

Graner + Partner Ingenieure 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

sc 21288
220318 sgut-1

Ansprechpartner:

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

18.03.2022

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 01.16 / 1B "Kaiserstraße / Dickstraße", Hennef

Projekt: Untersuchung der einwirkenden Verkehrsgeräusche
auf das Bebauungsplangebiet Nr. 01.16
"Kaiserstraße / Dickstraße"
Hennef

Auftraggeber: Stadt Hennef
Frankfurter Straße 97
53773 Hennef

Planung: Architekturbüro Heinz Hennes
Ingerer Straße 2
53797 Lohmar

Projekt-Nr.: 21288



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schall-Immissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung	4
3.1. Allgemeines	4
3.2. Straßenneuplanung - 16. BImSchV	5
4. Beschreibung des Plangebietes	6
5. Ermittlung der Geräuscheinwirkungen	6
5.1. Straßenverkehrslärmeinwirkungen	6
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19	6
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	10
5.1.3. Prognoseverfahren	11
5.1.4. Berechnungsergebnisse	12
5.2. Fluglärmeinwirkungen	12
5.3. Bewertung der Berechnungsergebnisse	13
5.3.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005	13
6. Passive Schallschutzmaßnahmen	13
6.1.1. Allgemeines	13
6.1.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01	13
7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan	15
7.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01	15
8. Zusammenfassung	17

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Hennef wird derzeit östlich der Kaiserstraße die 8. Änderung des Bebauungsplans 01.16 /1B "Kaiserstraße / Dickstraße" geplant.

Nördlich des Plangebietes befindet sich die Bundesautobahn A560, östlich befindet sich die Kaiserstraße. Daher werden Verkehrsgeräuschimmissionen im Bereich des Plangebietes erwartet, so dass im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Beurteilungspegel gemäß RLS 19 und darauf aufbauend die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 zu berechnen sind.

Auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Gutachten dokumentiert und erläutert werden.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Ortstermin vom 11.03.2022
- Verkehrsplanerische Begleituntersuchung
- Bebauungsplan "Kaiserstraße / Dickstraße" in der Stadt Hennef (Sieg), Vertec, Januar 2022
- Luftbilddarstellung für den betreffenden Bereich
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2020
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019

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 Straßen 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
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Gewerbegebiet (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. Straßenneuplanung - 16. BImSchV

Am 21. Juni 1990 ist die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung -16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 in Kraft getreten, die für den Neubau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen im Sinne der Lärmvorsorge zugrunde zu legen ist.

Für den Lärmschutz durch aktive Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau von Straßen wird der Begriff der "Zumutbarkeit" ausgefüllt durch die Immissionsgrenzwerte (IGW) des § 2, Abs. 1, der Verkehrslärmschutzverordnung.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgerausche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen sicherzustellen, dass die berechneten Beurteilungspegel die folgenden Immissionsgrenzwerte (IGW) nicht überschreiten:

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
Allgemeines / reines Wohngebiet	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiet	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiet	69 dB(A)	59 dB(A)

Die IGW sind Grenzwerte und keine Orientierungswerte, bei Überschreitungen der IGW bestehen Anspruchsvoraussetzungen für Schallschutzmaßnahmen.

Falls keine aktiven Schallschutzmaßnahmen (Erdwellschüttungen / Wandkonstruktionen etc.) an der Straße z. B. aus städtebaulichen Gründen möglich sind, müssen bei Überschreitung der IGW passive Schallschutzmaßnahmen gemäß 24. BImSchV an den zu schützenden Räumen vorgenommen werden. Die anzusetzende Gebietseinstufung ergibt sich aus den Vorgaben des Bebauungsplanes.

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 Verkehrslärmschutzverordnung kennt keine Geräuschvorbelastung, die den Schutz vor Straßenverkehrslärm mindern könnte.

Maßgebend ist stets und alleine der auf Basis der RLS 90 berechnete Beurteilungspegel der geplanten Straße.

Bei der Berechnung des Beurteilungspegels wird von schallausbreitungsgünstigen Verhältnissen, d. h. von leichtem Mitwind (bis etwa 3 m pro Sekunde) von dem Verkehrsweg zum Immissionsort und von Temperaturinversion ausgegangen.

