

Graner + Partner GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

pk 24608
250220 sgut-1

Ansprechpartner:
Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13

20.02.2025

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

3. Änderung BPlan 409 Leos Gate, Münster

Projekt: Untersuchung der auf das Plangebiet südlich der Steinfurter Straße einwirkenden Geräusche im Zusammenhang mit dem öffentlichen Straßenverkehr und gewerblichen Geräuschen sowie von den geplanten Nutzungen ausgehenden Schallemissionen

Auftraggeber: Leos Gate GmbH & Co. KG
Neubrückenstr. 25 – 27
48143 Münster

Projekt-Nr.: 24608



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schallimmissionsschutz
Messtechnik
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	4
2. Grundlagen	4
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	6
3.1. Allgemeines	6
3.2. Orientierungswerte der DIN 18005.....	6
3.3. Immissionsrichtwerte	7
3.4. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	8
3.5. Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	9
4. Situationsbeschreibung	9
4.1. Planungskonzept	9
4.2. Immissionspunkte	10
5. Berechnung der Verkehrsgeräuschemissionen.....	11
5.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19	11
5.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	14
5.3. Berechnungsergebnisse	15
5.4. Bewertung der Berechnungsergebnisse	16
5.5. Schallschutzmaßnahmen	16
5.5.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen	16
5.5.2. Passive Schallschutzmaßnahmen.....	17
6. Ermittlung der gewerblichen Geräuscheinwirkungen	20
6.1. Ansatz der Schallemissionen	20
6.1.1. Burger King Schnellrestaurant.....	20
6.1.2. Weitere Nutzungen innerhalb des Plangebietes	24
6.1.3. Tankstelle	24
6.2. Berechnung der Schallimmissionen	29
6.3. Berechnungsergebnisse.....	31
6.3.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm.....	31
6.3.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm	32
6.3.3. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen	33
6.4. Schallschutzmaßnahmen	34
7. Vorschläge für die Textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan	34
7.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	34
7.2. Schutz vor gewerblichen Geräuscheinwirkungen	36

8. Qualität der Prognose..... 36

9. Zusammenfassung..... 36

1. Situation und Aufgabenstellung

In Münster wird derzeit an der in Anlage 1 dargestellten Position südlich der Steinfurter Straße die 3. Änderung des Bebauungsplanes 409 "Leos Gate" geplant.

Im Rahmen des Bebauungsplanes ist die Entwicklung eines Gebäudes mit gewerblicher Nutzung sowie Wohneinheiten vorgesehen. Innerhalb des geplanten mehrgeschossigen Gebäudekörpers sollen verschiedene Nutzungen, wie Gastronomie sowie Apartments für Studierende und Auszubildende untergebracht werden. Dabei werden die Gastronomiebereiche im Erdgeschoss und die Wohnnutzungen in den Obergeschossen geplant. Der bisher an dem Standort vorhandene Fast Food Betreiber soll weiterhin bestehen bleiben und erhält Restaurantflächen im Erdgeschoss.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde mit Datum vom 23.09.2021 bereits ein schalltechnisches Prognosegutachten zur Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche sowie der gewerblichen Geräuscheinwirkungen erstellt. Da die Planungen nun weiter fortgeschritten sind und damit eine deutlich sensiblere Anordnung der Wohnnutzung erfolgen soll, sind ergänzende schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt worden.

Die Grundlagen sowie die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen werden im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten dokumentiert und erläutert.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Planunterlagen in Form von Grundrissen, Ansichten und Schnitten im Maßstab 1:200
- Ortstermin vom 29.01.2019
- Angaben zur Verkehrsbelastung der Steinfurter Straße durch nts Ingenieurgesellschaft 27.11.2024
- Verkehrsuntersuchung nts Ingenieurgesellschaft, Münster, 09.01.2025
- Bebauungsplan Nr. 409 "Technologiepark Steinfurter Straße" der Stadt Münster i. d. Fassung der 2. Änderung
- Bebauungsplan Nr. 423 "Steinfurter Straße/York-Ring" der Stadt Münster
- Angaben zur Schallemission der haustechnischen Anlagen, Außenanlageplan im Maßstab 1:250

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits vorhandener Emittenten geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

3.2. Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in im Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm Schiene / Straße zu berücksichtigen ist.

3.3. Immissionsrichtwerte

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Bei der 3. Änderung des Bebauungsplanes 409 handelt es sich um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, in welchem ein Gebäude mit gewerblichen Nutzungen sowie Wohneinheiten vorgesehen sind. Grundsätzlich entspricht das Nutzungskonzept auch den zulässigen Nutzungen eines urbanen Gebietes (MU), so dass die Schutzwürdigkeit innerhalb des Änderungsbereiches nach den Anforderungen eines urbanen Gebietes bewertet wird. In der Nachbarschaft besteht jenseits der Steinfurter Straße der rechtskräftige Bebauungsplan 423, welcher ein Misch- sowie ein allgemeines Wohngebiet entlang der Steinfurter Straße festsetzt. Innerhalb des Mischgebietes ist eine Tankstelle sowie Studierendenwohnheim vorhanden.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (siehe Anlage 1) sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

Gebietsart	Immissionsrichtwert (IRW) in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in urbanen Gebieten (MU)	63	45
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK/MI)	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	40

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 gemessen, einzuhalten.

Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Bei Büroräumen ist der Schutzanspruch in der Regel nur am Tag gegeben. Falls sie nachts nicht genutzt werden, besteht auch kein erhöhter Schutzanspruch.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

3.4. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Eine relevante Vorbelastung ist im vorliegenden Fall durch die jenseits der Steinfurter Straße vorhandene Tankstelle gegeben. Dies wird im Rahmen der Untersuchungen in die Berechnungen aufgenommen. Die Nutzungen innerhalb der Gebäude im Plangebiet der 2. Änderung können als relevante Vorbelastung unberücksichtigt bleiben, da nach vorliegenden Informationen keine wesentlichen lärmrelevanten Nutzungen außen vorgesehen sind und auch Pkw-Verkehr auf Stellplätzen nicht im Außenbereich zu erwarten ist.

3.5. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen. Das gilt für schutzbedürftige Nutzungen die mindestens innerhalb eines Mischgebietes oder von der Schutzbedürftigkeit höher eingestuftem Gebiet liegen. Schutzbedürftige Nutzungen innerhalb von Gewerbe- oder Industriegebieten sind von dieser Regelung nicht betroffen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
 - es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten kumulativ, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 19, Ausgabe 2019.

4. Situationsbeschreibung

4.1. Planungskonzept

In Münster wird derzeit südlich der Steinfurter Straße, westlich des Johann-Krane-Weges die Aufstellung des Bebauungsplan 409, 3. Änderung "Leos Gate" geplant.

Innerhalb des Gebietes soll ein mehrgeschossiger Gebäudekörper in bis zu 5-geschossiger Bauweise entstehen. Im Erdgeschoss werden dabei Gastronomieflächen, in den Obergeschossen Apartments für Studierende und Auszubildende vorgesehen. Hier werden im Wesentlichen Einraum-Wohnungen geplant, welche über eine innenliegende Erschließung erreicht werden. Zusätzlich ist im 1. OG eine Gemeinschaftsfläche angedacht.

Die insgesamt 42 Stellplätze des Vorhabens sind im nördlichen sowie östlichen Grundstücksbereich vorgesehen, wobei die Erschließung von Südosten her in Anbindung an den Johann-Krane-Weg erfolgt. Die haustechnischen Anlagen werden im Wesentlichen

auf der Dachfläche untergebracht, wobei die RLT-Anlagen selbst im Gebäude installiert werden und nur die Außenluftanbindung über Dach erfolgt.

Insgesamt kann das Plangebiet als relativ eben bezeichnet werden, ohne relevante topografische Gegebenheiten, die Auswirkung auf die Schallausbreitung haben.

4.2. Immissionspunkte

Bei den weiteren schalltechnischen Berechnungen werden folgende Schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft bzw. am eigenen Gebäude berücksichtigt (s. Anlage 1):

- IP 1: Johann-Krane-Weg 4d-f (MU)
rel. Höhe bis $h = 17,0$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 2: Johann-Krane-Weg 4b (MU)
rel. Höhe bis $h = 17,0$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 3: Steinfurter Straße 142 (WA)
rel. Höhe bis $h = 11,2$ m, entsprechend Höhe 3. OG
- IP 4: geplante Wohnnutzung im MU
rel. Höhe bis $h = 15,8$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 5: geplante Wohnnutzung im MU
rel. Höhe bis $h = 15,8$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 6: geplante Wohnnutzung im MU
rel. Höhe bis $h = 15,8$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 7: geplante Wohnnutzung im MU
rel. Höhe bis $h = 15,8$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 8: geplante Wohnnutzung im MU
rel. Höhe bis $h = 15,8$ m, entsprechend Höhe 4. OG
- IP 9: geplante Wohnnutzung im MU
rel. Höhe bis $h = 15,8$ m, entsprechend Höhe 4. OG

5. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen

5.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19

Die Berechnung von Straßenverkehrsgeräuschen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 19) durchgeführt, amtlich bekannt gemacht durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und aus der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 19 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Art der Straßenoberfläche berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von Lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Der Schallpegel am Immissionsort kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Der nach den Richtlinien RLS 19 berechnete Beurteilungspegel gilt für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird. Der Beurteilungspegel L_r von Straßen berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenstücke zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'}]$$

mit

L_r' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

Schallemission

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

- $L_{w',i}$ = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen-teilstücks i in dB
- l_i = Länge des Fahrstreifen-teilstücks in m
- $D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen-teilstück i zum Immissionsort in dB
- $D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Refle-xion für das Fahrstreifen-teilstück i (nur bei Spiegel-schallquellen)
- $D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Refle-xion für das Fahrstreifen-teilstück i in dB (nur bei Spie-gelschallquellen)

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100-p_1-p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Pkw}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{LKW1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{LKW2})}}{v_{LKW2}} \right] - 30$$

mit

- M = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- $L_{w,FzG}(v_{FzG})$ = Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeug-gruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwin-digkeit v_{FzG} in dB
- v_{FzG} = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeug-gruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{WO,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w)$$

mit

$L_{WO,FzG}(v_{FzG})$	=	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	=	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	=	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{K,KT}(x)$	=	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
$D_{refl}(w,h_{Beb})$	=	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

Schallausbreitung

Die Dämpfung bei der Schallausbreitung zwischen Quelle und Immissionsort ist:

$$D_A = D_{div} + D_{atm} + \max\{D_{gr}; D_z\}$$

mit

D_{div}	=	Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB
D_{atm}	=	Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB
D_{gr}	=	Pegelminderung durch Bodendämpfung in dB
D_z	=	Pegelminderung durch Abschirmung

Die Pegelminderung durch geometrische Divergenz ist:

$$D_{div} = 20 \cdot \lg[s] + 10 \lg [2\pi]$$

mit

s	=	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m
-----	---	--

Die Pegelminderung durch Luftdämpfung ist:

$$D_{\text{atm}} = \frac{s}{200}$$

mit

s = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Bodendämpfung bei freier Schallausbreitung:

$$D_{\text{gr}} = \max \left\{ 4,8 - \frac{h_m}{s} \cdot \left(34 + \frac{600}{s} \right); 0 \right\}$$

mit

s = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

h_m = mittlere Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über Grund in m

Eine Pegelminderung durch Abschirmung tritt ein, wenn ein Hindernis die Verbindungslinie zwischen Quelle und Immissionsort überschreitet. Das Abschirmmaß ist:

$$D_z = 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot z \cdot K_w]$$

mit

z = Schirmwert, Differenz zwischen der Länge des Weges von der Quelle über die Beugungskante(n) zum Immissionsort und dem Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

K_w = Witterungskorrektur zur Berücksichtigung der Strahlenkrümmung durch vertikale Gradienten von Temperatur und/oder Windgeschwindigkeit in dB

5.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Verkehrsbelastung der Steinfurter Straße (B54) sowie des Johann-Krane-Weges wurde durch nts Ingenieurgesellschaft mbH für den Prognose Planfall 2035 ermittelt. Diese zukünftig zu erwartende Verkehrsbelastung wurde Grundlage für die schalltechnischen Berechnungen und wird nachfolgend zusammenfassend angegeben:

Die Berechnungsparameter der angesetzten Straßen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Straße	DTV (Kfz/24 h)	Lkw-Anteil p1/p2 (%)		zul. Höchstge- schwindigkeit (km/h)	Lw' dB(A)/m Tag/Nacht
		Tag	Nacht		
Bundesstraße B54 - Steinfurter Straße Nord	29.810	2,1/0,9	1,2/0,7	70 50	87,3/79,9 83,6/76,3
Bundesstraße B54 - Steinfurter Straße Süd	30.470	1,9/0,9	1,1/0,6	50	83,6/76,3
Johann-Krane-Weg	3.580	2,6/0,9	1,4/0,8	50	77,0/69,6

5.3. Berechnungsergebnisse

Die einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind in den Anlagen 2 bis 9 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- bzw. Nachtzeitraum dokumentiert. Der Inhalt ergibt sich hierbei im Einzelnen wie folgt:

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche tags (06.00 - 22.00 Uhr)
freie Schallausbreitung
rel. Höhe h = 9 m entsprechend 2. OG

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
freie Schallausbreitung
rel. Höhe h = 9 m entsprechend 2. OG

Anlage 4: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche tags (06.00 - 22.00 Uhr)
freie Schallausbreitung
rel. Höhe h = 16 m entsprechend 4. OG

Anlage 5: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
freie Schallausbreitung
rel. Höhe h = 16 m entsprechend 4. OG

Anlage 6: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche tags (22.00 - 06.00 Uhr)
Berücksichtigung der Gebäudekörper
rel. Höhe h = 9 m entsprechend 2. OG

- Anlage 7: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Berücksichtigung der Gebäudekörper
rel. Höhe $h = 9$ m entsprechend 2. OG
- Anlage 8: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche tags (22.00 - 06.00 Uhr)
Berücksichtigung der Gebäudekörper
rel. Höhe $h = 16$ m entsprechend 4. OG
- Anlage 9: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Berücksichtigung der Gebäudekörper
rel. Höhe $h = 16$ m entsprechend 4. OG

5.4. Bewertung der Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse bei freier Schallausbreitung zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 für urbane Gebiete tagsüber und nachts überschritten werden.

Innerhalb des Plangebietes liegen Beurteilungspegel von $L_r = 61 - 69$ dB(A) tags sowie $L_r = 53 - 62$ dB(A) nachts vor. Im Bereich der geplanten Bebauung sind Geräuscheinwirkungen von $L_r = 61 - 68$ dB(A) tags und $L_r = 54 - 60$ dB(A) nachts zu erwarten. Somit werden die Orientierungswerte für urbane Gebiete tags im Bereich der Bebauung um bis zu 8 dB und nachts um maximal 10 dB überschritten.

Die schalltechnischen Toleranzwerte in Höhe von 70/60 dB(A) tags/nachts ab denen nach derzeitiger Rechtsprechung in der Regel Gesundheitsgefahren nicht mehr ausgeschlossen werden können werden tagsüber in keinem Bereich des Plangebietes erreicht oder überschritten. Auch während des Nachtzeitraumes wird der kritische Toleranzwert im Bereich des geplanten Gebäudes nur in einem sehr kleinen Teilbereich gerade erreicht.

Es handelt sich somit um ein schalltechnisch vorbelastetes Plangebiet.

5.5. Schallschutzmaßnahmen

5.5.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden bzw. -wällen sind im vorliegenden Fall aufgrund der geplanten Bebauungsstruktur nicht effektiv umsetzbar. Durch die geplante Gebäudehöhe können aktive Maßnahmen die Geräuscheinwirkungen in den oberen Geschossen nicht relevant reduzieren.

