßstab 1 : 700 Anlage 9
 GeräuscheRechner PartG mbB Beratende Ingenieure Arps & Wempe 	Schalltechnisches Gutachten Hofgeismar 7. Änderung B-Plan "Das Köterfeld"	Maßgebliche Außenlärmpegel 1. Obergeschoss