4. Beschreibung des Plangebietes

Das Bebauungsplangebiet 01.16 /1B "Kaiserstraße/Dickstraße" befindet sich im nördlichen Stadtgebiet von Hennef gemäß Darstellung in Anlage 1.

Das Plangebiet wird von der

- Kaiserstraße im Westen
- A560 im Norden
- Dickstraße im Osten
- vorhandener Wohnbebauung im Süden

eingegrenzt.

Die Bundesautobahn A560 befindet sich im Norden in Dammlage und wird mit einem vorhandenen Lärmschutzwall in Richtung des Plangebietes zum Teil abgeschirmt. Das Plangebiet selbst kann topografisch insgesamt als relativ eben bezeichnet werden, ohne relevante Gegebenheiten, die Auswirkung auf die Schallausbreitung haben. Die Erschließung erfolgt über den vorhandenen Kreisverkehr südwestlich des Plangebietes sowie im Osten über eine Anbindung an die Dickstraße

5. Ermittlung der Geräuscheinwirkungen

5.1. Straßenverkehrslärmeinwirkungen

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 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 Schallleistungspegel des Fahrstreifenstückes i in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenstückes 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 Fahrstreifenteilstück i (nur bei Spiegel-schallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Refle-xion für das Fahrstreifenteilstück 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:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb,w})$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeu-ges 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

5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die bei den Schallausbreitungsberechnungen angesetzte Verkehrsbelastung wurde für die Autobahn A560 auf Basis der BASt-Zählungen aus dem Jahr 2015 bzw. für die angrenzenden Straßen auf Basis der "Verkehrstechnischen Begleituntersuchung" des Ingenieurbüro für Verkehrsplanung und –technik Vertec entnommen.

Die Berechnungsparameter der angesetzten Straßen für den Prognosezeitraum werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Straße	DTV Kfz/h	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht		zul. Höchst- geschwin- digkeit (km/h)	Straßen- oberfläche	L _{WA'} dB(A) Tag/Nacht
		P ₁	P ₂			
Bundesautobahn - A560	48.400	0,9 / 1,9	3,5 / 4,8	100	Betondecke	92,9 / 87,1
Kaiserstraße Nord	980	0,6 / 0,3	0,1 / 0,0	30	nicht geriffelter Asphalt	67,9 / 57,5
Kaiserstraße Mitte	722	1,0 / 0,4	0,1 / 0,1	30	nicht geriffelter Asphalt	66,7 / 56,2
Kaiserstraße Süd	861	0,8 / 0,3	0,1 / 0,0	30	nicht geriffelter Asphalt	67,4 / 57,0
Cecilienstraße	521	0,3 / 0,1	0,0 / 0,0	30	nicht geriffelter Asphalt	65,1 / 54,7
Kronprinzenstraße West	203	2,3 / 1,0	0,3 / 0,1	30	nicht geriffelter Asphalt	61,4 / 50,8
Kronprinzenstraße Mitte	263	0,7 / 0,3	0,1 / 0,0	30	nicht geriffelter Asphalt	62,2 / 51,8
Kronprinzenstraße Ost	130	1,2 / 0,5	0,1 / 0,1	30	nicht geriffelter Asphalt	59,3 / 48,8
Dickstraße Nord	599	0,9 / 0,4	0,1 / 0,1	30	nicht geriffelter Asphalt	65,9 / 55,5
Dickstraße Süd	688	1,0 / 0,4	0,1 / 0,1	30	nicht geriffelter Asphalt	66,5 / 56,0
Planstraße	200	0,8 / 0,3	0,1 / 0,0	30	nicht geriffelter Asphalt	61,1 / 50,7

5.1.3. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2021" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks. Eine Etage entspricht $\approx h = 2,80$ m.

5.1.4. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Verkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 - 5 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr
tagsüber, bezogen auf das EG

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr
nachts, bezogen auf das EG

Anlage 4: farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr
tagsüber, bezogen auf das 2. OG

Anlage 5: farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr
nachts, bezogen auf das 2. OG

5.2. Fluglärmwirkungen

Das Plangebiet befindet sich außerhalb der Fluglärmschutzzonen für den Tages- und Nachtzeitraum. Somit bestehen nach dem Fluglärmenschutzgesetz keine Anforderungen an den Immissionsschutz. Nach der Umgebungslärmkartierung sind jedoch Geräuschpegel von

$$\begin{array}{l} L_{DEN} \leq 55 \text{ dB(A)} \\ \text{und} \\ L_N < 50 \text{ dB(A)} \end{array}$$

zu erwarten.