Auch mit einer Schallschutzwand mit einer Höhe von 10,0 m über Straßenoberfläche werden im 3. Und 4. OG Überschreitungen der Orientierungswerte von mehr als 8 dB zur Nachtzeit berechnet.

5.5.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von ausreichenden akustischen Qualitäten in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Rührt die Geräuschbelastung dabei von mehreren Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ gemäß Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2 aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

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

Im Sinne einer Vereinfachung müssen dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen werden. Für den resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel durch den Straßenverkehr und gewerbliche Geräusche wie folgt berücksichtigt:

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$	=	Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01
$L_{a, \text{ Gewerbe, tags}}$	=	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung urbanes Gebiet mit 63 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01
$L_{a, \text{ Straße, nachts}}$	=	Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs
$L_{a, \text{ Gewerbe, nachts}}$	=	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die Gebietseinstufung urbanes Gebiet mit 45 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen während des Nachtzeitraumes genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im vorliegenden Fall ergeben sich die maßgeblichen Außenlärmpegel auf Basis der Geräuschbelastung während des Nachtzeitraumes.

Die Darstellung der resultierenden Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche ist den farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen 10 - 13 zu entnehmen.

Anlage 10: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ gemäß DIN 4109:2018-01
nachts durch Verkehrslärm und gewerbliche Geräusche
bezogen auf das 2.OG, freie Schallausbreitung

Anlage 11: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ gemäß DIN 4109:2018-01
nachts durch Verkehrslärm und gewerbliche Geräusche
bezogen auf das 4.OG, freie Schallausbreitung

Anlage 12: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ gemäß DIN 4109:2018-01
nachts durch Verkehrslärm und gewerbliche Geräusche
bezogen auf das 2.OG, mit Gebäuden

Anlage 13: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ gemäß DIN 4109:2018-01
nachts durch Verkehrslärm und gewerbliche Geräusche
bezogen auf das 4.OG, mit Gebäuden

In Anlage 11 wird die insgesamt höchste Belastung als Lärmpegelbereiche dargestellt. Die im Plangebiet ermittelten Lärmpegelbereiche IV - V können auf dieser Basis als planerische Festsetzung für den Bebauungsplan übernommen werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (entsprechend Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01).

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII*	> 80*

* Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln > 80 dB sind die Anforderungen im Einzelfall von der Bauaufsichtsbehörde festzulegen.

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

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

Dabei ist

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

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

L_a der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

Hinweise zur Lüftung:

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur dann voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben. Ein ausreichender Luftwechsel kann während der Tageszeit über die sogenannte "Stoßbelüftung" sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume die Anordnung von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird. Dies betrifft im vorliegenden Fall alle Fassadenbereiche innerhalb des Bebauungsplangebietes.

6. Ermittlung der gewerblichen Geräuscheinwirkungen

6.1. Ansatz der Schallemissionen

6.1.1. Burger King Schnellrestaurant

Allgemeines

Aufgrund von Erfahrungswerten ähnlicher Betriebe an vergleichbaren Standorten führt die Ermittlung der Bewegungshäufigkeiten des Restaurants auf Basis der Bayerischen Parkplatzlärmstudie im vorliegenden Fall zu einem deutlich zu hohen Ansatz. Darüber hinaus sind bereits im Bestand die Anforderungen im allgemeinen Wohngebiet jenseits der Steinfurter Straße sowie an den westlich benachbarten Studierendenwohnungen zu berücksichtigen. Daher wurde im vorliegenden Fall von der Ermittlung der Frequenzierung anhand der Netto-Gastraumfläche abgewichen.

Durch die Burger King – BK More GmbH & Co. KG wurden 2016 die Kassenzahlen am bestehenden Burger King Restaurant zur Verfügung gestellt. Diese stellen auch heute im Vergleich zu anderen Standorten einen sehr hohen Ansatz zur Ermittlung der Schallemissionen dar. Dabei sind die Kassenzahlen aufgeteilt in die Kasse Drive-Spur und die Kassen des Restaurants. Die Kassenbewegungen im Bereich der Drive-Spur können unmittelbar als Pkw-Bewegungen gewertet werden, da in der Regel pro Pkw eine Kassenbewegung ausgelöst wird.

Der Drive-In-Schalter weist während des Tageszeitraumes (06.00 – 22.00 Uhr) durchschnittlich 390 Kassenbewegungen pro Tag auf, während des Nachtzeitraumes 130 Kassenbewegungen. In der ungünstigsten Nachtstunde sind hier nach Betreiberangaben 32 Kassenbewegungen zu berücksichtigen.

Die Kassenbewegungen im Bereich des Restaurants sind nicht unmittelbar auf Kfz-Bewegungen umzurechnen, da ein gewisser Anteil der Restaurantgäste nicht mit dem Auto kommt (Fahrradkunden, fußläufige Kunden, etc.) und der Besetzungsgrad der Fahrzeuge bzw. die Anzahl der Kassenbewegungen pro Gast nicht eindeutig zu ermitteln ist. Für die Kassen des Restaurants werden pro Tag durchschnittlich 1.200 Kassenbewegungen dokumentiert, während der ungünstigsten Nachtstunde sind hier 69 Kassenbewegungen zu berücksichtigen.

Im Weiteren wird im Sinne einer Maximalbetrachtung auch für den Parkplatz davon ausgegangen, dass jede Kassenbewegung eine Pkw-Bewegung auslöst. Hierdurch sind fußläufige Kunden, Fahrradkunden, Pkw-Besetzungsgrad etc. berücksichtigt. Insgesamt sind somit folgende Bewegungshäufigkeiten zu berücksichtigen:

Drive-Spur	48 Pkw-Bewegungen pro Stunde tags
	64 Pkw-Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde

Parkplatz 75 Pkw-Bewegungen pro Stunde tags
69 Pkw-Bewegungen in der ungünstigen Nachtstunde

Parkplatz

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welcher Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiterentwickelt und für das sogenannte "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie). Das getrennte Verfahren kann im vorliegenden Fall aufgrund einer relativ genauen Zuordnung der Fahrwege Anwendung finden.

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

L_w'' = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34;
hier $K_{PA} = +4$ dB(A)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34;
hier $K_I = +4$ dB(A)

Im Rahmen des Berechnungsverfahrens der Bayerischen Parkplatzlärmstudie wird ein pauschaler Zuschlag für Impulshaltigkeit von Parkplatzgeräuschen in Ansatz gebracht. Diese Zuschläge für Impulshaltigkeiten resultieren aus einem Abstand zwischen Parkplatz und Immissionsort von 19 m. Mit zunehmender Entfernung zum Parkplatz ragen die einzelnen Geräuschspitzen immer weniger aus dem Hintergrundgeräusch hervor, so dass mit zunehmendem Abstand die Impulshaltigkeit sinkt. Dies ist insbesondere in den Fällen anzunehmen, wo relevante Fremdgeräuscheinwirkungen, z. B. durch Verkehrslärm, den am Immissionsort vorhandenen Hintergrundgeräuschpegel bestimmen. Aufgrund

der gegebenen Situation wird im vorliegenden Fall mit $K_1 = 0$ dB(A) für den Bereich nördlich der Steinfurter Straße (IP3) gerechnet.

- B = Bezugsgröße (hier: 1 Stellplatz)
hier B = 42 Stellplätze
- N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
N = 1,78 Bewegungen/Stellplatz · h tags
N = 1,64 Bewegungen/Stellplatz · h nachts
- B · N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für den Parkplatz sowie die Drive-Spur wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradienten der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können.

Der Emissionspegel wird nach den RLS 90 wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

wobei

- $L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,
Drive-Spur gemäß Bayerischer Parkplatzlärmmessung
Parkplatz mit 75 Kfz-Bewegungen/h tagsüber und
69 Kfz-Bewegungen/h nachts
p = Lkw-Anteil in %, hier p = 0 %
- D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
(hier: V = 30 km/h)

- D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier = 0 dB(A), da ebener Fahrbahnbelag vorausgesetzt wird]
- D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 0 dB(A)]
- D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mit EDV-Programm anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Drive-Spur und des Parkplatzes bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1), wobei im Bereich der Drive-Spur ein Zuschlag von +3 dB(A) für das Auf-rücken der Pkw in der Warteschlange angesetzt wurde. Zusätzlich wurde eine Einzelschallquelle für die Bestellsäule mit $L_{WA} = 85$ dB(A) und 30 Sekunden Einwirkzeit je Bestellung berücksichtigt.

Lkw-Anlieferungen

Für die Lkw-Warenanlieferung, die einmal innerhalb des Tageszeitraumes vorkommt, werden die Berechnungsverfahren nach der Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umweltschutz - Heft 192 / Heft 3 – herangezogen, wobei für einen Entladevorgang je Lkw ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 97$ dB(A) mit 30-minütiger Einwirkzeit je Entladevorgang berücksichtigt wird.

Die Zu- und Abfahrt wird durch eine Linienschallquelle mit einer längenbezogenen Schallleistung von $L_{WA,1h} = 63$ dB(A)/m für Lkw mit einer Leistung von ≥ 105 kW als Maximalansatz simuliert.

Zusätzlich wird ein Maximalpegel von $L_{WAmax} = 108$ dB(A) für das "Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse" auf der Lkw-Fahrspur angesetzt.

Technische Anlagen

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen [1] wurden auf dem Gebäudedach verschiedene Flächen- und Einzelschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 in Ansatz gebracht und mit folgenden Schallleistungspegeln beaufschlagt:

- | | | |
|-----|---------------|---------------------|
| [1] | Fortluft: | $L_{WA} = 65$ dB(A) |
| [1] | Außenluft: | $L_{WA} = 65$ dB(A) |
| [2] | Gewerbekälte: | $L_{WA} = 75$ dB(A) |

Die oben genannten Werte sind als Anforderung zu verstehen und bei der weiteren Planung und Auswahl der Geräte zu berücksichtigen. Störende tieffrequente Geräuscheinwirkungen im Sinne der DIN 45680 sowie störende Einzeltöne gemäß DIN 45681 sind in der Nachbarschaft zu vermeiden.

6.1.2. Weitere Nutzungen innerhalb des Plangebietes

Allgemeines

Innerhalb des Plangebietes ist im Erdgeschoss neben dem Schnellrestaurant auch eine weitere Gastronomiefäche im Gebäude bzw. ein Dienstleistungsbetrieb sowie Wohnnutzungen in den Obergeschossen vorgesehen. Als wesentliche Geräuschquellen sind hier die technischen Anlagen zu berücksichtigen.

Technische Anlagen

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen wurden auf dem Gebäudedach Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 in Ansatz gebracht und mit folgenden Summen-Schalleistungspegeln beaufschlagt:

- | | | |
|-----|--------------------------------|-----------------------------|
| [3] | Abluftventilatoren Apartments: | $L_{wA} = 70 \text{ dB(A)}$ |
| [4] | Kälteanlage Gewerbe EG: | $L_{wA} = 75 \text{ dB(A)}$ |

Diese Werte sind als Anforderung zu verstehen und bei der weiteren Planung und Auswahl der Geräte zu berücksichtigen. Störende tieffrequente Geräuscheinwirkungen im Sinne der DIN 45680 sowie störende Einzeltöne gemäß DIN 45681 sind in der Nachbarschaft zu vermeiden.

6.1.3. Tankstelle

Allgemeines

Die Ansätze zur Geräuschemission der Betriebsvorgänge auf dem Tankstellengrundstück wurden anhand der Angaben im Heft 275 - Technischer Bericht Nr. 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen - berücksichtigt.

Pkw-Fahrbewegungen auf dem Tankstellengrundstück

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen auf der Zu-/Abfahrt zum Tankfeld/zur Waschhalle wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorgeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$ = Emissionspegel

D_S = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

D_{BM} = Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{Str.O} + D_{StG} + D_E$$

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten:
 ≥ 30 km/h

$D_{Str.O}$ = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

D_E = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude.
Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen erfolgt entsprechend der RLS 90.

Die Berücksichtigung des Aufrückens in der Warteschlange vor der Waschhalle an gut besuchten Tagen erfolgt durch einen Zuschlag von 3 dB(A) zu den v. g. berechneten Mittelungspegel der Pkw-Zufahrt der Waschhalle, womit die Impulshaltigkeit durch Türenschnlagen / Motorstart etc. berücksichtigt wird.

Häufigkeiten einzelner Betriebsvorgänge und Geräusche an Tankstellen

Im Hinblick auf die Schallabstrahlung zur Nachbarschaft ist zunächst das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen auf dem Betriebsgrundstück zu berücksichtigen und zu prognostizieren, wobei das Berechnungsverfahren in Anlehnung an

Heft 275: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen

der Hessischen Landesanstalt für Umwelt erfolgt.

Bezogen auf die Tankstelle kann das Verkehrsaufkommen gemäß dem Prognosemodell von 42 Kfz/h tagsüber und 33 Kfz/h nachts zugrunde gelegt werden. Nachfolgend werden die als maßgeblich von uns betrachteten Betriebsabläufe aufgeführt.

Die in der nachfolgenden Tabelle angeführten relativen Häufigkeiten beziehen sich auf die Gesamtanzahl N Fahrzeuge/h.

Geräuschart Pkw-Gesamtanzahl N	Werktags tags relative Häufigkeit beobachtet	Wochenende abends/nachts relative Häufigkeit beobachtet
Tanken / N	0,548	0,390
Türenschnlagen / N	2,359	2,522
Motorhaube / N	0,120	0,072
Motorstart / N	1,067	1,015
Druckluftgerät / N	0,040	0,011
Münzsauger / N	0,023	-
Hochdruckreiniger / N	0,015	-

Auf Basis der Untersuchungen wurden Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{wAr,1h}$), gemittelt über eine Stunde, berechnet. Diese werden unter Betrachtung der angesetzten durchschnittlichen Fahrzeuganzahl unter Berücksichtigung der relativen Häufigkeit zur Ermittlung der in der Prognose angesetzten Schalleistungspegel für die jeweiligen Bereiche verwendet.

Bereich Zapfsäulen

Gemäß Heft 275 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt – Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen – ergibt sich der Schalleistungspegel für das Tankfeld zu

$$\begin{array}{ll} \text{tags:} & L_{wA} = 74,7 + 10 \lg 42 = 90,9 \text{ dB(A)} \\ \text{nachts:} & L_{wA} = 70,0 + 10 \lg 33 = 89,2 \text{ dB(A)} \end{array}$$

Zur Berücksichtigung der Geräusche auf dem Tankfeld wurde im Berechnungsmodell eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 integriert, welche mit dem o. g. Schalleistungspegel während der gesamten Betriebszeit beaufschlagt wurde.

Aufgrund der räumlichen Lage der Tankstelle an der B54 wurde zur Berücksichtigung tankender Lkw zusätzlich ein Schalleistungspegel von

$$\begin{array}{ll} \text{tags:} & L_{wA} = 82,9 + 10 \lg 4 = 88,9 \text{ dB(A)} \\ \text{nachts:} & L_{wA} = 82,9 + 10 \lg 4 = 88,9 \text{ dB(A)} \end{array}$$

angesetzt. Dabei wurde tagsüber sowie in der ungünstigsten Nachtstunde von stündlich 4 Lkw ausgegangen.

Münzsauger

Gemäß Heft 275 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt -Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen- ist für den Bereich Innenreinigung ein Schalleistungspegel von

$$L_{wA} = 84,8 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen. Geht man weiterhin von 80 Pkw-Reinigungen pro Tag und einer Einwirkzeit von 10 Minuten je Pkw aus, ergibt sich somit eine Gesamteinwirkzeit von

$$t = 800 \text{ Minuten}$$

welche sich auf die vorhandenen 12 Sauger verteilt.

Parkplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiterentwickelt und für das sogenannte "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$$L_w'' = \text{Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)}$$

$$L_{w0} = 63 \text{ dB(A)} = \text{Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz}$$

$$K_{PA} = \text{Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34}$$

hier: $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$

$$K_I = \text{Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34}$$

hier: $K_I = 4 \text{ dB(A)}$

$$B = \text{Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)}$$

hier: $B = 35 \text{ Stellplätze}$

$$N = \text{Bewegungshäufigkeit}$$

(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
hier: $N = 0,25 \text{ Bew./STPL} \cdot h \text{ tags/nachts}$

$$B \cdot N = \text{alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche}$$

$$S = \text{Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes}$$

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schalleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Waschhalle

Gemäß DIN EN ISO 12354 Teil 4 ergibt sich der nach außen abgestrahlte Schallleistungspegel eines Flächenelementes zu

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_0)$$

mit

L_{wA} = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)

$L_{pA,in} = 90$ dB(A) für den gesamten Hallenbereich gem. Heft 275

R'_w = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles (siehe Ziffer 4.2)

$R'_w = 25$ dB für Wände und Dach

$R'_w = 0$ dB für Öffnungen

C_d = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN ISO 12354-4)

S = abstrahlende Fläche in m^2

S_0 = Bezugsfläche, $S_0 = 1$ m^2

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

6.2. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{fT} (DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{fT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)
A_{div} :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm} :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
A_{gr} :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{AT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel $L_{AT} (LT)$ herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT} (LT)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

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

$$C_{met} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p} \right)$$

mit

- C_0 : Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt
- hs: Höhe der Schallquelle in Metern
- hr: Höhe des Immissionspunktes in Metern
- dp: Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ gesetzt.

6.3. Berechnungsergebnisse

6.3.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Schnellrestaurants, der technischen Anlagen sowie der Tankstelle zu erwartenden Geräuscheinwirkungen sind in Anlage 14 und 15 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- sowie Nachtzeitraum dargestellt.

Zuschläge für die Tageszeit mit erhöhtem Ruhebedürfnis (Ruhezeit) werden nach den Vorgaben der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete in Ansatz gebracht. Die an den Immissionspunkten IP1 – IP3 ermittelten Beurteilungspegel werden nachfolgend tabellarisch sowie in Anlage 17ff detailliert dokumentiert:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L_r - IRW in dB	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)
IP1 ¹	50,5	48,8	63	45	-12,5	3,8
IP2 ¹	48,4	47,9	63	45	-14,6	2,9
IP3	42,6	39,7	55	40	-12,4	-0,3
IP4	60,6	57,6	63	45	-2,4	12,6
IP5	57,3	56,6	63	45	-5,7	11,6
IP6	53,0	52,4	63	45	-10,0	7,4
IP7	56,5	56,1	63	45	-7,5	11,1
IP8	44,3	43,7	63	45	-18,7	-1,3
IP9	48,3	46,6	63	45	-14,7	1,6

¹: Hier sind im Rahmen der Planungen Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe getroffen worden

Tageszeitraum (06.00 - 22.00 Uhr):

Die Berechnungsergebnisse in der Anlage 14 zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für die in der Nachbarschaft vorhandenen sowie geplanten Nutzungen in allen Bereichen eingehalten werden.

Nachtzeitraum (22.00 - 06.00 Uhr):

Auch zur Nachtzeit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für die zu berücksichtigende Gebietseinstufung jenseits der Steinfurter Straße unterschritten, also eingehalten werden. Hierbei wurde bereits die Gesamtbelastung durch Fastfood-Restaurant, Gastronomiebetriebe und Tankstellenbetrieb berücksichtigt, weitere gewerbliche Nutzungen mit relevanten Geräuschemissionen zur Nachtzeit sind in der Nachbarschaft nicht vorhanden. An den Nutzungen innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes 409, 2. Änderung (IP1 und IP2) sind Vorkehrungen zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen durch gewerbliche Geräusche an der eigenen Fassade vorgesehen worden, so dass auch hier die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm sichergestellt ist. An den Wohnnutzungen im geplanten Gebäude (IP4-IP9) werden die zulässigen Immissionsrichtwerte zur Nachtzeit an den nordöstlichen sowie südöstlichen Fassaden ebenfalls überschritten. Hier sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung der Anforderungen umzusetzen.

6.3.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm

Die im Rahmen der Ausbreitungsberechnungen ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Schnellrestaurants sowie der Tankstelle sind nachfolgend zusammengefasst:

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel		zul. Maximalpegel		Bewertung	
	L _{AFmax} in dB(A)		gemäß TA Lärm in dB(A)			
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1 ¹	65,6	65,6	93	65	erfüllt	nicht erfüllt
IP2 ¹	70,0	56,5	93	65	erfüllt	erfüllt
IP3	55,7	51,1	85	60	erfüllt	erfüllt
IP4	79,0	71,9	93	65	erfüllt	nicht erfüllt
IP5	73,2	73,2	93	65	erfüllt	nicht erfüllt
IP6	61,6	61,6	93	65	erfüllt	erfüllt
IP7	75,6	75,6	93	65	erfüllt	nicht erfüllt
IP8	57,6	57,6	93	65	erfüllt	erfüllt
IP9	62,1	62,1	93	65	erfüllt	erfüllt

¹: Hier sind im Rahmen der Planungen Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe getroffen worden

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zulässigen Maximalpegel der TA Lärm tags und nachts an den Immissionspunkten IP2, IP3, IP6, IP8 und IP9 unterschritten, also eingehalten werden. An IP1 wurden Maßnahmen zur architektonischen Selbsthilfe getroffen. An den geplanten Wohnnutzungen im eigenen Gebäude werden nachts auch die zulässigen Maximalpegel teilweise um bis zu 11 dB überschritten. Hier sind jedoch bereits aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte entsprechende Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

6.3.3. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen

Auch die planbedingte Verkehrszunahme auf öffentlichen Straßen kann abwägungsrelevant sein. Zur Überprüfung der Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft durch den Verkehr auf den öffentlichen Straßen sind weitergehende Einzelpunktberechnungen an exemplarischen Gebäuden durchgeführt worden (IP3).

Durch die Entwicklung des Plangebietes kommt es zu einem geringfügigen planinduzierten Mehrverkehr auf den angrenzenden öffentlichen Straßen.

Straße	Prognose Nullfall			Prognose Planfall		
	DTV (Kfz/24h)	Tag P ₁ /P ₂ in %	Nacht P ₁ /P ₂ in %	DTV (Kfz/24h)	Tag P ₁ /P ₂ in %	Nacht P ₁ /P ₂ in %
B54 -Steinfurter Straße Nord	29.740	2,0/0,9	1,2/0,7	29.810	2,1/0,9	1,2/0,7
B54 -Steinfurter Straße Süd	30.370	1,9/0,8	1,1/0,6	30.470	1,9/0,9	1,1/0,6
Johann-Krane-Weg	3.410	2,3/0,9	1,4/0,8	3.580	2,6/0,9	1,4/0,8

Durch Variantenberechnungen wurden die im Zusammenhang hiermit verursachte zusätzliche Emission der Straße ermittelt. Durch Vergleich der untersuchten Szenarien (Prognose-Nullfall / Prognose-Planfall) wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen ermittelt. Dabei wurden auch die derzeit vorhandenen und zukünftig geplanten Gebäude innerhalb des Plangebietes berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse sind nachfolgend aufgeführt.

Immissionspunkt	Prognose Nullfall Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Prognose Planfall Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Differenz in dB(A)	
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
	IP3	66,9	59,5	66,9	59,5	0,0

Wie die oben dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, erhöhen sich die Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche in Folge des planinduzierten Mehrverkehrs

an dem untersuchten Immissionspunkt nicht. Es ist somit von einer schalltechnisch unveränderten Situation nach Realisierung des Planvorhabens auszugehen.

6.4. Schallschutzmaßnahmen

In den Bereichen, in denen die zulässigen Immissionsrichtwerte am geplanten Gebäude überschritten werden (siehe rote Linie in Anlage 16), sind grundsätzlich die nachfolgend alternativ aufgeführten Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen möglich:

- Vermeidung von offenbaren Fenstern schutzbedürftiger Räume an den Fassadenseiten, an denen Überschreitungen zu erwarten sind.
- Anwendung anderer geeigneter technischer Maßnahmen, durch die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte 50 cm vor den Fenstern von schutzbedürftigen Räumen gewährleistet werden. Der Nachweis der Richtwerteinhaltung kann im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren erfolgen.

7. Vorschläge für die Textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan

7.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a basierend auf dem jeweiligen in Anlage 11 dargestellten Lärmpegelbereich unter Bezugnahme auf Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_w = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_w > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

Belüftung von Schlafräumen

Wenn Schlafräume (auch Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen) an einer Fassade mit einem Beurteilungspegel nachts von größer als 45 dB(A) angeordnet werden und diese nicht über mindestens ein Fenster zur lärmabgewandten Seite verfügen, ist durch bauliche Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz auch unter Berücksichtigung der erforderlichen Belüftung zu gewährleisten. Dazu sind Schlafräume mit schalldämmten Lüftungselementen auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel während der Nachtzeit sicherstellen. Die jeweiligen Schalldämmanforderungen müssen auch bei Aufrechterhaltung des Mindestluftwechsels eingehalten werden. Auf die schalldämmten Lüftungselemente kann verzichtet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass in Schlafräumen durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Vorbauten) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Reduktion im Baugenehmigungsverfahren

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren durch einen Sachverständigen nachgewiesen wird, dass - insbesondere gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen - geringere Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

7.2. Schutz vor gewerblichen Geräuscheinwirkungen

In den Bereichen, in denen die zulässigen Immissionsrichtwerte überschritten werden (siehe rote Linie in Anlage 16), sind grundsätzlich die nachfolgend aufgeführten Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen möglich:

- Vermeidung von offenbaren Fenstern schutzbedürftiger Räume an den Fassadenseiten, an denen Überschreitungen zu erwarten sind.
- Anwendung anderer geeigneter technischer Maßnahmen, durch die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte 50 cm vor den Fenstern von schutzbedürftigen Räumen gewährleistet werden. Der Nachweis der Richtwerteinhaltung kann im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren erfolgen.

8. Qualität der Prognose

Die schalltechnische Prognose wurde auf Grundlage verschiedener Richtlinien sowie messtechnischer Untersuchungen vergleichbarer Betriebe erstellt. Die Berechnung der Schallausbreitung wurde ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} durchgeführt, so dass insgesamt der ungünstigste Fall dargestellt wurde.

Unter Berücksichtigung der normgerechten Rechenmethodik gehen wir von einer Prognosesicherheit von ≥ 2 dB aus.

9. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die auf das Plangebiet des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes 409, 3. Änderung "Leos Gate" südlich der Steinfurter Straße einwirkenden Geräusche ermittelt.

Es wurde dokumentiert, dass von einem geräuschkäufig vorbelasteten Grundstück auszugehen ist. Durch den öffentlichen Straßenverkehr auf der Steinfurter Straße werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für urbane Gebiete teilweise überschritten, so dass die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01 zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen berechnet und dokumentiert wurden.

Durch die gewerblichen Nutzungen im Umfeld (Schnellrestaurant / Tankstelle) werden an den geplanten Wohnnutzungen im südlichen Bereich des Plangebietes die Immissionsrichtwerte für urbane Gebiete tags und nachts unterschritten, so dass hier keine weitergehenden Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden. An den Wohneinheiten im nördlichen sowie östlichen Gebäudeteil werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für urbane Gebiete tagsüber ebenfalls eingehalten, nachts jedoch z. T. deutlich überschritten.

Die Geräuscheinwirkungen durch das Schnellrestaurant in der Nachbarschaft wurden ebenfalls ermittelt und dokumentiert. Es wurde dargestellt, dass durch den Betrieb des Schnellrestaurants unter den genannten Randbedingungen die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft eingehalten werden.

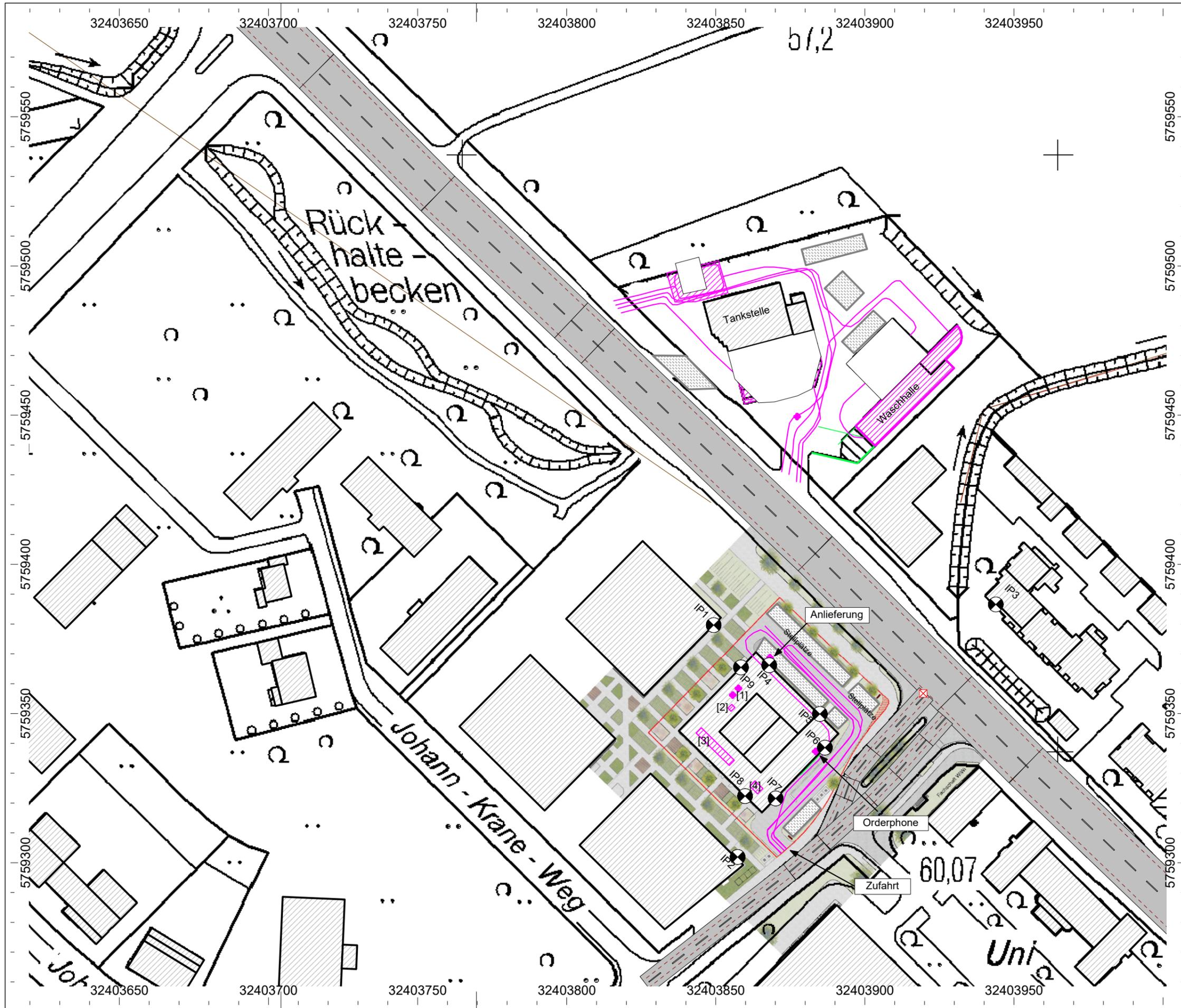
Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die weiteren Planungen unter Berücksichtigung der aufgeführten Randbedingungen und erforderlichen Schallschutzmaßnahmen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden können.

