GRANER+PARTNER INGENIEURE

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

Hs 23332
240924 sgut-1
Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12
Florian Schroeder B. Eng., Durchwahl: -41

24.09.2024

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Mehrfamilienhaus östlich vom geplanten Netto-Markt in Hürtgenwald-Gey an der Broichstr.

Projekt:	Untersuchung der auf das geplante Mehrfamilienhaus in Hürtgenwald einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschimmissionen
Auftraggeber:	5. Bema Grundstücksgesellschaft mbH New York Ring 6 22297 Hamburg
Planung:	nattmann + bruns architekten Partnerschaftsgesellschaft mbB Kölner Straße 59-61 51429 Bergisch Gladbach
Projekt-Nr.:	23332

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung 3
2. Grundlagen 3
3. Anforderungen an den Schallschutz 4
3.1. Allgemeines 4
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005 4
3.3. Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV 5
4. Beschreibung des Plangebietes 6
5. Berechnung der Geräuschimmissionen 6
5.1. Straßenverkehr 6
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19 6
5.2. Verkehrsaufkommen der Straßen 10
5.3. Prognoseverfahren 10
6. Berechnungsergebnisse 10
7. Bewertung der Berechnungsergebnisse Verkehrslärm 11
7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005 11
7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen 11
7.3. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß 4109-2:2018-01 12
7.4. Hinweise zur Lüftung 13
7.5. Parkplatz Mehrfamilienwohnhaus 13
7.6. Immissionspunkte 13
7.7. Oberirdische Parkplätze 14
7.8. Berechnung der Schallimmissionen 15
7.9. Berechnungsergebnisse Parkplatz MFH 16
8. Flugverkehr 17
9. Gewerbliche Geräuschimmissionen Netto-Markt 17
10. Zusammenfassung 18

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Nordöstlich vom geplanten Netto-Markt in Hürtgenwald-Gey wird ein Mehrfamilienwohnhaus (MFH) geplant.

Aus schalltechnischer Sicht ist zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Nutzung im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgen kann.

Hierzu wurden Prognoseberechnungen durchgeführt, um die einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschimmissionen zu ermitteln und mit den einschlägigen Anforderungen gemäß DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau - zu vergleichen. Die Dokumentation der durchgeführten Untersuchungen sowie der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Vorplanung (Übersichtsplan) vom 24.01.2024
- Verordnungsblatt NRW vom 14.12.2011 bezüglich Fluglärm
- Verkehrsgutachten von Stadt + Verkehr vom 13.09.2024

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, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017
16. BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002

Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019

3. Anforderungen an den Schallschutz

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) schutzbedürftige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits bestehender Verkehrswege geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

3.2. Orientierungswerte nach 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 ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, wird aufgeführt:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein

Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden...

...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind in Abhängigkeit der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung für Verkehrsgeräusche auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55 dB(A)

3.3. Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Für den Lärmschutz durch aktive Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau von Straßen oder einer wesentlichen Änderung einer bestehenden Straße wird der Begriff der "Zumutbarkeit" ausgefüllt durch die Immissionsgrenzwerte (IGW) des § 2, Abs. 1, der Verkehrslärm-Schutzverordnung.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	
	tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Allgemeines/reines Wohngebiet	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiet	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiet	69 dB(A)	59 dB(A)

Der Beurteilungspegel wird bei Anwendung der 16. BImSchV grundsätzlich berechnet, weil die Verkehrsbelastung stark schwanken kann, erhebliche Pegelschwankungen bei größeren Abständen zwischen dem Verkehrsweg und dem Immissionsort (insbesondere durch Wind und Temperatur) auftreten können und bei geplanten Verkehrswegen nicht gemessen werden kann.

Die Verkehrslärmschutz-Verordnung kennt keine Geräuschvorbelastung, die den Schutz vor Straßenverkehrslärm mindern könnte. Maßgebend ist stets und alleine der berechnete Beurteilungspegel nach RLS 19. Bei der Berechnung des Beurteilungspegels wird von leichtem Mitwind (bis etwa 3 m pro Sekunde) von dem Verkehrsweg zum Immissionsort und von Temperaturinversion ausgegangen.

4. Beschreibung des Plangebietes

Das Plangebiet gemäß Anlage 1 befindet sich nordöstlich der Broichstr. in Hürtgenwald-Gey. Das Mehrfamilienhaus mit 22 Stellplätzen wird entlang der nördlichen Grundstücksgrenze erschlossen, mit Anbindung an die Broichstr. (K31). Südlich verläuft in größerem Abstand die B399.

5. Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1. Straßenverkehr

5.1.1. 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 Fahrstreifenteilstücke 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:

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

mit

$L_w',_i$ = längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks *i* in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort in dB

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Der längenbezogene Schallleistungspegel 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
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	=	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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:

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

mit

s = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Bodendämpfung bei freier Schallausbreitung:

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

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 Verkehrsbelastungen der angrenzenden B 399 wurden den Tabellen von Straßen NRW bzw. BAST entnommen (Stand 2021) und 3% Verkehrszunahme eingerechnet. Die Broichstr. (K31) hat gemäß Verkehrsuntersuchung ein DTV = 1672 / 24h.

Straße	DTV (Kfz/24 h)	Lkw-Anteil p1 (%) Tag/Nacht	Lkw-Anteil p2 (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L_w' dB(A) Tag/Nacht
B 399	6897	1,9	2,4	70	nicht geriffelter Gussasphalt	80,7/74,2
Broichstr.	1672	3,0	13,0*	50	nicht geriffelter Gussasphalt	79,8/73,3

*Die Lkw-Anteile wurden entsprechend der Straßengattung nach den Vorgaben der RLS 19 angesetzt.

5.3. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2023" der Firma DataKustik erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen in Bezug auf die relative Höhe des Erdgeschosses und des 1. Obergeschosses dargestellt.

6. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche K31 und B399 sind in den Anlagen
2 - 9 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum nach DIN 18005 dokumentiert:

Anlage 2: Beurteilungspegel Straßenverkehr nach DIN 18005 tagsüber bezogen auf das 1. OG

Anlage 3: Beurteilungspegel Straßenverkehr nach DIN 18005 nachts bezogen auf das 1. OG

Anlage 4: Beurteilungspegel Straßenverkehr nach DIN 18005

tagsüber bezogen auf das 2. OG

Anlage 5: Beurteilungspegel Straßenverkehr nach DIN 18005 nachts bezogen auf das 2. OG

Anlage 6: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 tags bezogen auf das 1. OG

Anlage 7: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 nachts bezogen auf das 1. OG

Anlage 8: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 tags bezogen auf das 2. OG

Anlage 9: maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 nachts bezogen auf das 2. OG

7. Bewertung der Berechnungsergebnisse Verkehrslärm

7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete geltenden Orientierungswerte werden gemäß Anlage 2 - 9 überwiegend eingehalten, lediglich an den Fassaden (siehe Anlage 7) nachts geringfügig überschritten, so dass passive Schallschutzmaßnahmen, die aus Wärmeschutzgründen ohnehin erforderlich werden, zu berücksichtigen sind.

Unter Berücksichtigung der Schallabschirmung der Gebäude innerhalb des Plangebiets ist die Einhaltung der Orientierungswerte für ein Mischgebiet gegeben.

7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan werden die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a ermittelt, die gemäß DIN 4109-2:2018-01 als Grundlage für die Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile herangezogen werden.

7.3. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß 4109-2:2018-01

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, Punkt 7:

- 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 genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Somit ergeben sich folgende

maßgebliche Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109:2018-01:

L_a, Straße, tags =	Beurteilungspegel tags zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01
L_a, Straße, nachts =	Beurteilungspegel 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

Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel ist den Anlagen 6-9 (tags/nachts/1.OG/2.OG) zu entnehmen.

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

$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-räume 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, 4.4.5.2

7.4. 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" oder "indirekte Belüftung" über Nachbarräume sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume auf der Südostseite die Anordnung von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird, z. B. Wandlüfter.

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

7.5. Parkplatz Mehrfamilienwohnhaus

Die 22 Stellplätze werden ebenerdig mit Ein-/Ausfahrt zur Broichstr. nördlich vom Mehrfamilienhaus geplant.

Zur Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkungen durch die Ein-/Ausfahrt, Parken wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt.

Hinsichtlich der Wechselraten werden die Ansätze der Bayerischen Parkplatzlärmstudie zugrunde gelegt, die Prognosewerte werden mit den Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen.

7.6. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die nächstliegenden schutzbedürftigen Nutzungen im an der Friedhofstraße als Immissionspunkte bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

IP1: Friedhofstraße 34

IP2: Friedhofstraße 30/32

7.7. Oberirdische 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 gemäß "8.2 ebenerdige Stellplätze" der Parkplatzlärmstudie entwickelt:

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

L_w“ = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

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

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
K_{PA} = 0 dB(A)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
K_I = 4 dB(A)

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze = 22)

N = Bewegungshäufigkeit

Aus Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie werden für oberirdische Parkplätze von Wohnanlagen

tagsüber: 16 h x 0,4 x 22 = 141 Pkw-Bewegungen
nachts: 8 h x 0,05 x 22 = 9 Pkw-Bewegungen

angesetzt.

$B \cdot N$ = 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.

7.8. 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 (frq.-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 (Berechnung mit schallhartem Boden G = 0,1)
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:

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

$$C_{met} = C_0 \cdot (1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp})$$

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.

7.9. Berechnungsergebnisse Parkplatz MFH

Für die Immissionspunkte IP1 und IP2 ergeben sich folgende Werte gemäß Anlage 10:

Immissions-punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Orientierungswerte DIN 18005	
	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	41,5	33,3	55	45
IP2	46,6	38,4	55	45

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Orientierungswerte tagsüber und nachts deutlich unterschritten werden.

8. Flugverkehr

Die nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm resultierenden Lärmschutzbereiche für den Militärflughafen Nörvenich sind in der Verordnung vom 11. Juni 2013 dokumentiert. Demnach befindet sich das Plangebiet ca. 17 km entfernt vom westlichen Rand des Lärmschutzbereich Nörvenich, so dass keine besonderen baulichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

9. Gewerbliche Geräuschimmissionen Netto-Markt

Die im Zusammenhang mit dem unmittelbar benachbarten geplante Netto-Markt entstehenden gewerblichen Geräuschimmissionen durch Pkw-Kundenverkehr / Lkw-Warenanlieferungen wurden in unserem schalltechischen Prognosegutachten vom 18.09.2023 untersucht und festgestellt, dass das geplante Mehrfamilienhaus mit Berteilungspegel von L_r = 43,2 dB(A)….50,1 dB(A) beaufschlagt wird, womit der zulässige Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet von zulässig L_A = 60 dB(A) deutlich unterschritten werden. Insofern bestehen durch diese gewerblichen Nutzungen keine zusätzlichen relevanten Geräuscheinwirkungen auf das geplante Mehrfamilienhaus.