5.3. Bewertung der Berechnungsergebnisse

5.3.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der Schallquellen verglichen werden. Gemäß Darstellung der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 - 5 sind für den Straßenverkehr folgende Ergebnisse festzustellen:

Aus Anlage 2 und 3 geht hervor, dass im Erdgeschoss Beurteilungspegel von tagsüber $L_r = 55 - 58$ dB(A) sowie nachts $L_r = 49 - 52$ dB(A) vorliegen. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden im Erdgeschoss und im Außenbereich tagsüber um maximal 3 dB, zur Nachtzeit um bis zu 7 dB überschritten. Im 2. Obergeschoss sind Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr von $L_r = 57 - 62$ dB(A) tags sowie nachts $L_r = 51 - 56$ dB(A) zu erwarten. Die Orientierungswerte werden somit um bis zu 7 dB tags sowie 11 dB zur Nachtzeit überschritten.

Nach der vorliegenden Umgebungslärmkartierung werden durch den Fluglärm innerhalb des Plangebietes die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete tagsüber eingehalten und zur Nachtzeit um ca. 4 dB überschritten.

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind bereits im Bereich der A560 vorhanden, so dass im Weiteren passive Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind.

6. Passive Schallschutzmaßnahmen

6.1.1. Allgemeines

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

6.1.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

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, 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 genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Die für die einzelnen Lärmemittenten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Flug, tags}}$ = L_{DEN} Fluglärm, pauschal mit 55 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.5 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

$L_{a, \text{ Flug, nachts}}$ = L_{N} Fluglärm, pauschal mit 49 dB(A), zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.5 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel getrennt für den Tag und die Nacht in den Anlagen 6 (Tag) und 7 (Nacht).

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

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

Dabei ist

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

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

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

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

Die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Ermittlung von $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109:2018-01 der Außenbauteile sind in den Anlagen 6 (Tag) und 7 (Nacht) bezogen auf die Höhe des 2. OG (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

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 auch über die sogenannte „Stoßbelüftung“ oder „indirekte Belüftung“ über Nachbarräume sichergestellt werden.

Zur Nachtzeit ist diese Lüftungsart nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) nachts für eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern und Türen zu sorgen ist, z. B. durch Fassadenlüfter oder mechanische Be- und Entlüftungsanlagen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die durch die Schallschutzmaßnahmen erzielte Lärmdämmung nicht beeinträchtigt wird.

7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

7.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

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 gemäß Anlage 6 (Tag) und Anlage 7 (Nacht) für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

$$K_{Raumart} = 35 \text{ dB} \quad \text{für Büroräume und Ähnliches;}$$

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

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.

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 auch über die sogenannte „Stoßbelüftung“ oder „indirekte Belüftung“ über Nachbarräume sichergestellt werden.

Zur Nachtzeit ist diese Lüftungsart nicht praktikabel, so dass nachts für eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern und Türen zu sorgen ist, z. B. durch Fassadenlüfter oder mechanische Be- und Entlüftungsanlagen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die durch die Schallschutzmaßnahmen erzielte Lärmdämmung nicht beeinträchtigt wird.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet Nr. 01.16 "Kaiserstraße / Dickstraße" in Hennef untersucht.

Es wurde dargestellt, dass von einem geräuschkmäßig vorbelasteten Plangebiet auszugehen ist. Auf Basis der ermittelten Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche sowie des Fluglärms wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 ermittelt und zur Übernahme in die textlichen Festsetzungen entsprechende Formulierungsvorschläge dokumentiert. Diese können bei der Dimensionierung der Außenbauteile im Rahmen des nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahrens herangezogen werden.

Somit kann zusammenfassend festgestellt werden, dass das Bebauungsplanverfahren unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen sowie Festsetzungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden kann.