GRANER+PARTNER
I N G E N I E U R E

B. Graner

i. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 37 Seiten und den Anlagen 1 - 21.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

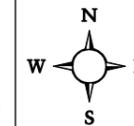
Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

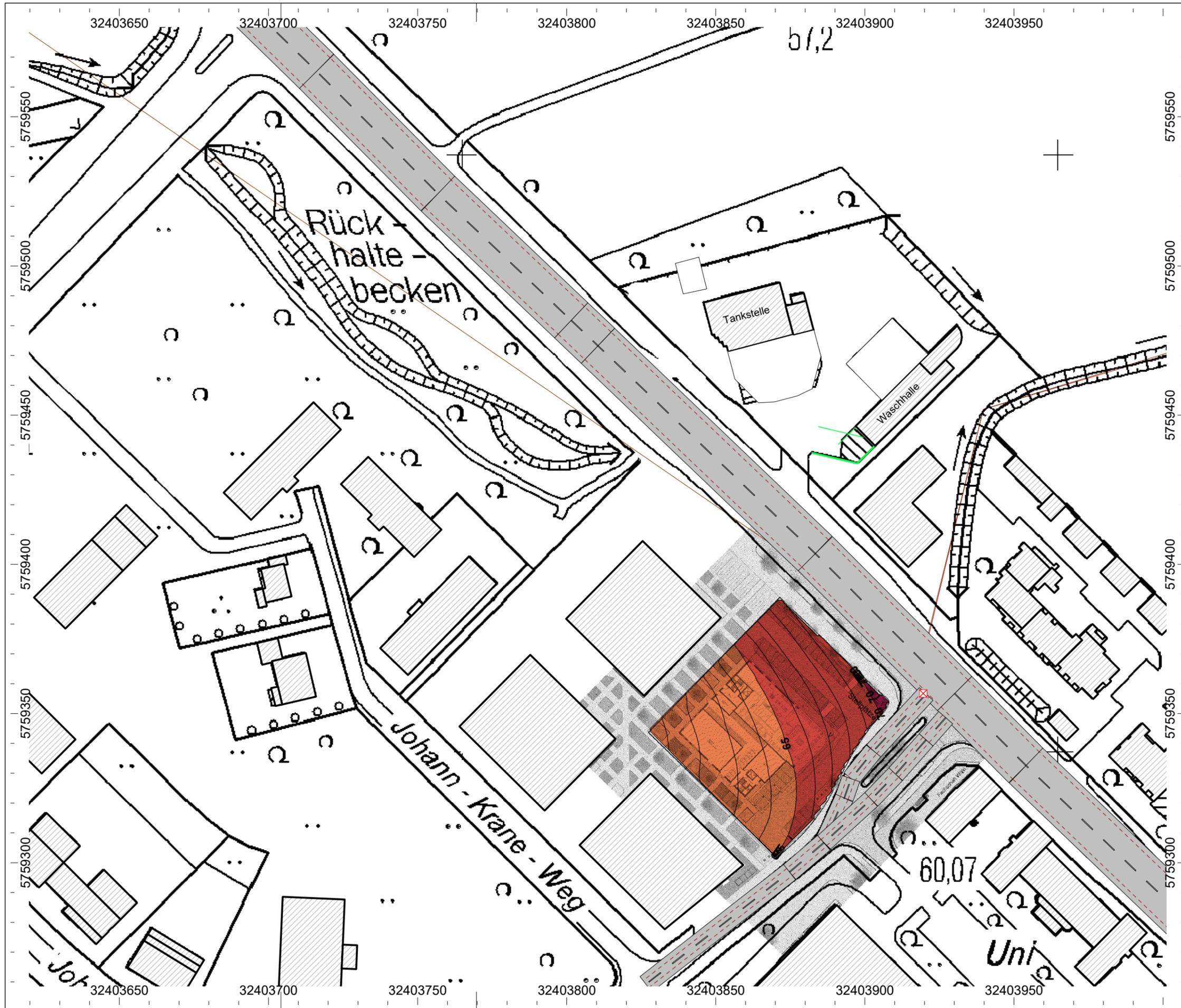
Legende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechangegebiet

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 2

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Legende:

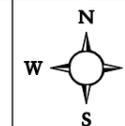
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

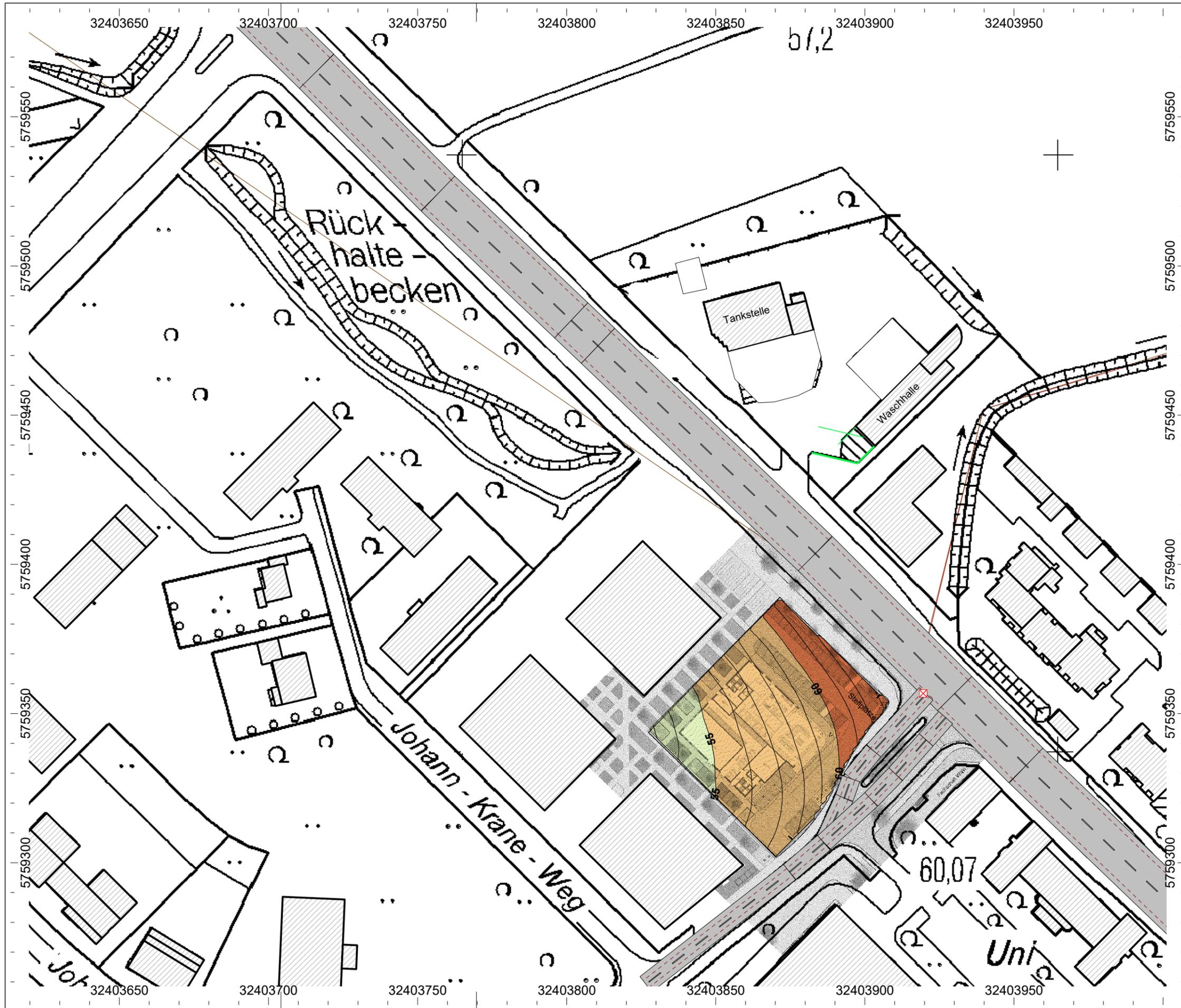
Maßstab: 1:1250

Stand: 20.02.25

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:

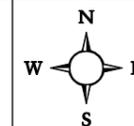
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Legende:

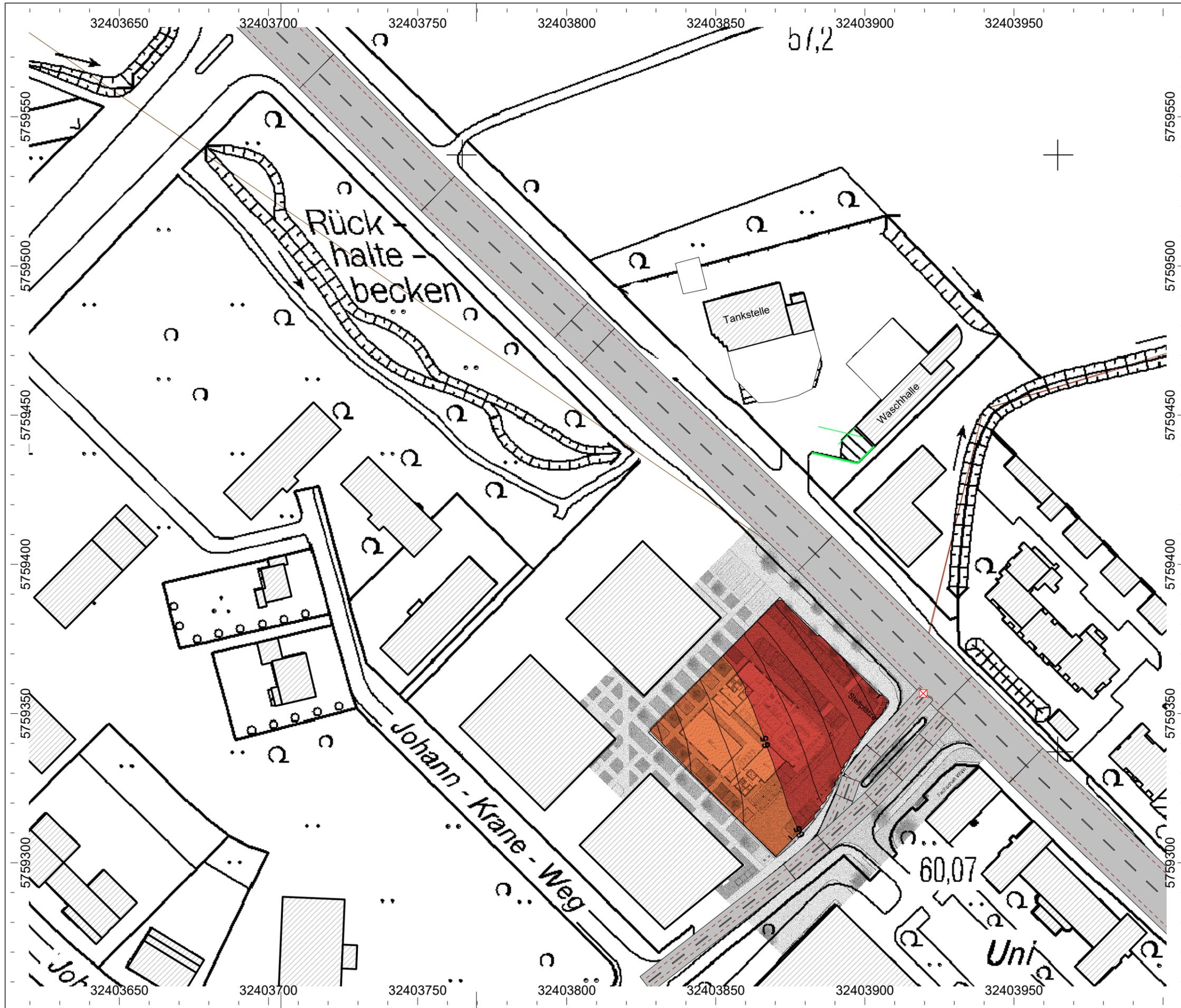
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 4

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 4.OG

Legende:

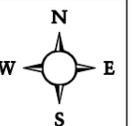
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

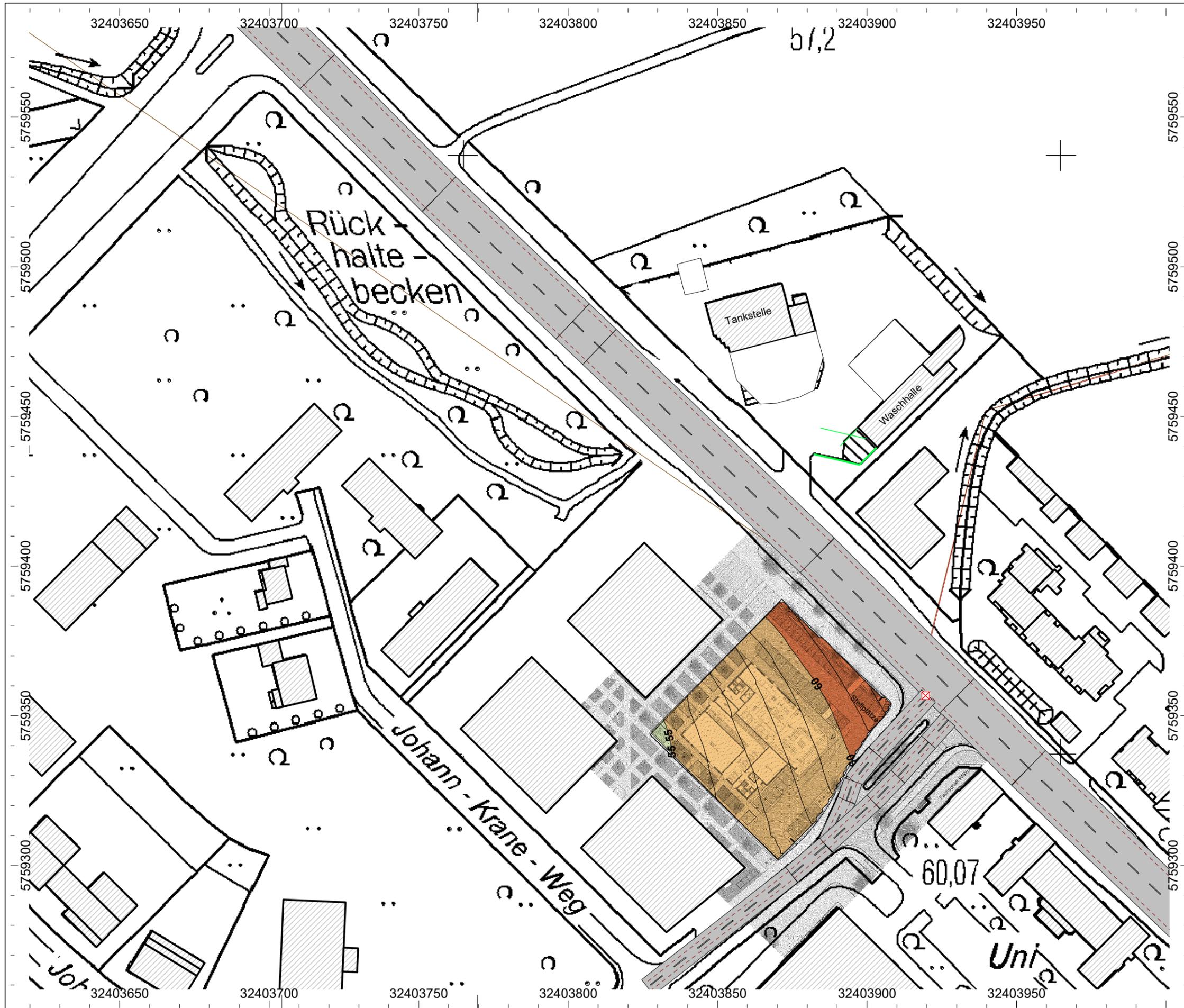
Maßstab: 1:1250

Stand: 20.02.25

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



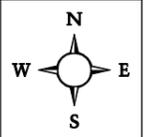
Anlage 5
Projekt-Nr.: 24608
3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:
 Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 4.OG