10. Zusammenfassung

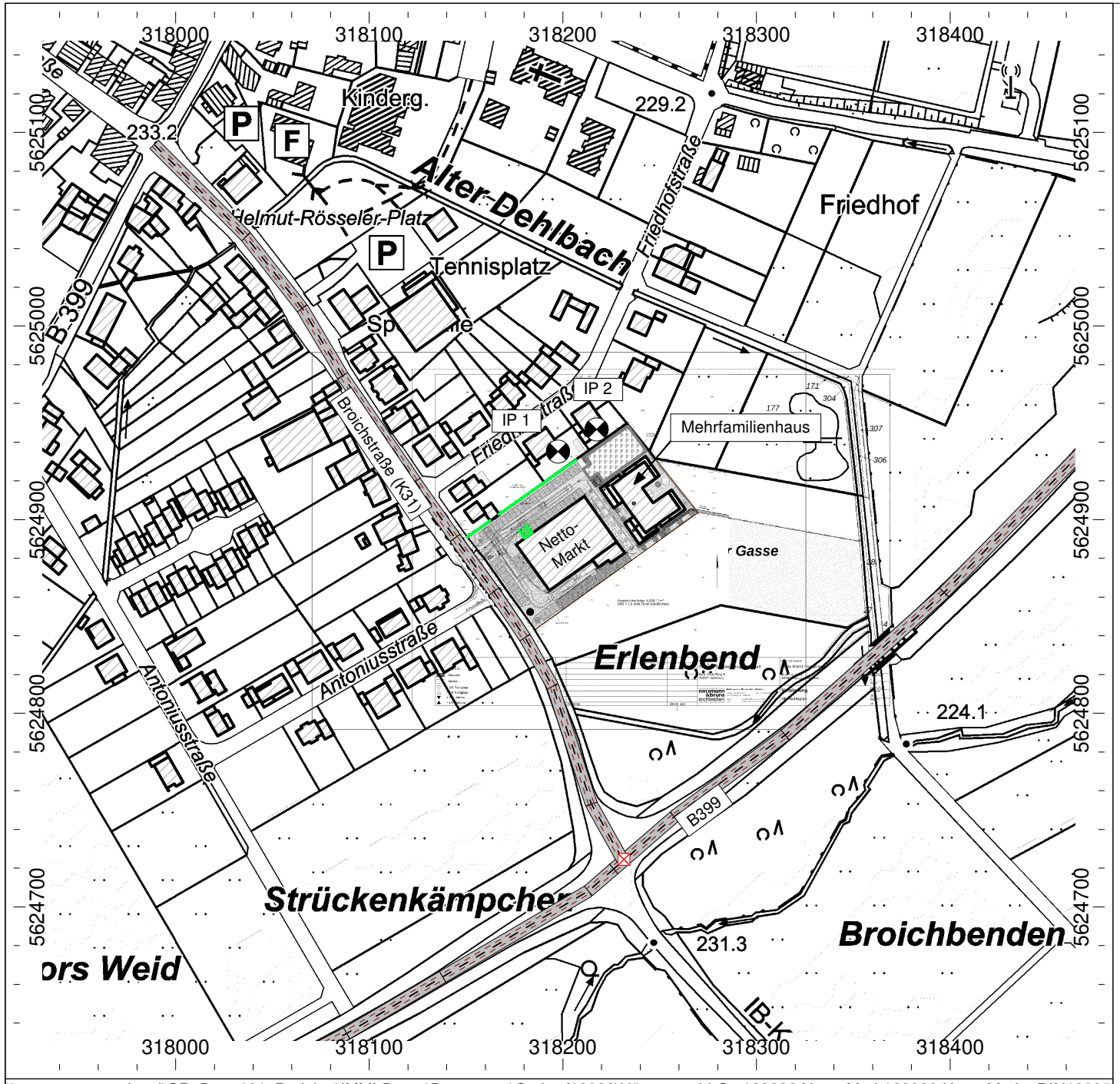
Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen untersucht, die durch den Straßenverkehr auf das geplante Mehrfamilienhaus in Hürtgenwald Gey einwirken.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 nur an der Südostfassade gering überschritten werden, so dass unter Berücksichtigung der passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß 7.4 die Planung im Einklang mit den Immissionsschutzvorschriften weitergeführt werden kann.

GRANER+PARTNER
INGENIEURE

Graner-Sommer i. A. Cramer

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 18 Seiten und den Anlagen 1 -12.



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN18005

Anlage 1

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt
Broichstraße
Hürtgenwald-Gey

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

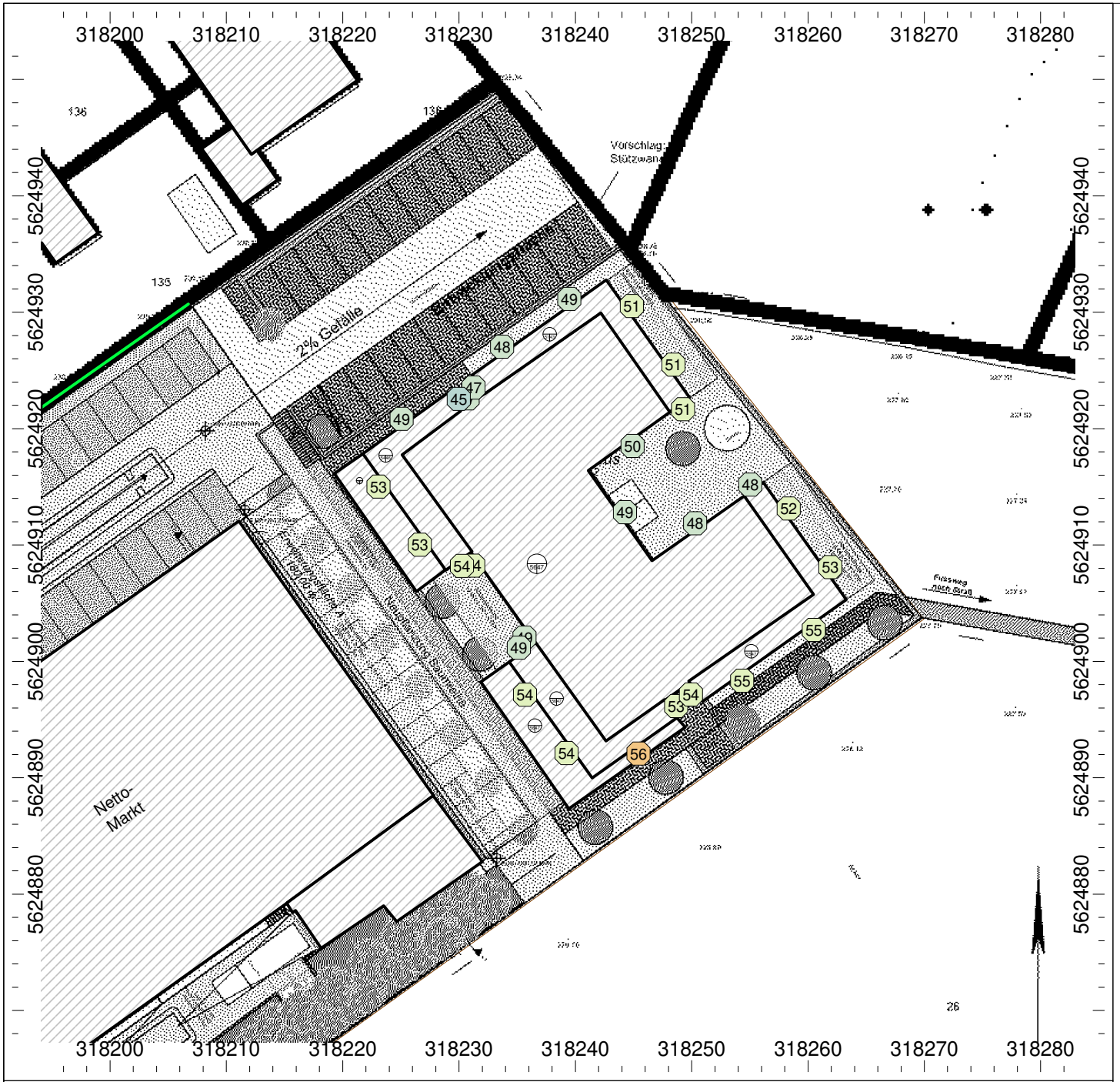
Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Maßstab: 1:3000
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN18005