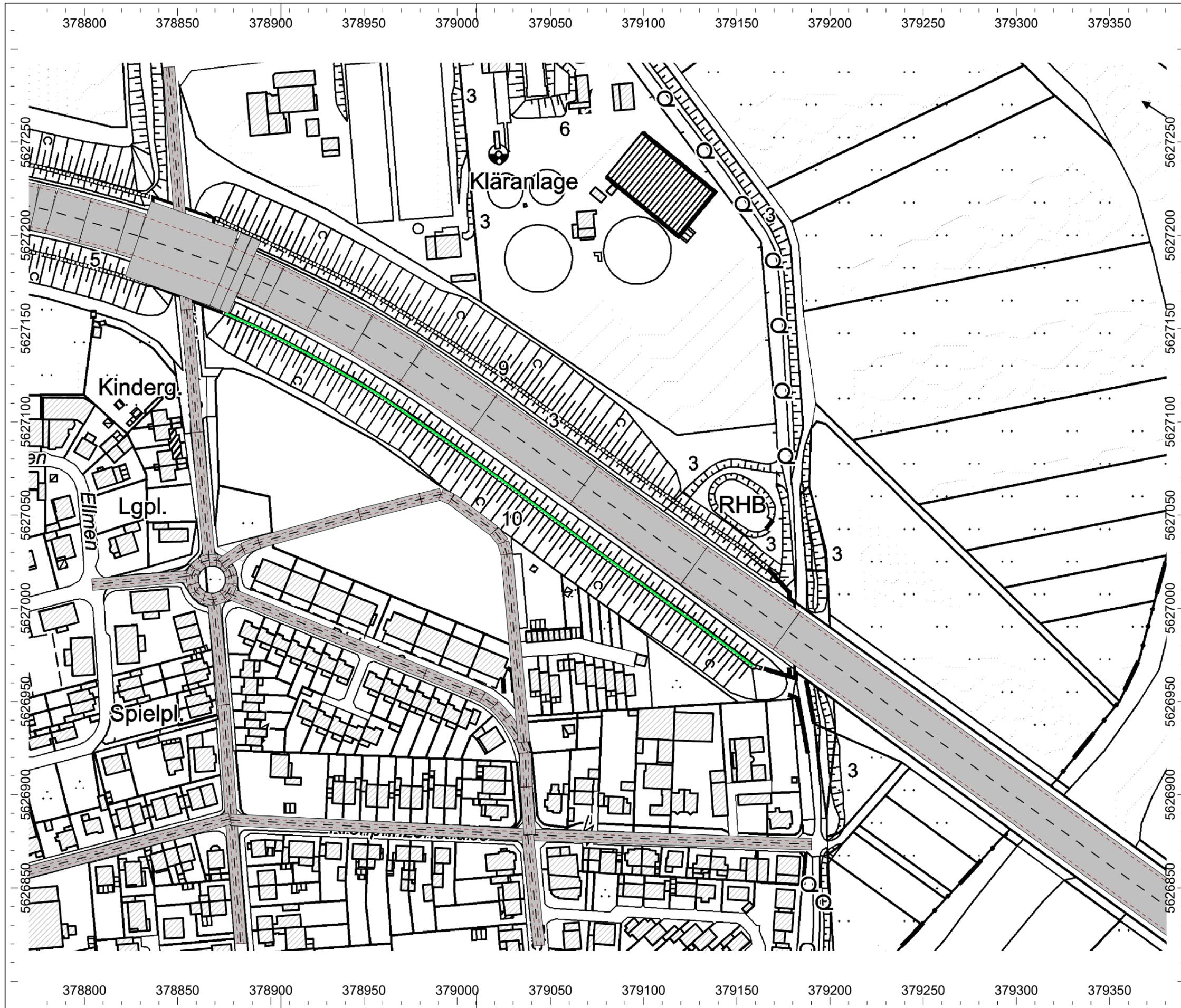
GRANER+PARTNER
INGENIEURE


Graner-Sommer


I. A. Penkalla



Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 17 Seiten und den Anlagen 1 - 7.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 21288

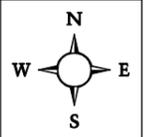
Bebauungsplan 01.16/1B
 "Kaiserstraße / Dickstraße"
 Hennef (Sieg)

Situation:
 Digitalisierter Lageplan
 mit Darstellung der Immissionspunkte
 und Schallquellen