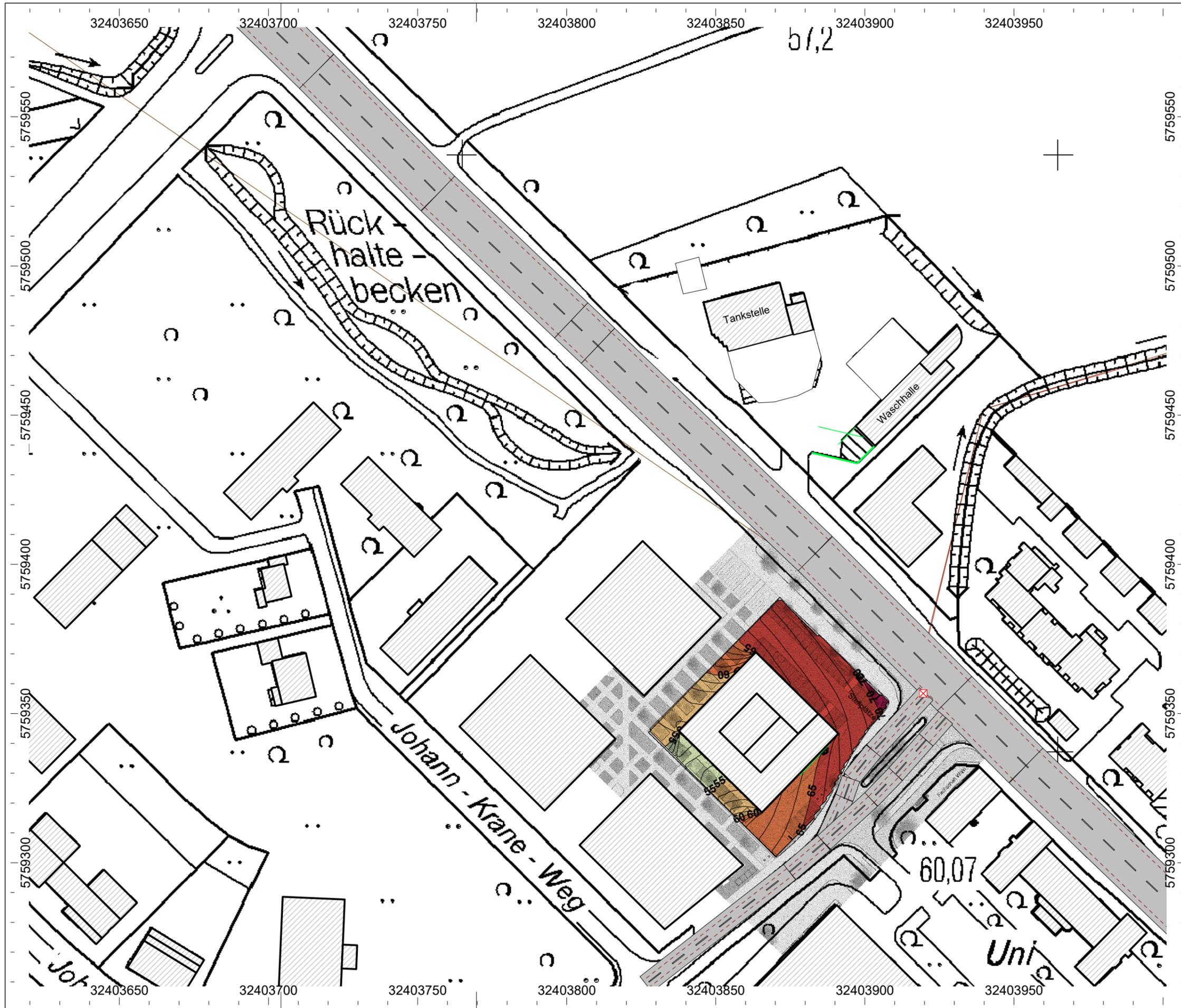
Legende:
 Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

Maßstab: 1:1250
 Stand: 20.02.25
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 6

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
 Bebauungsplan 409
 Leos Gate
 Münster

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: 2.OG

Legende:

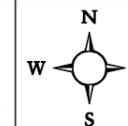
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

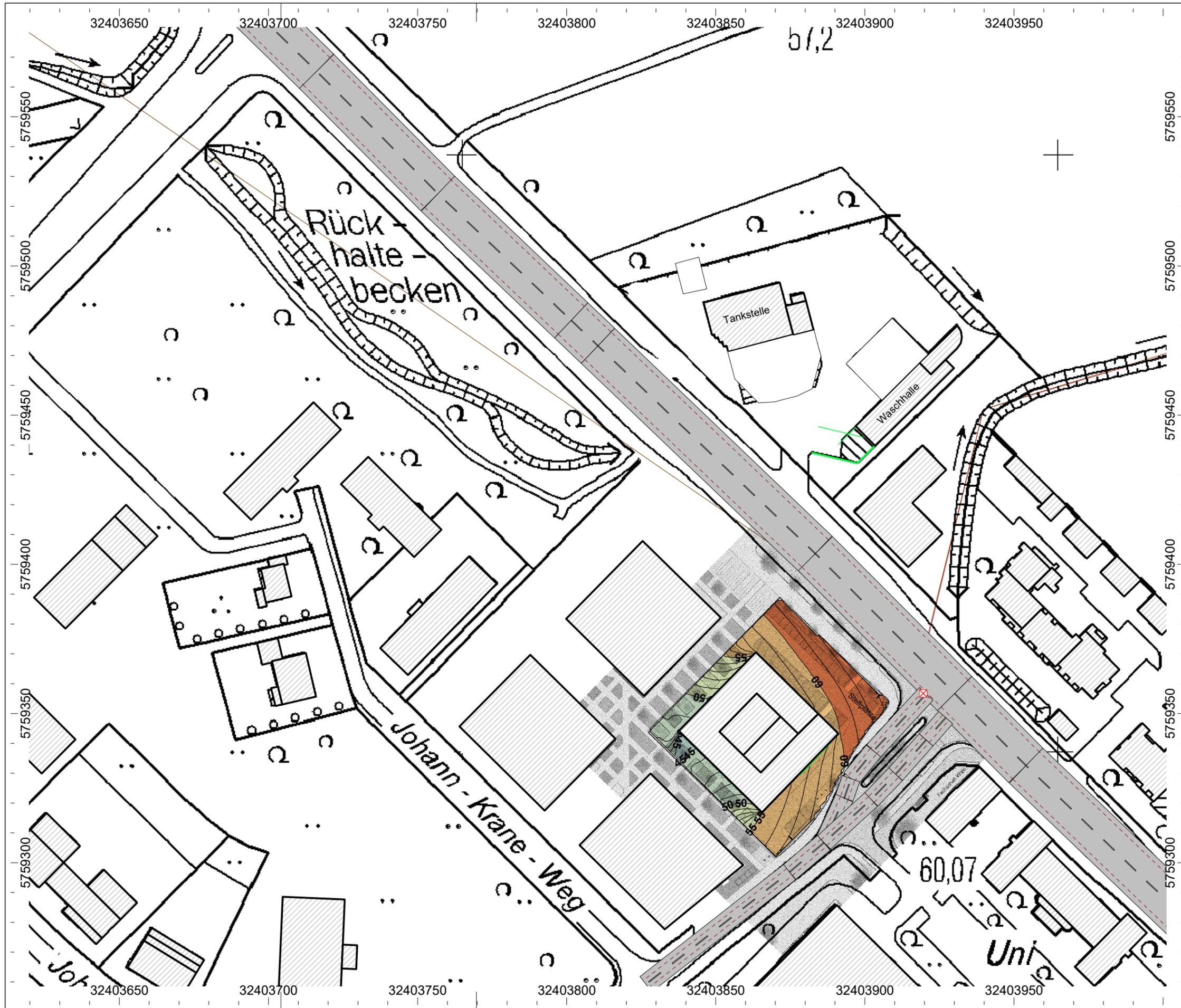
Maßstab: 1:1250

Stand: 20.02.25

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 7

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:

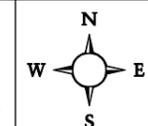
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Legende:

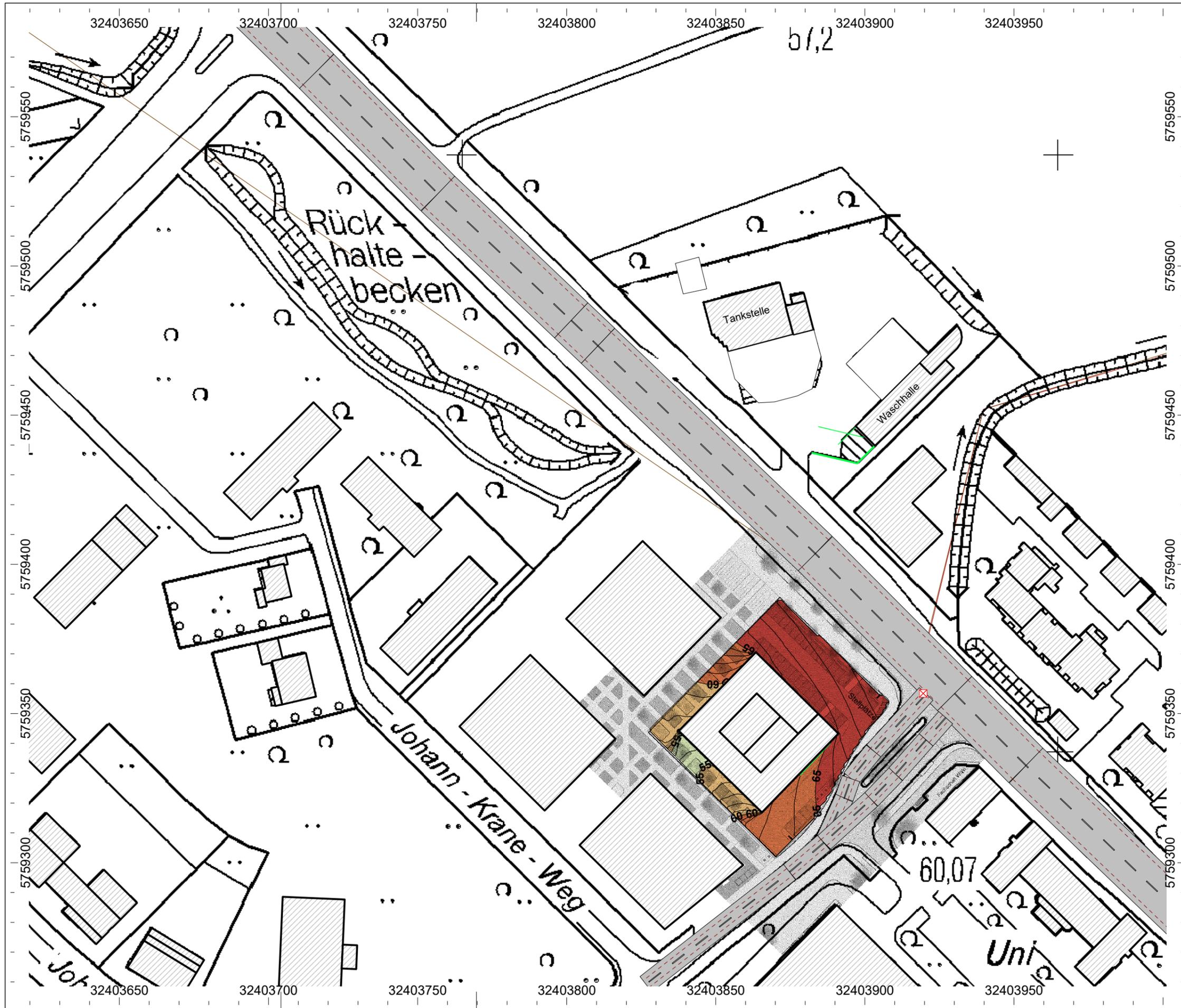
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 8

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
 Bebauungsplan 409
 Leos Gate
 Münster

Situation:

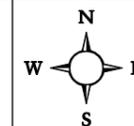
Farbige Rasterlärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: 4.OG

Legende:

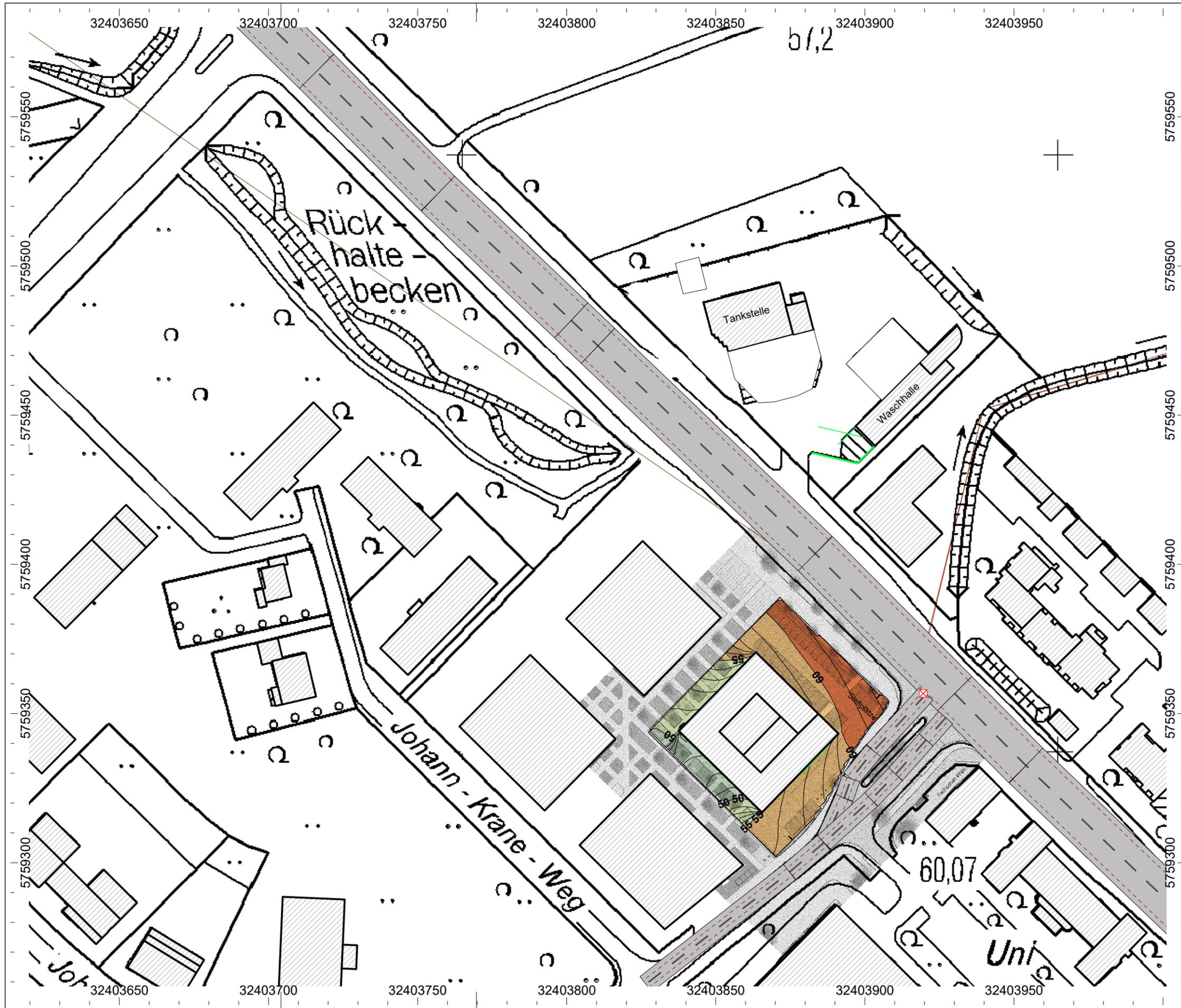
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