Anlage 2

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Straßenverkehr

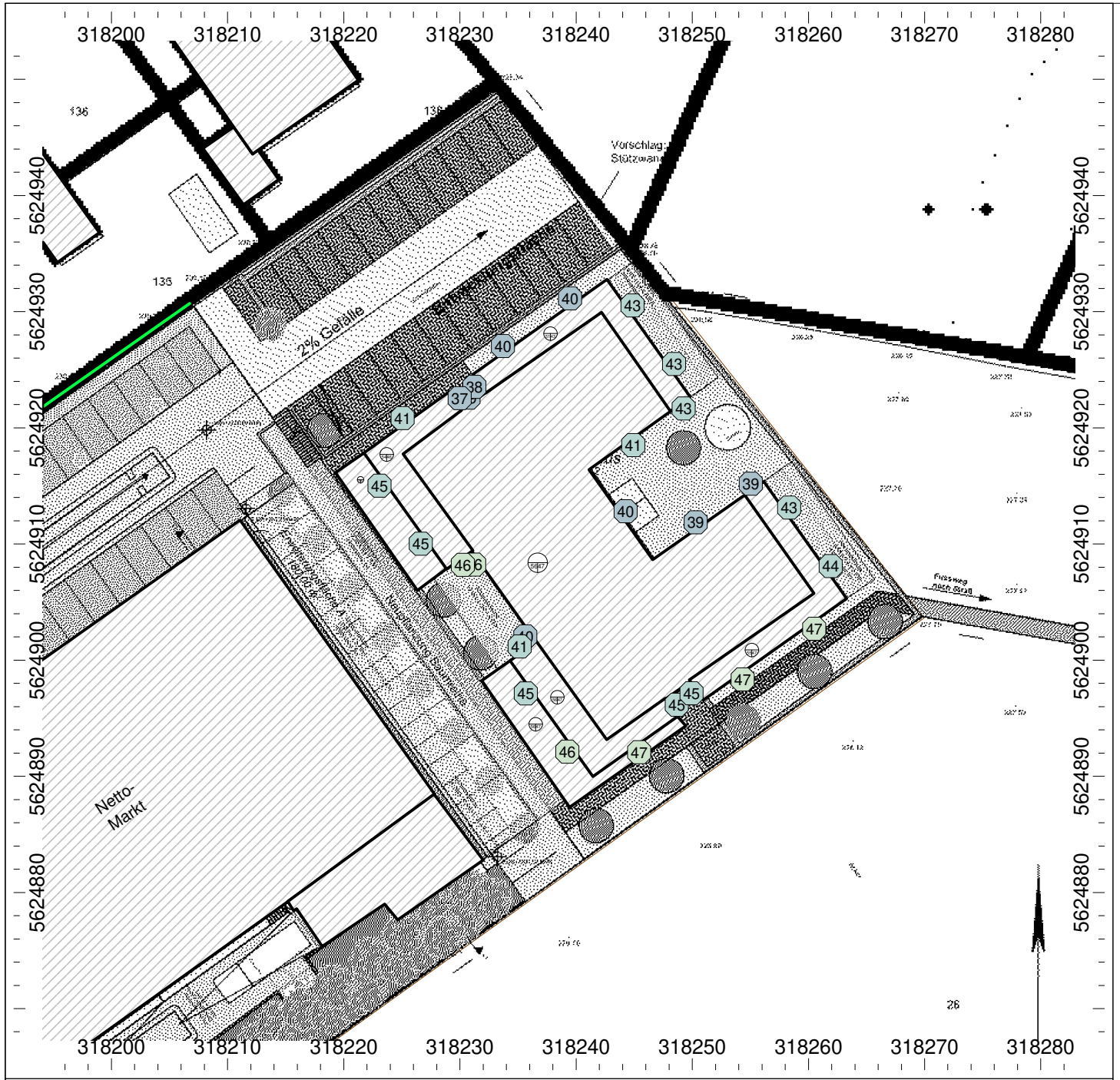
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

Maßstab: 1:500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN18005

Anlage 3

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt
Broichstraße
Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Straßenverkehr