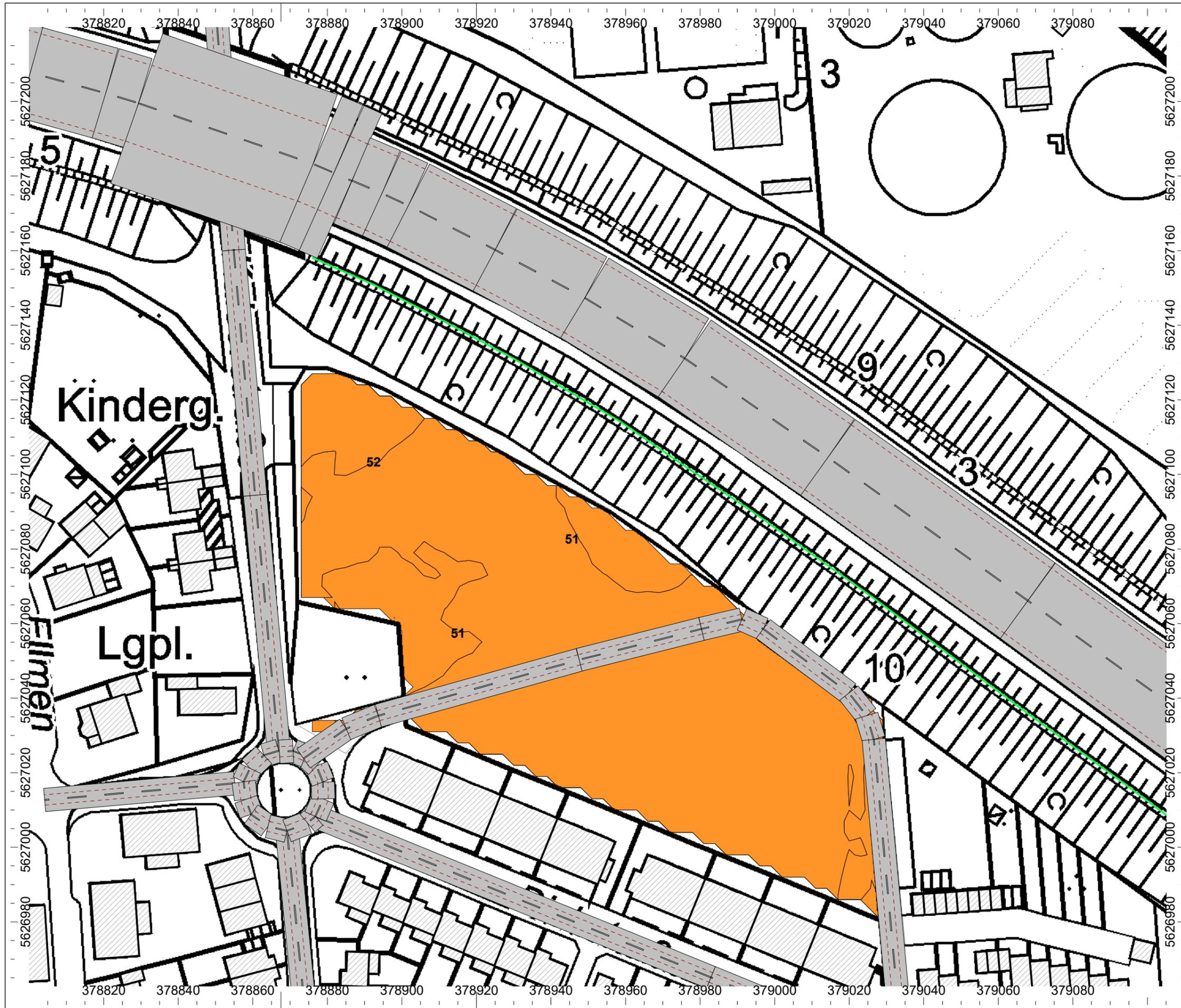
Legende:

-  Straße
-  Haus
-  Schirm
-  Rechengebiet

Maßstab: 1:2000
 Stand: 18.03.2022
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 21288

Bebauungsplan 01.16/1B
 "Kaiserstraße / Dickstraße"
 Hennef (Sieg)

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: EG

Beurteilungspegel durch Straßenverkehr

Legende:

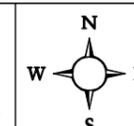
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █

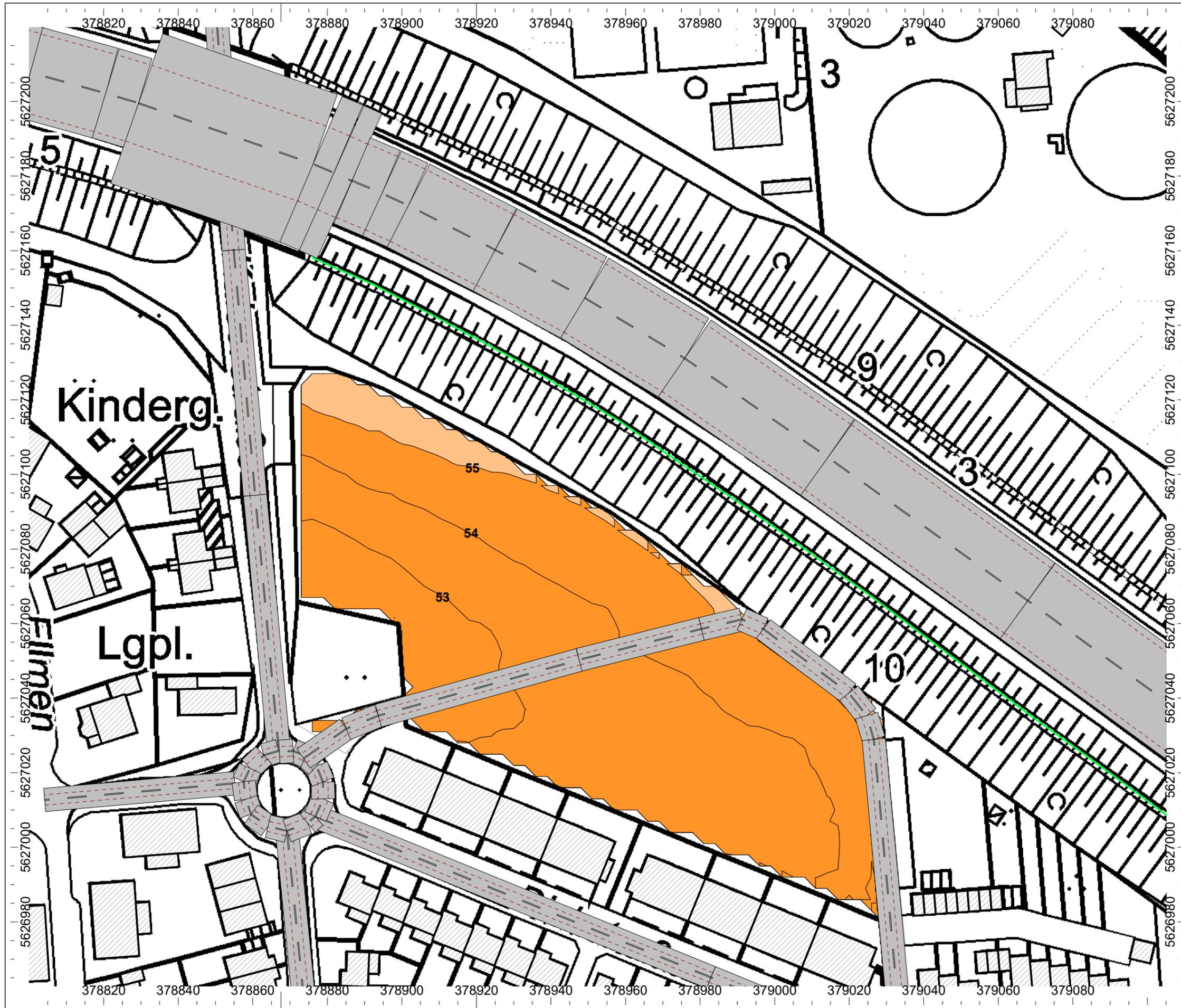
Maßstab: 1:1000

Stand: 18.03.2022

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 5

Projekt-Nr.: 21288

**Bebauungsplan 01.16/1B
"Kaiserstraße / Dickstraße"
Hennef (Sieg)**

Situation:

Farbige Rasterlärnkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2.OG

Beurteilungspegel durch Straßenverkehr

Legende:

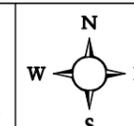
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █
- █