Maßstab: 1:1250
 Stand: 20.02.25
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



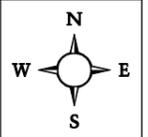
Anlage 9
Projekt-Nr.: 24608
3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:
 Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 4.OG

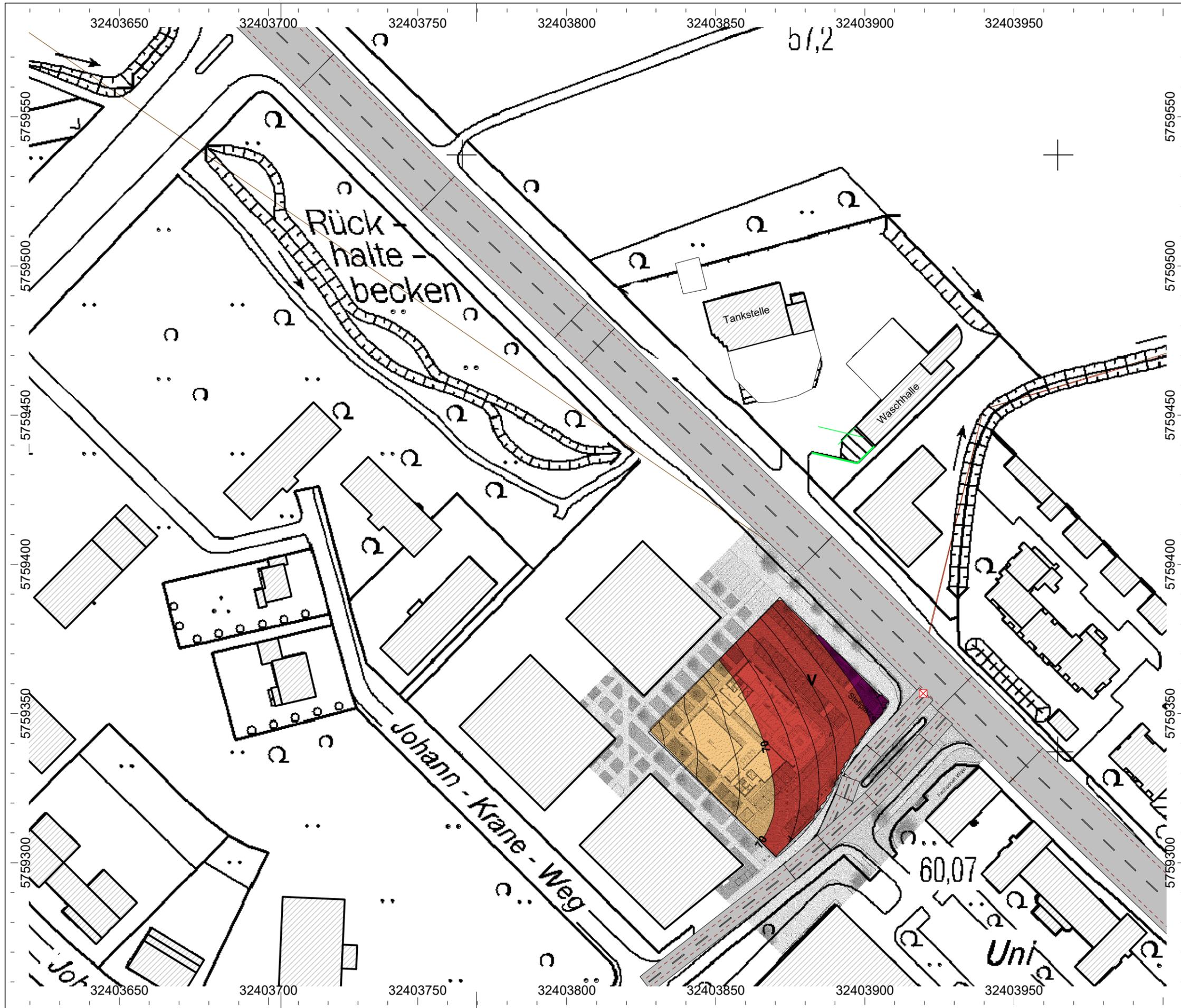
Legende:
 Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

Maßstab: 1:1250
 Stand: 20.02.25
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 10

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

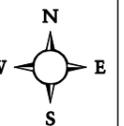
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

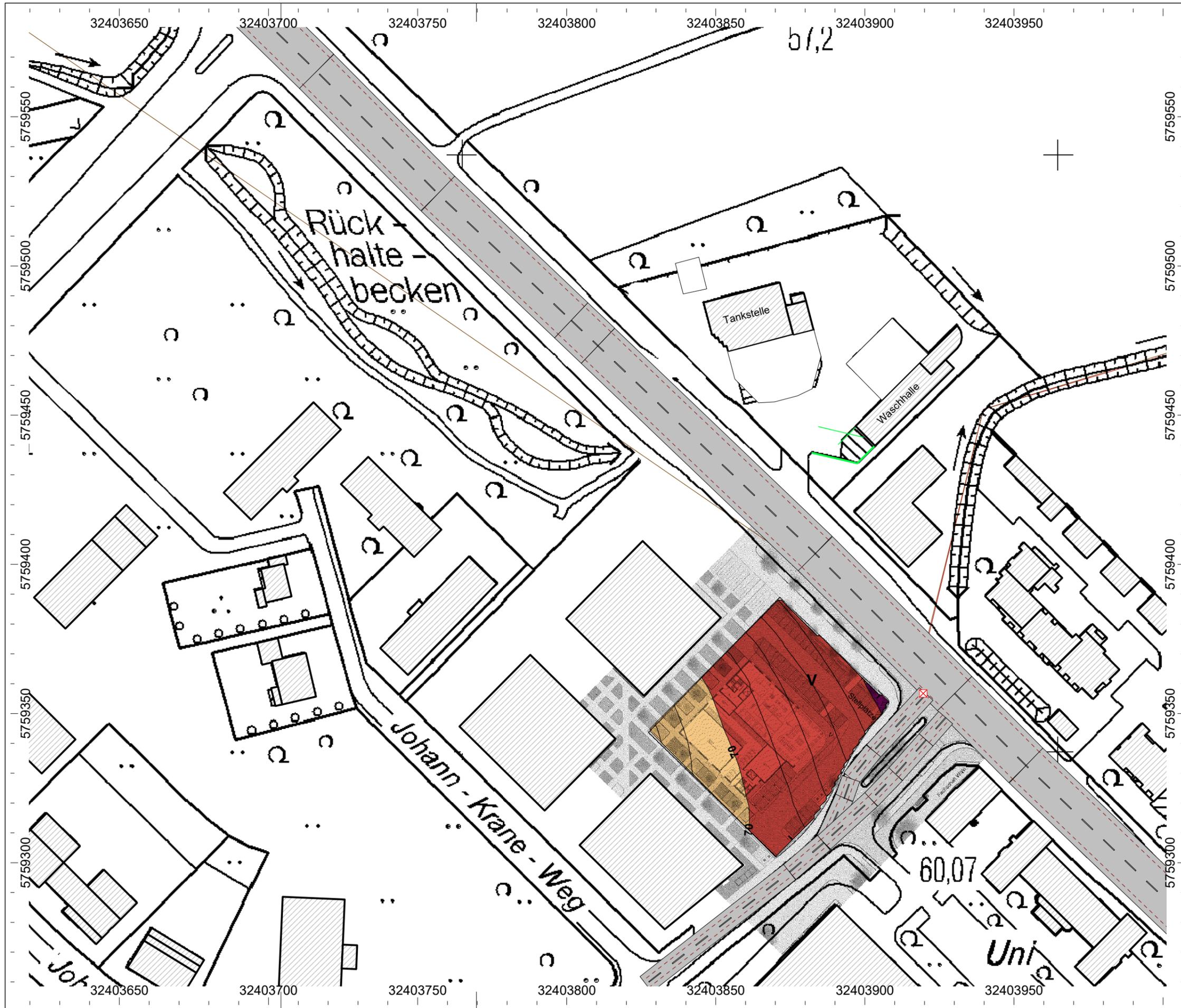
Legende:
maßgeb. Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109:2018-01

- I, <55 dB(A)
- II, 56-60 dB(A)
- III, 61-65 dB(A)
- IV, 66-70 dB(A)
- V, 71-75 dB(A)
- VI, 76-80 dB(A)
- VII, > 80 dB(A)

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 11

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

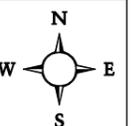
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 4.OG

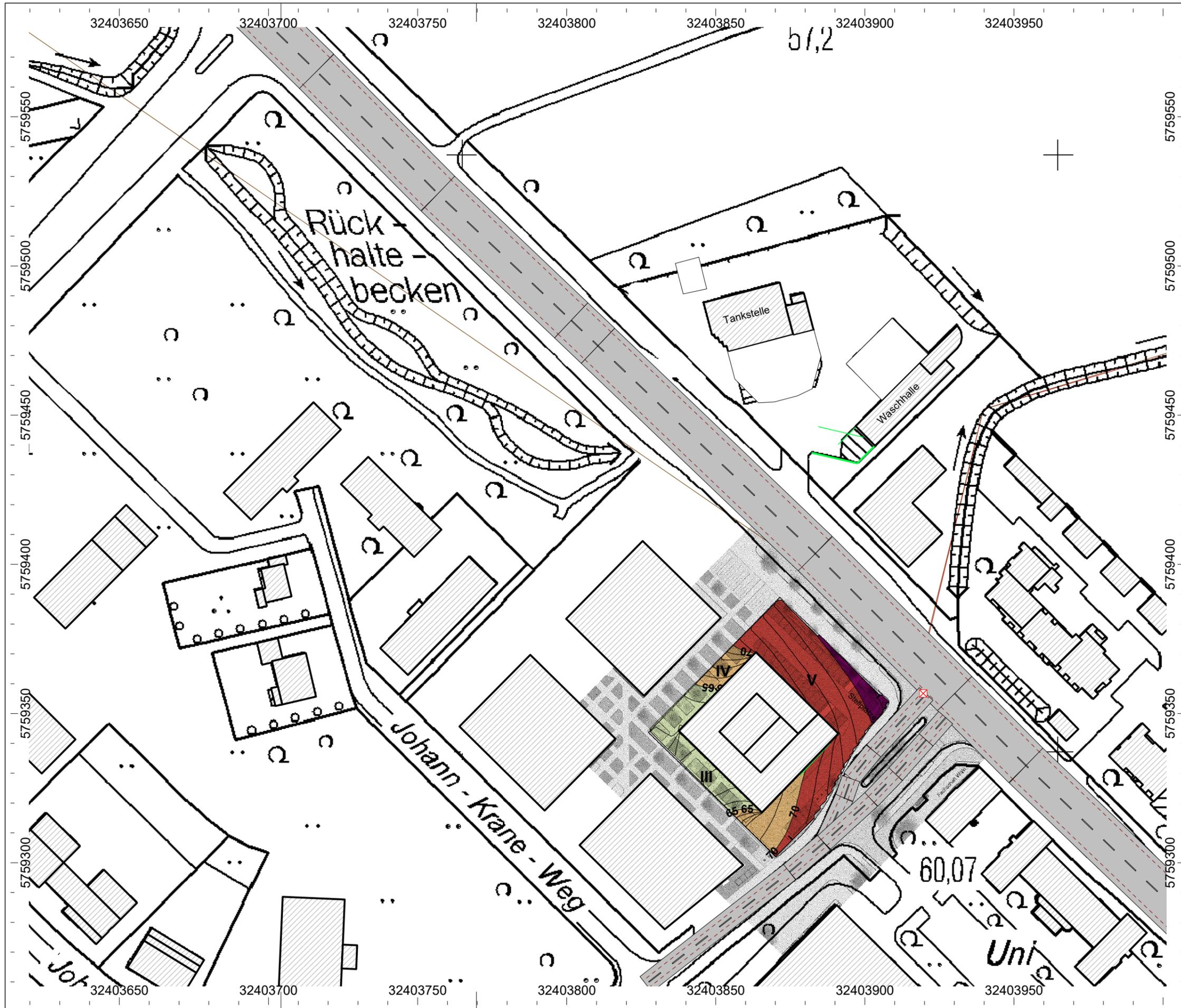
Legende:
maßgeb. Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109:2018-01

- I, <55 dB(A)
- II, 56-60 dB(A)
- III, 61-65 dB(A)
- IV, 66-70 dB(A)
- V, 71-75 dB(A)
- VI, 76-80 dB(A)
- VII, > 80 dB(A)

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 12

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

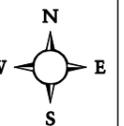
Situation:

Farbige Rasterlärnkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

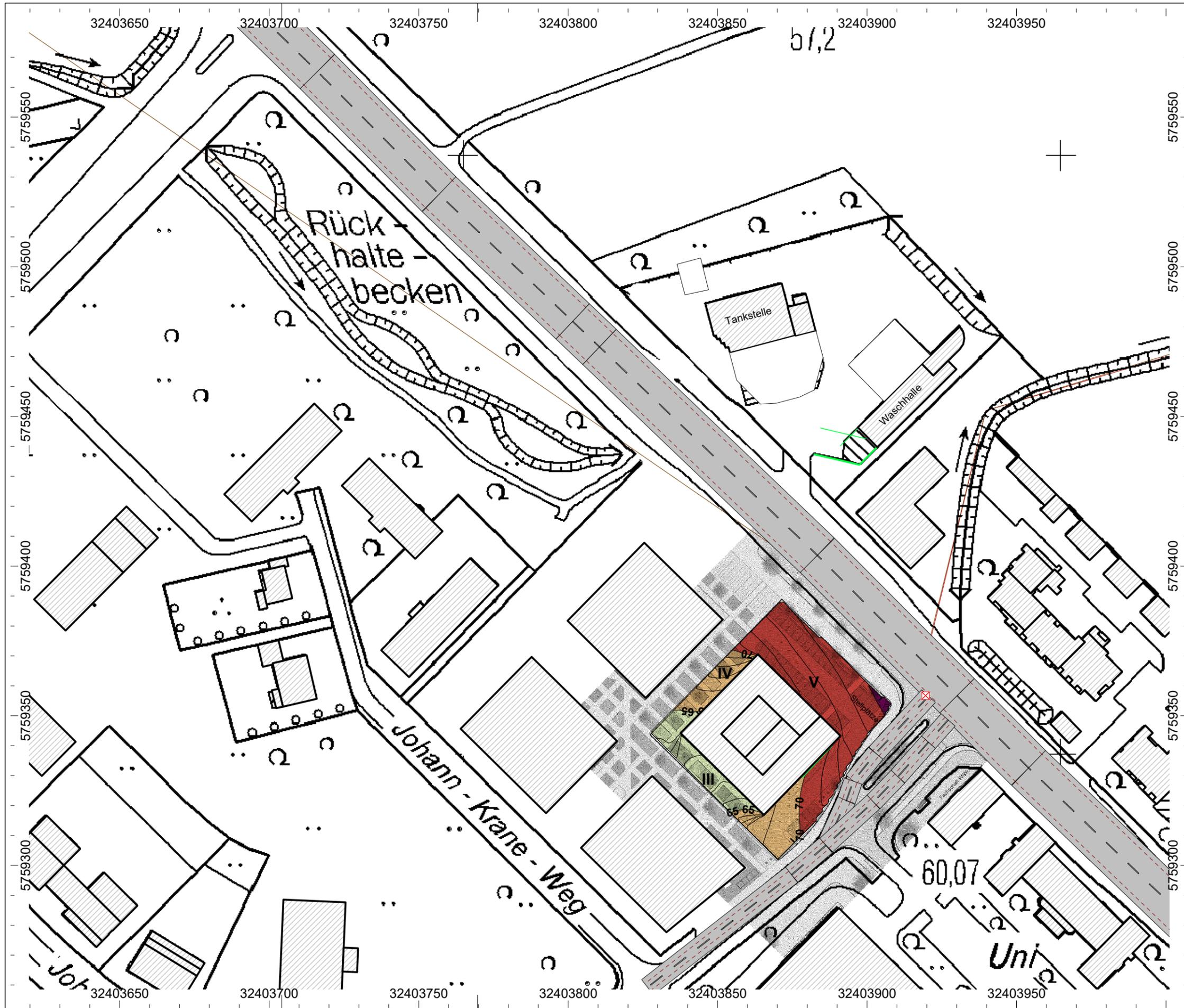
Legende:
maßgeb. Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109:2018-01