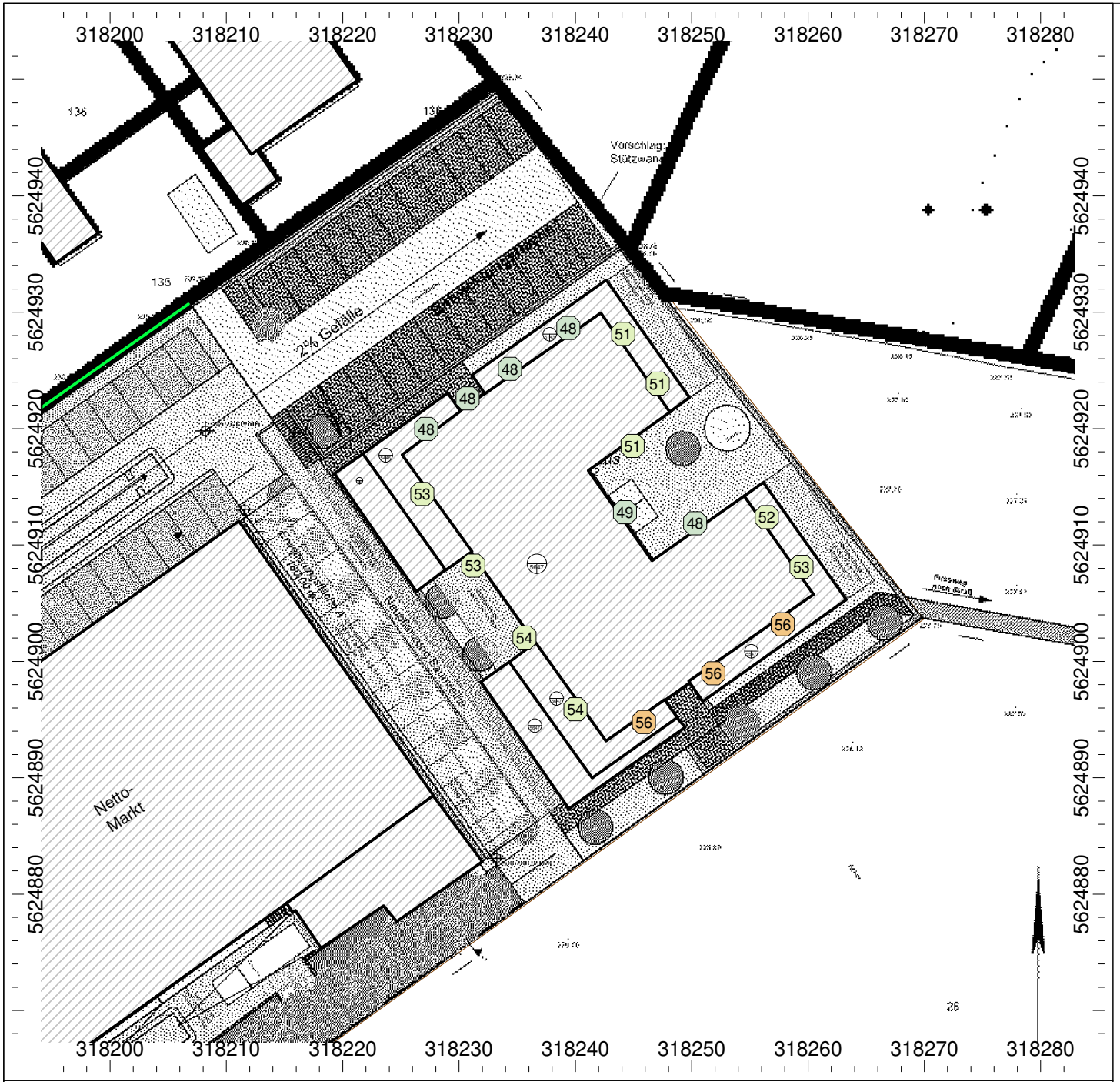
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

Maßstab: 1:500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN18005

Anlage 4

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt
Broichstraße
Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Straßenverkehr

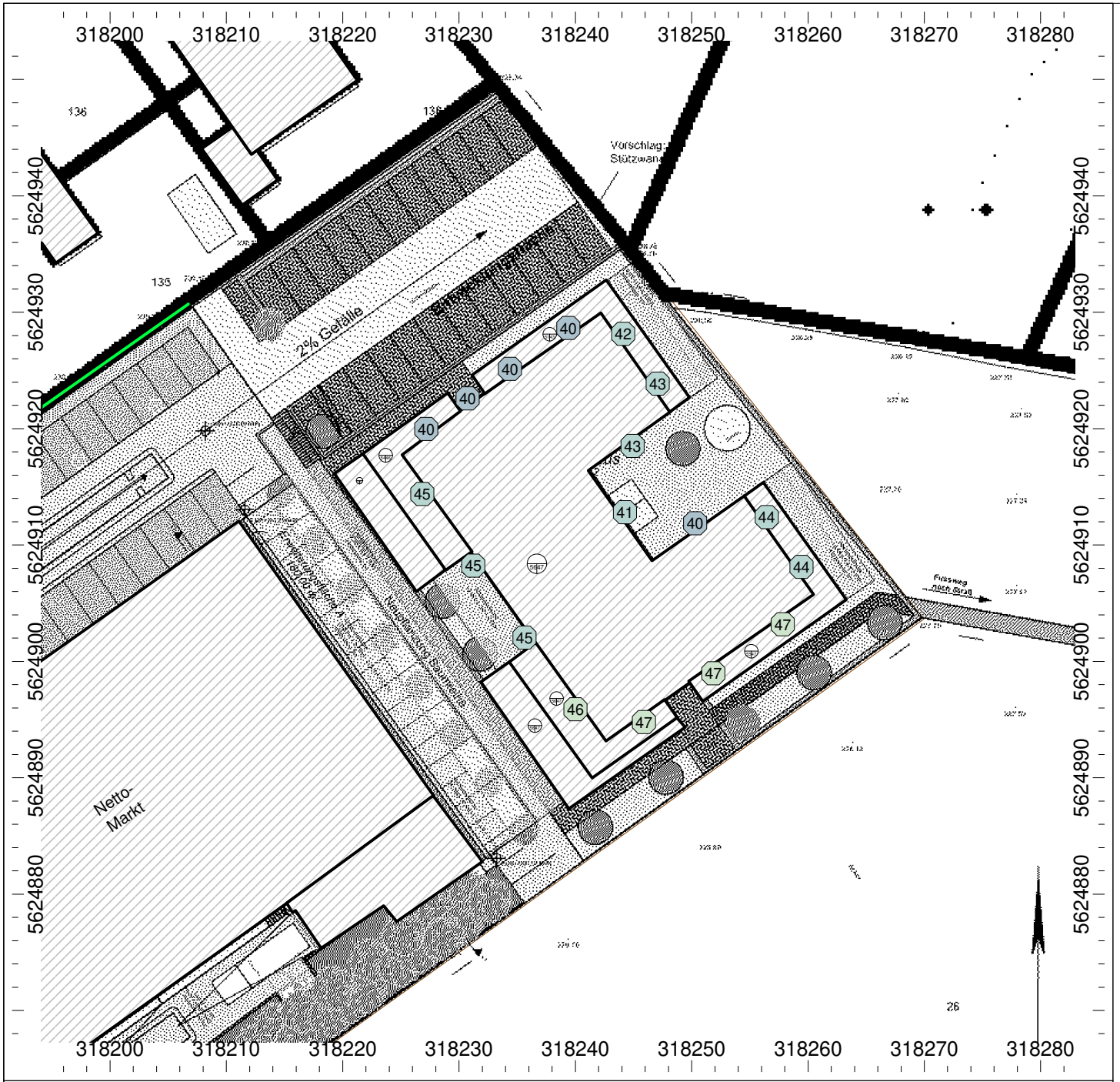
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