- I, <55 dB(A)
- II, 56-60 dB(A)
- III, 61-65 dB(A)
- IV, 66-70 dB(A)
- V, 71-75 dB(A)
- VI, 76-80 dB(A)
- VII, > 80 dB(A)

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 13

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

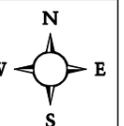
Situation:

Farbige Rasterlärnkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 4.OG

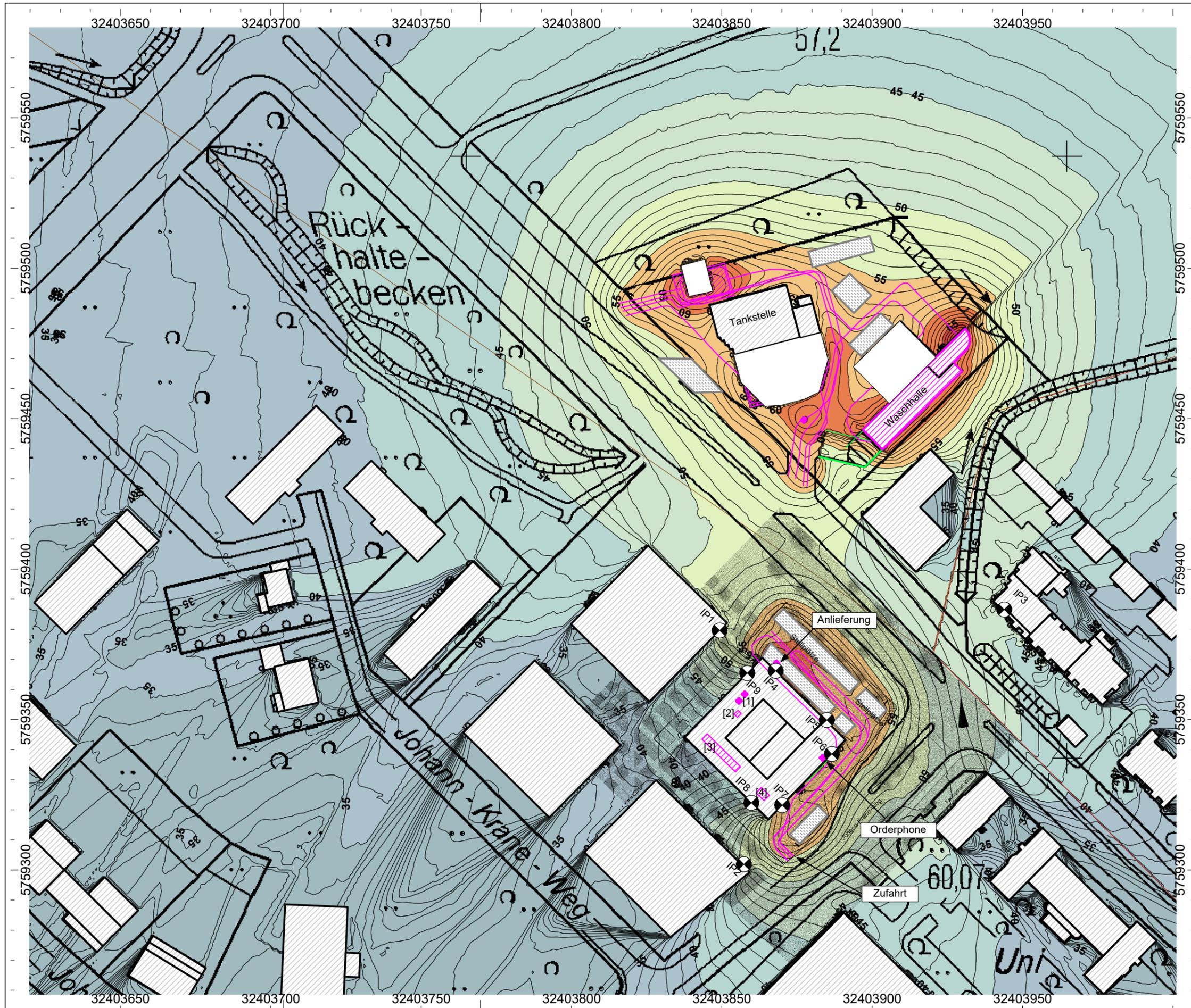
Legende:
maßgeb. Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109:2018-01

- I, <55 dB(A)
- II, 56-60 dB(A)
- III, 61-65 dB(A)
- IV, 66-70 dB(A)
- V, 71-75 dB(A)
- VI, 76-80 dB(A)
- VII, > 80 dB(A)

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 14

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung
 Bebauungsplan 409
 Leos Gate
 Münster

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:

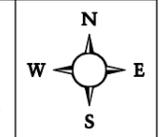
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

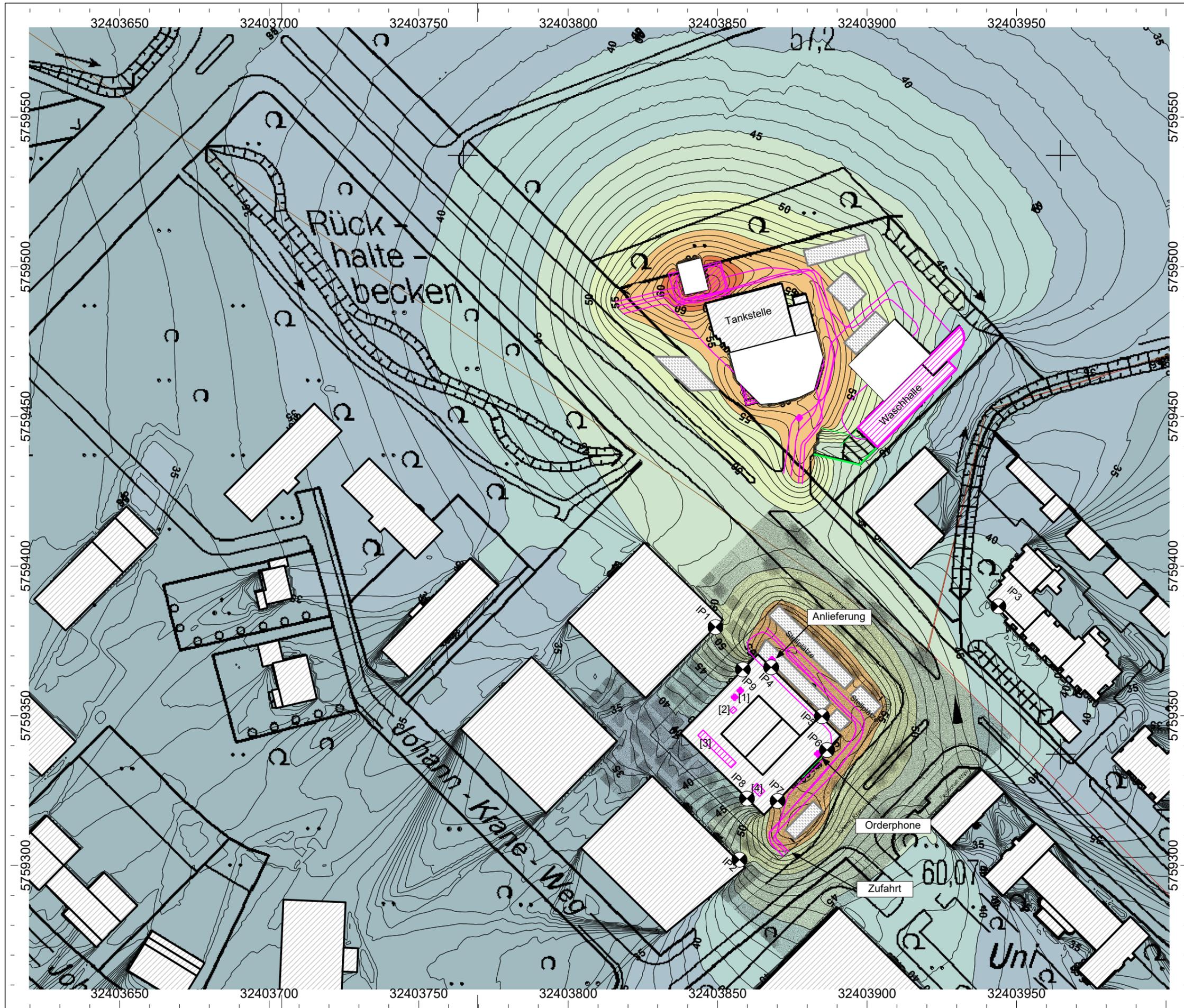
Maßstab: 1:1250

Stand: 20.02.25

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



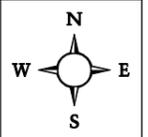
Anlage 15
Projekt-Nr.: 24608
3. Änderung
Bebauungsplan 409
Leos Gate
Münster

Situation:
 Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 1.OG

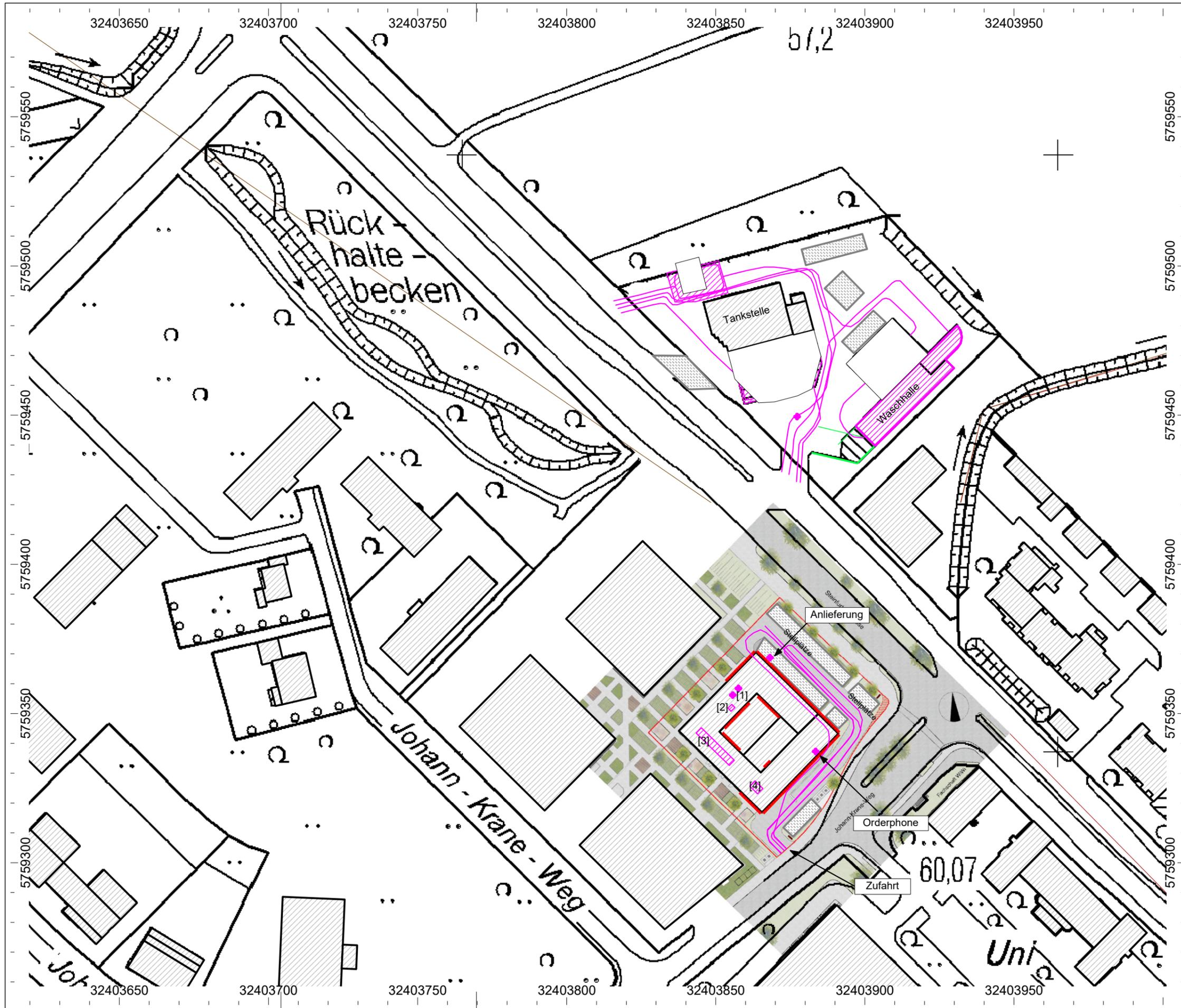
Legende:
 Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- bis 35 dB(A)
- über 35 bis 40 dB(A)
- über 40 bis 45 dB(A)
- über 45 bis 50 dB(A)
- über 50 bis 55 dB(A)
- über 55 bis 60 dB(A)
- über 60 bis 65 dB(A)
- über 65 bis 70 dB(A)
- über 70 bis 75 dB(A)
- über 75 bis 80 dB(A)
- über 80 bis 85 dB(A)

Maßstab: 1:1250
 Stand: 20.02.25
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 16

Projekt-Nr.: 24608

3. Änderung Bebauungsplan 409 Leos Gate Münster

Situation:

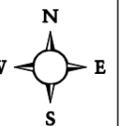
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Darstellung der Fassadenbereiche
mit Richtwertüberschreitung (rote Linie)

Legende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1250
Stand: 20.02.25
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	3. Änderung Bebauungsplan 409 Leos Gate Münster	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Anlage: 17 Projekt Nr.: 24608 Datum: 20.02.25