Maßstab: 1:500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN18005

Anlage 5

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt
Broichstraße
Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Straßenverkehr

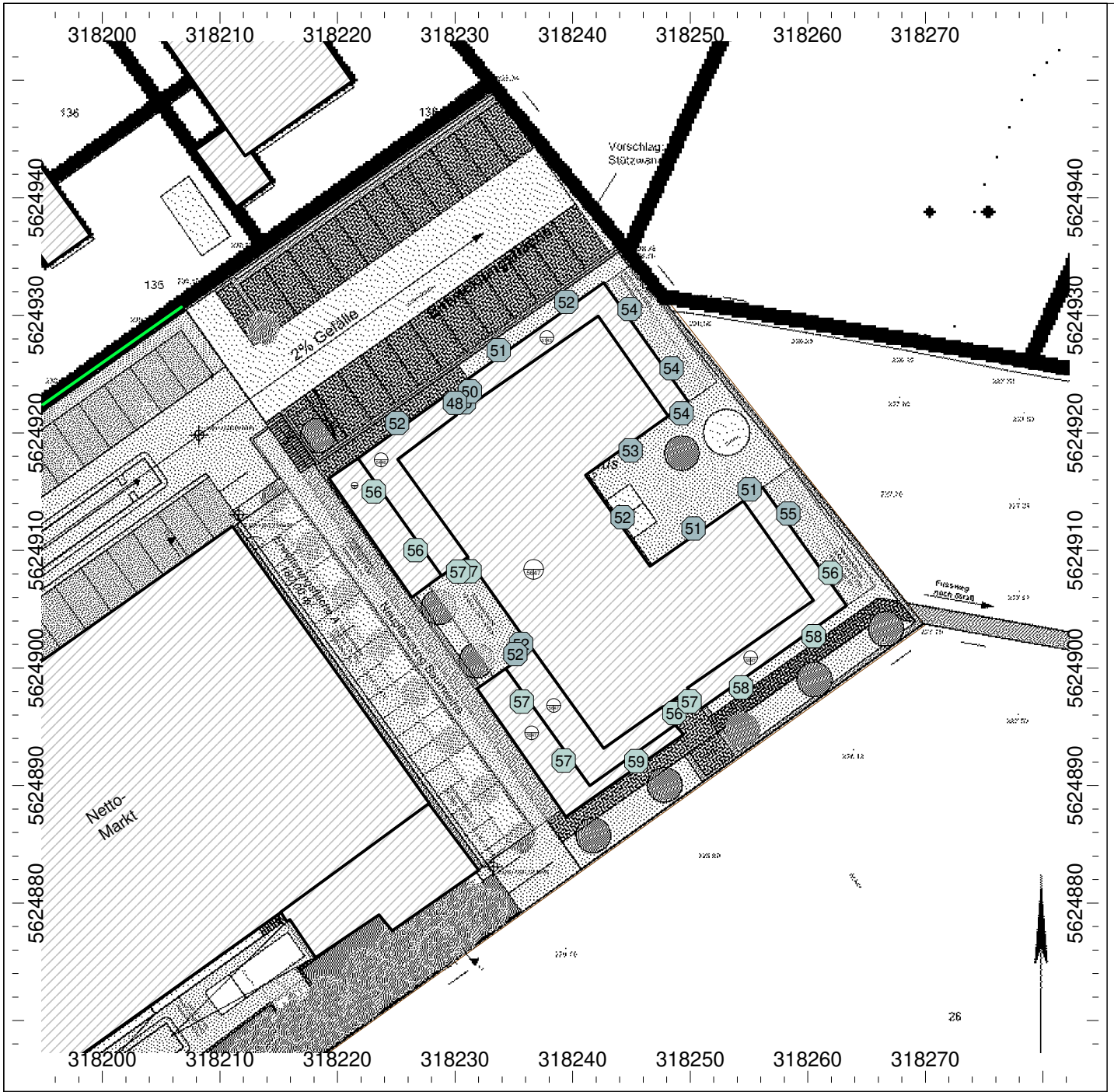
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

Maßstab: 1:500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN180

Anlage 6

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Straßenverkehr

Legende:

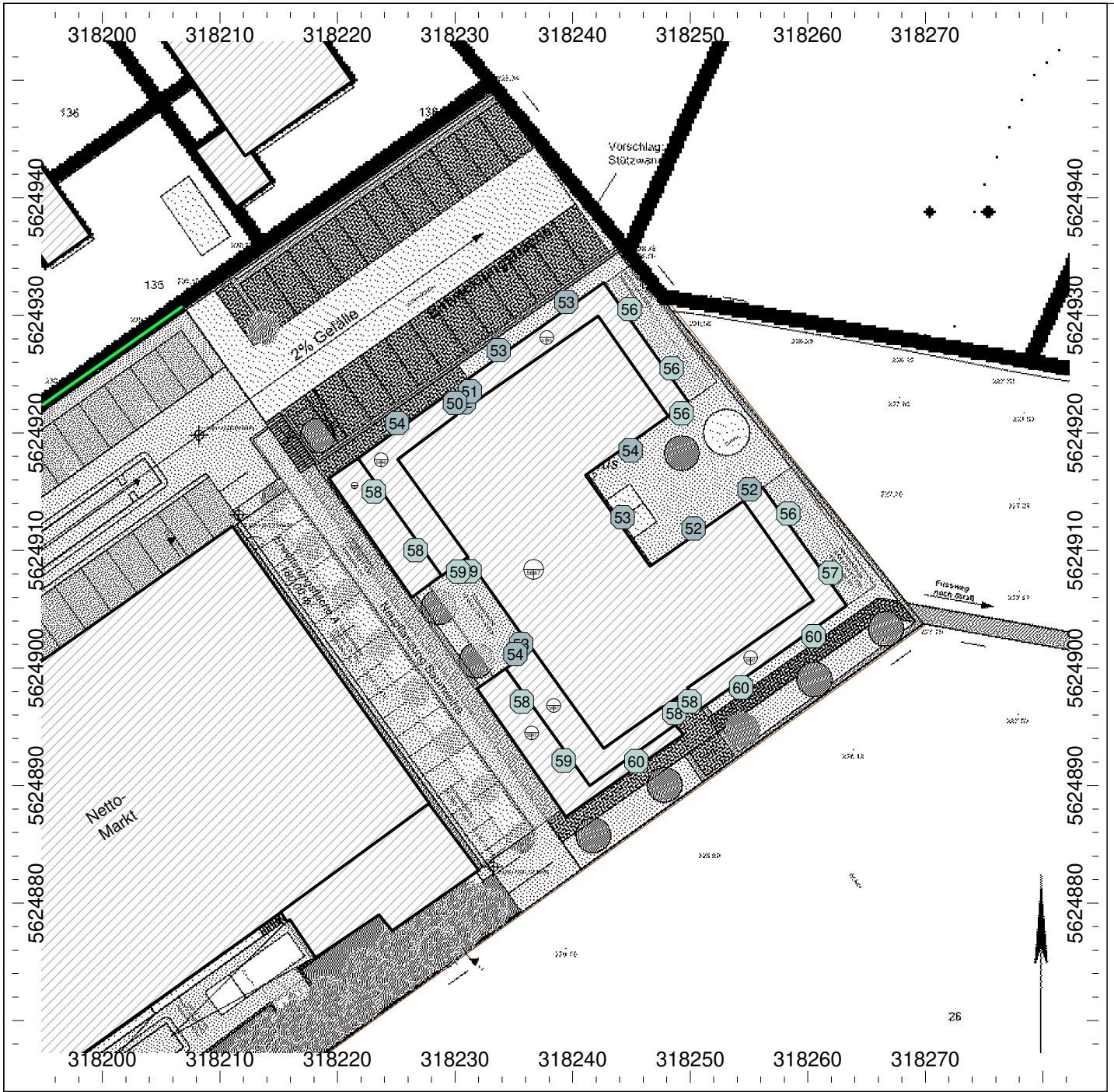
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

- I, 55 dB
- II, 60 dB
- III, 65 dB
- IV, 70 dB
- V, 75 dB
- VI, 80 dB
- VII, > 80 dB

Maßstab: 1: 500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN180

Anlage 7

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt
Broichstraße
Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Straßenverkehr

Legende:

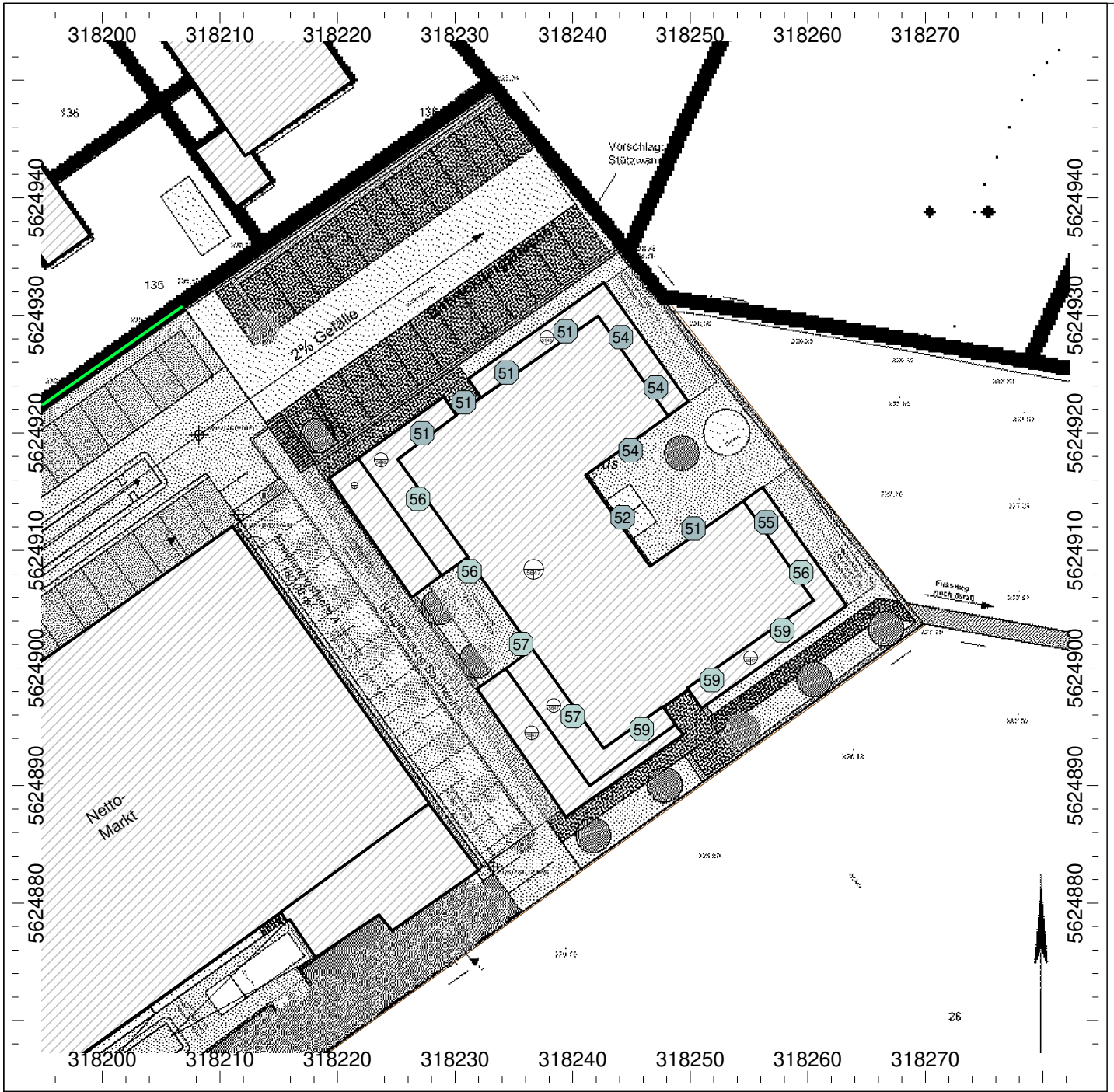
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

- I, 55 dB
- II, 60 dB
- III, 65 dB
- IV, 70 dB
- V, 75 dB
- VI, 80 dB
- VII, > 80 dB

Maßstab: 1: 500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN180

Anlage 8

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Straßenverkehr

Legende:

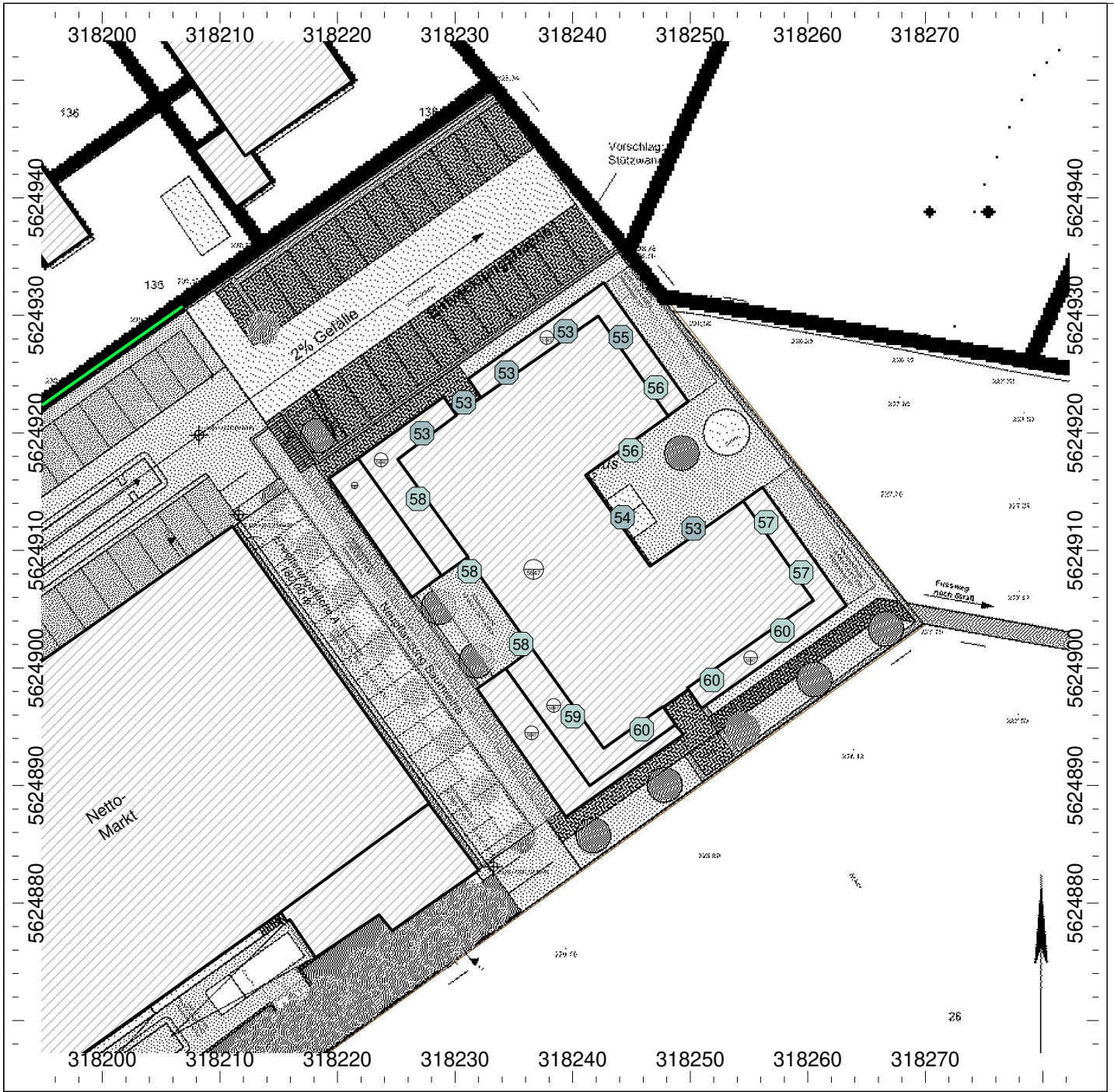
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

- I, 55 dB
- II, 60 dB
- III, 65 dB
- IV, 70 dB
- V, 75 dB
- VI, 80 dB
- VII, > 80 dB

Maßstab: 1: 500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



\\storage.graner.local\GP_Daten\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2023\Hürtgenwald-Gey\23332 Netto-Markt\23332 Netto-Markt_DIN180

Anlage 9

Projekt-Nr.: 23332

Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Straßenverkehr

Legende:

maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

- I, 55 dB
- II, 60 dB
- III, 65 dB
- IV, 70 dB
- V, 75 dB
- VI, 80 dB
- VII, > 80 dB

Maßstab: 1: 500
Stand: 24.09.24
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	**Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey**	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß DIN 18005	Anlage: 10 Projekt Nr.: 23332 Datum: 24.09.24

Immissionen

Beurteilungspegel P Wohnanlage

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Orientierungswert (ORW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-ORW)	
Bezeichnung	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	318197.45	5624935.12	233.96	WA	55	45	41.5	33.3	-13.5	-11.7
IP 2	318217.40	5624946.62	232.30	WA	55	45	46.6	38.4	-8.4	-6.6

Projekt:	Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 11 Projekt Nr.: 23332 Datum: 24.09.24

Schallquellen

Parkplätze

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
					Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
					(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
P Wohnanlage			!00!	ind	79.2	79.2	70.2	1 Stellplatz	22	1.00	0.400	0.400	0.050	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780.00	180.00	480.00

Projekt:	**Mehrfamilienhaus östlich vom geplantem Netto-Markt Broichstraße Hürtgenwald-Gey**	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 12 Projekt Nr.: 23332 Datum: 24.09.24

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)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
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 - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - 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
Bodenabsorption G	0.01
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	