Immissionen

Beurteilungspegel TA Lärm Gesamt

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IP1 EG	32403849,31	5759379,59	63,17	MU	63	45	50,5	48,8	-12,5	3,8	93	65	65,6	65,6	-27,4	0,6
IP1 1.OG	32403849,31	5759379,59	66,57	MU	63	45	50,0	48,2	-13,0	3,2	93	65	65,6	65,6	-27,4	0,6
IP1 2.OG	32403849,31	5759379,59	69,97	MU	63	45	49,7	47,8	-13,3	2,8	93	65	65,5	65,5	-27,5	0,5
IP1 3.OG	32403849,31	5759379,59	73,37	MU	63	45	49,3	47,5	-13,7	2,5	93	65	65,4	65,4	-27,6	0,4
IP1 4.OG	32403849,31	5759379,59	76,77	MU	63	45	49,3	47,6	-13,7	2,6	93	65	65,2	65,2	-27,8	0,2
IP2 EG	32403857,33	5759301,88	63,12	MU	63	45	48,4	47,9	-14,6	2,9	93	65	70,0	56,5	-23,0	-8,5
IP2 1.OG	32403857,33	5759301,88	66,52	MU	63	45	48,1	47,6	-14,9	2,6	93	65	69,9	56,2	-23,1	-8,8
IP2 2.OG	32403857,33	5759301,88	69,92	MU	63	45	47,6	47,1	-15,4	2,1	93	65	69,5	55,6	-23,5	-9,5
IP2 3.OG	32403857,33	5759301,88	73,32	MU	63	45	47,5	47,0	-15,5	2,0	93	65	68,9	55,0	-24,1	-10,0
IP2 4.OG	32403857,33	5759301,88	76,72	MU	63	45	47,1	46,7	-15,9	1,7	93	65	68,2	54,3	-24,8	-10,7
IP3 EG	32403943,89	5759386,57	61,50	WA	55	40	42,5	39,6	-12,5	-0,4	85	60	55,5	51,0	-29,5	-9,0
IP3 1.OG	32403943,89	5759386,57	64,30	WA	55	40	42,6	39,8	-12,4	-0,2	85	60	55,7	51,1	-29,3	-8,9
IP3 2.OG	32403943,89	5759386,57	67,10	WA	55	40	42,6	39,8	-12,4	-0,2	85	60	55,6	51,1	-29,4	-8,9
IP3 3.OG	32403943,89	5759386,57	69,90	WA	55	40	42,6	39,8	-12,4	-0,2	85	60	55,6	51,0	-29,4	-9,0
IP4 1.OG	32403867,94	5759366,16	66,54	MU	63	45	60,6	57,6	-2,4	12,6	93	65	79,0	71,9	-14,0	6,9
IP4 2.OG	32403867,94	5759366,16	69,94	MU	63	45	58,2	55,8	-4,8	10,8	93	65	76,6	69,1	-16,4	4,1
IP4 3.OG	32403867,94	5759366,16	73,34	MU	63	45	56,5	54,4	-6,5	9,4	93	65	74,5	66,9	-18,5	1,9
IP4 4.OG	32403867,94	5759366,16	76,74	MU	63	45	55,4	53,7	-7,6	8,7	93	65	72,7	65,0	-20,3	0,0
IP5 1.OG	32403884,93	5759349,81	66,51	MU	63	45	57,3	56,6	-5,7	11,6	93	65	73,2	73,2	-19,8	8,2
IP5 2.OG	32403884,93	5759349,81	69,91	MU	63	45	55,9	55,1	-7,1	10,1	93	65	69,9	69,9	-23,1	4,9
IP5 3.OG	32403884,93	5759349,81	73,31	MU	63	45	54,7	53,8	-8,3	8,8	93	65	68,3	67,4	-24,7	2,4
IP5 4.OG	32403884,93	5759349,81	76,71	MU	63	45	54,0	53,0	-9,0	8,0	93	65	67,7	65,5	-25,3	0,5
IP6 1.OG	32403886,59	5759338,57	66,44	MU	63	45	53,0	52,4	-10,0	7,4	93	65	61,6	61,6	-31,4	-3,4
IP6 2.OG	32403886,59	5759338,57	69,44	MU	63	45	51,9	51,4	-11,1	6,4	93	65	61,2	61,2	-31,8	-3,8
IP6 3.OG	32403886,59	5759338,57	72,44	MU	63	45	50,8	50,2	-12,2	5,2	93	65	60,7	60,7	-32,3	-4,3
IP6 4.OG	32403886,59	5759338,57	75,44	MU	63	45	49,8	49,3	-13,2	4,3	93	65	60,1	60,1	-32,9	-4,9
IP7 1.OG	32403870,09	5759321,52	66,51	MU	63	45	56,5	56,1	-6,5	11,1	93	65	75,6	75,6	-17,4	10,6
IP7 2.OG	32403870,09	5759321,52	69,51	MU	63	45	53,7	53,2	-9,3	8,2	93	65	66,5	66,5	-26,5	1,5
IP7 3.OG	32403870,09	5759321,52	72,51	MU	63	45	52,1	51,6	-10,9	6,6	93	65	65,3	65,3	-27,7	0,3
IP7 4.OG	32403870,09	5759321,52	75,51	MU	63	45	50,9	50,4	-12,1	5,4	93	65	64,1	64,1	-28,9	-0,9
IP8 1.OG	32403859,84	5759322,33	66,86	MU	63	45	44,3	43,7	-18,7	-1,3	93	65	56,9	56,9	-36,1	-8,1
IP8 2.OG	32403859,84	5759322,33	69,86	MU	63	45	44,5	44,0	-18,5	-1,0	93	65	57,6	57,6	-35,4	-7,4
IP8 3.OG	32403859,84	5759322,33	72,86	MU	63	45	44,3	43,8	-18,7	-1,2	93	65	57,2	57,2	-35,8	-7,8
IP8 4.OG	32403859,84	5759322,33	75,86	MU	63	45	45,3	44,9	-17,7	-0,1	93	65	56,8	56,8	-36,2	-8,2
IP9 1.OG	32403858,46	5759365,45	66,59	MU	63	45	48,3	46,6	-14,7	1,6	93	65	62,1	62,1	-30,9	-2,9
IP9 2.OG	32403858,46	5759365,45	69,59	MU	63	45	47,9	46,3	-15,1	1,3	93	65	60,8	60,8	-32,2	-4,2
IP9 3.OG	32403858,46	5759365,45	72,59	MU	63	45	47,7	45,9	-15,3	0,9	93	65	60,1	59,6	-32,9	-5,4
IP9 4.OG	32403858,46	5759365,45	75,59	MU	63	45	47,5	45,7	-15,5	0,7	93	65	59,9	58,5	-33,1	-6,5

Projekt:	3. Änderung Bebauungsplan 409 Leos Gate Münster															GRANER+PARTNER INGENIEURE					
	Berechnungskonfigurationen																				
Inhalt:																Anlage:		18			
																Projekt Nr.:		24608			
																Datum:		20.02.25			

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
				Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)					Nacht (min)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
Bestellsäule			!0300!	85,0	85,0	85,0	Lw	85		0,0	0,0	0,0	117,00	27,00	9,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32403883,48	5759337,27	60,73
Anlieferung			!0300!	97,0	97,0	97,0	Lw	97		0,0	0,0	0,0	30,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403868,19	5759368,73	60,22
Benzinanlieferung			!0301!	94,6	94,6	94,6	Lw	94,6		0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,50	r	32403877,30	5759449,53	61,15
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403906,18	5759459,44	60,36
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403908,59	5759461,28	60,32
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403910,64	5759463,43	60,38
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403912,79	5759465,37	60,39
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403914,79	5759467,32	60,30
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403917,36	5759469,73	60,33
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403908,59	5759478,50	60,41
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403906,81	5759476,30	60,39
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403904,55	5759473,99	60,36
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403902,45	5759471,89	60,37
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403900,14	5759469,52	60,37
Sauger			!0301!	82,7	82,7	82,7	Lw	82,7		0,0	0,0	0,0	260,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	32403897,98	5759467,21	60,44
Außenluft BK			!0300!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	32403855,68	5759356,20	78,00
Fortluft BK			!0300!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	32403857,57	5759358,41	78,00

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
				Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)
Zu- und Abfahrt Parkplatz			!0300!	86,3	86,3	85,9	66,3	66,3	65,9	Lw'	66,3		0,0	0,0	-0,4	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Drive-Spur			!0300!	79,0	79,0	78,5	63,6	63,6	63,1	Lw'	63,6		0,0	0,0	-0,5	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Drive-Spur			!0300!	81,4	81,4	80,9	60,6	60,6	60,1	Lw'	60,6		0,0	0,0	-0,5	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Drive-Spur			!0300!	79,7	79,7	79,2	63,6	63,6	63,1	Lw'	63,6		0,0	0,0	-0,5	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
LKW Fahrspur			!0300!	85,7	85,7	85,7	63,0	63,0	63,0	Lw'	63		0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Tankfeld			!0301!	84,5	83,4	83,4	63,8	62,7	62,7	Lw'	63,8		0,0	0,0	-1,1	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Tankfeld			!0301!	80,7	79,6	79,6	63,8	62,7	62,7	Lw'	63,8		0,0	0,0	-1,1	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur LKW-Tankfeld			!0301!	87,3	87,3	87,3	69,0	69,0	69,0	Lw'	63,0		6,0	6,0	6,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur LKW-Tankfeld			!0301!	89,1	89,1	89,1	69,0	69,0	69,0	Lw'	63,0		6,0	6,0	6,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Benzinanlieferung			!0301!	84,6	84,6	84,6	63,0	63,0	63,0	Lw'	63		0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Waschhalle			!0301!	74,6	74,6	74,6	54,5	54,5	54,5	Lw'	54,5		0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Sauger			!0301!	71,4	71,4	71,4	54,5	54,5	54,5	Lw'	54,5		0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Sauger			!0301!	75,5	75,5	75,5	54,5	54,5	54,5	Lw'	54,5		0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)

Projekt:	3. Änderung Bebauungsplan 409 Leos Gate Münster	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 19 Projekt Nr.: 24608 Datum: 20.02.25

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
Tankfeld			!0301!	90,9	90,9	89,2	64,0	64,0	62,3	Lw	90,9		0,0	0,0	-1,7		780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	
Tankfeld LKW			!0301!	88,9	88,9	88,9	65,9	65,9	65,9	Lw	88,9		0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	
Waschhalle Dach			!0301!	86,8	86,8	86,8	61,0	61,0	61,0	Li	90		0,0	0,0	0,0	25	381,94	780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Kälte Gewerbe EG			!0300!	75,0	75,0	75,0	65,3	65,3	65,3	Lw	75		0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	
Gewerbekälte BK			!0300!	75,0	75,0	75,0	70,7	70,7	70,7	Lw	75		0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	
Abluftventilatoren Wohnen			!0300!	70,0	70,0	70,0	54,2	54,2	54,2	Lw	70		0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)	

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)				
Waschhalle Wand			!0301!	84,5	84,5	84,5	61,0	61,0	61,0	Li	90		0,0	0,0	0,0	25	221,37			780,00	0,00	0,00	3,0	500	(keine)
Waschhalle Wand			!0301!	85,8	85,8	85,8	61,0	61,0	61,0	Li	90		0,0	0,0	0,0	25	301,59			780,00	0,00	0,00	3,0	500	(keine)
Waschhalle Tor Ausfahrt			!0301!	88,0	88,0	88,0	71,0	71,0	71,0	Li	90		0,0	0,0	0,0	15	50,42			780,00	0,00	0,00	3,0	500	(keine)
Waschhalle Tor Einfahrt			!0301!	86,9	86,9	86,9	71,0	71,0	71,0	Li	90		0,0	0,0	0,0	15	38,73			780,00	0,00	0,00	3,0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Typ	Lwa			Zählzeiten				Zuschlag Art		Berechnung nach			Einwirkzeit					
					Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Tag	Ruhe	Nacht				
					(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(min)	(min)	(min)				
2 Kundenparkplätze BK			!0300!	ind	76,5	76,5	76,2	1 Stellplatz	2	1,00	1,780	1,780	1,640	8,0					LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
4 Kundenparkplätze BK			!0300!	ind	79,5	79,5	79,2	1 Stellplatz	4	1,00	1,780	1,780	1,640	8,0					LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
5 Kundenparkplätze BK			!0300!	ind	80,5	80,5	80,1	1 Stellplatz	5	1,00	1,780	1,780	1,640	8,0					LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
6 Kundenparkplätze BK			!0300!	ind	81,3	81,3	81,0	1 Stellplatz	6	1,00	1,780	1,780	1,650	8,0					LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
14 Kundenparkplätze BK			!0300!	ind	85,0	85,0	84,6	1 Stellplatz	14	1,00	1,780	1,780	1,640	8,0					LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
11 Kundenparkplätze BK			!0300!	ind	83,9	83,9	83,6	1 Stellplatz	11	1,00	1,780	1,780	1,640	8,0					LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00
Tankstelle Stpl 1-3			!0301!	ind	65,8	74,0	65,8	1 Stellplatz	3	1,00	0,250	1,660	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00			
Tankstelle Stpl 4-12			!0301!	ind	70,5	70,5	70,5	1 Stellplatz	9	1,00	0,250	0,250	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00			
Tankstelle Stpl 13-18			!0301!	ind	68,8	68,8	68,8	1 Stellplatz	6	1,00	0,250	0,250	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00			
Tankstelle Stpl 19-24			!0301!	ind	68,8	68,8	68,8	1 Stellplatz	6	1,00	0,250	0,250	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	60,00			

Projekt:	3. Änderung Bebauungsplan 409 Leos Gate Münster	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	

Straßen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'			genaue Zählraten															zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
				Tag	Abend	Nacht	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Art	Dreffl	Hbeb			Abst.		
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	(%)	(dB)						(m)	(m)
Steinfurter Straße PP		~	!04!	89,1	-99,0	81,7	1701,0	0,0	324,0	2,1	0,0	1,2	0,9	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	70		RQ 20	RLS_SMA_5	0,0	0,0					
Steinfurter Straße PP		~	!04!	83,7	-99,0	76,3	1701,0	0,0	324,0	2,1	0,0	1,2	0,9	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	50		RQ 20	RLS_SMA_5	0,0	0,0					
Steinfurter Straße PP		~	!04!	83,7	-99,0	76,4	1738,0	0,0	331,0	1,9	0,0	1,1	0,9	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	50		RQ 20	RLS_SMA_5	0,0	0,0					
Johann-Krane-Weg PP		~	!04!	74,0	-99,0	66,6	102,0	0,0	19,0	2,6	0,0	1,4	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0					
Johann-Krane-Weg PP		~	!04!	74,0	-99,0	66,6	102,0	0,0	19,0	2,6	0,0	1,4	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0					
Johann-Krane-Weg PP		~	!04!	77,0	-99,0	69,6	204,0	0,0	38,0	2,6	0,0	1,4	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0					
Steinfurter Straße P0		~	!05!	89,1	-99,0	81,7	1697,0	0,0	324,0	2,0	0,0	1,2	0,9	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	70		RQ 20	RLS_SMA_5	0,0	0,0					
Steinfurter Straße P0		~	!05!	83,6	-99,0	76,3	1697,0	0,0	324,0	2,0	0,0	1,2	0,9	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	50		RQ 20	RLS_SMA_5	0,0	0,0					
Steinfurter Straße P0		~	!05!	83,7	-99,0	76,4	1733,0	0,0	331,0	1,9	0,0	1,1	0,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	50		RQ 20	RLS_SMA_5	0,0	0,0					
Johann-Krane-Weg P0		~	!05!	73,8	-99,0	66,6	98,0	0,0	19,0	2,3	0,0	1,4	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0					
Johann-Krane-Weg P0		~	!05!	73,8	-99,0	66,6	98,0	0,0	19,0	2,0	0,0	1,4	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0					
Johann-Krane-Weg P0		~	!05!	76,8	-99,0	69,4	195,0	0,0	37,0	2,3	0,0	1,4	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0					

Ampeln

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Aktiv			Höhe		Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Anfang		X	Y	Z
							(m)	r	(m)	(m)	(m)
		~	!05!	x	x	x	0,00	r	32403920,73	5759356,62	59,18
		~	!04!	x	x	x	0,00	r	32403919,57	5759356,72	59,16

Projekt:	3. Änderung Bebauungsplan 409 Leos Gate Münster	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 21 Projekt Nr.: 24608 Datum: 20.02.25

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße	RLS-19