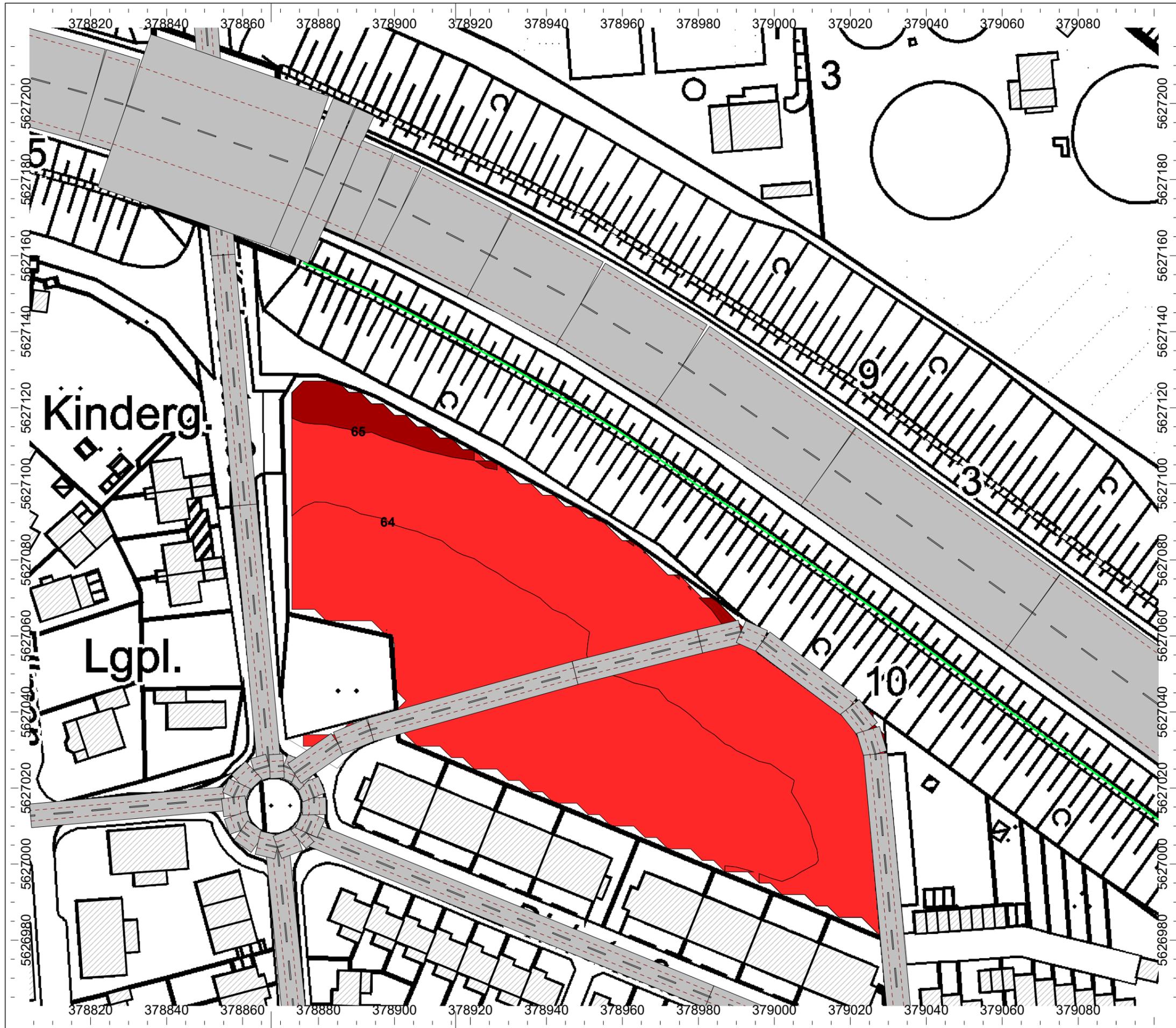
Maßstab: 1:1000

Stand: 18.03.2022

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 6

Projekt-Nr.: 21288

Bebauungsplan 01.16/1B
 "Kaiserstraße / Dickstraße"
 Hennef (Sieg)

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: 2.OG

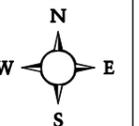
Maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109

Legende:

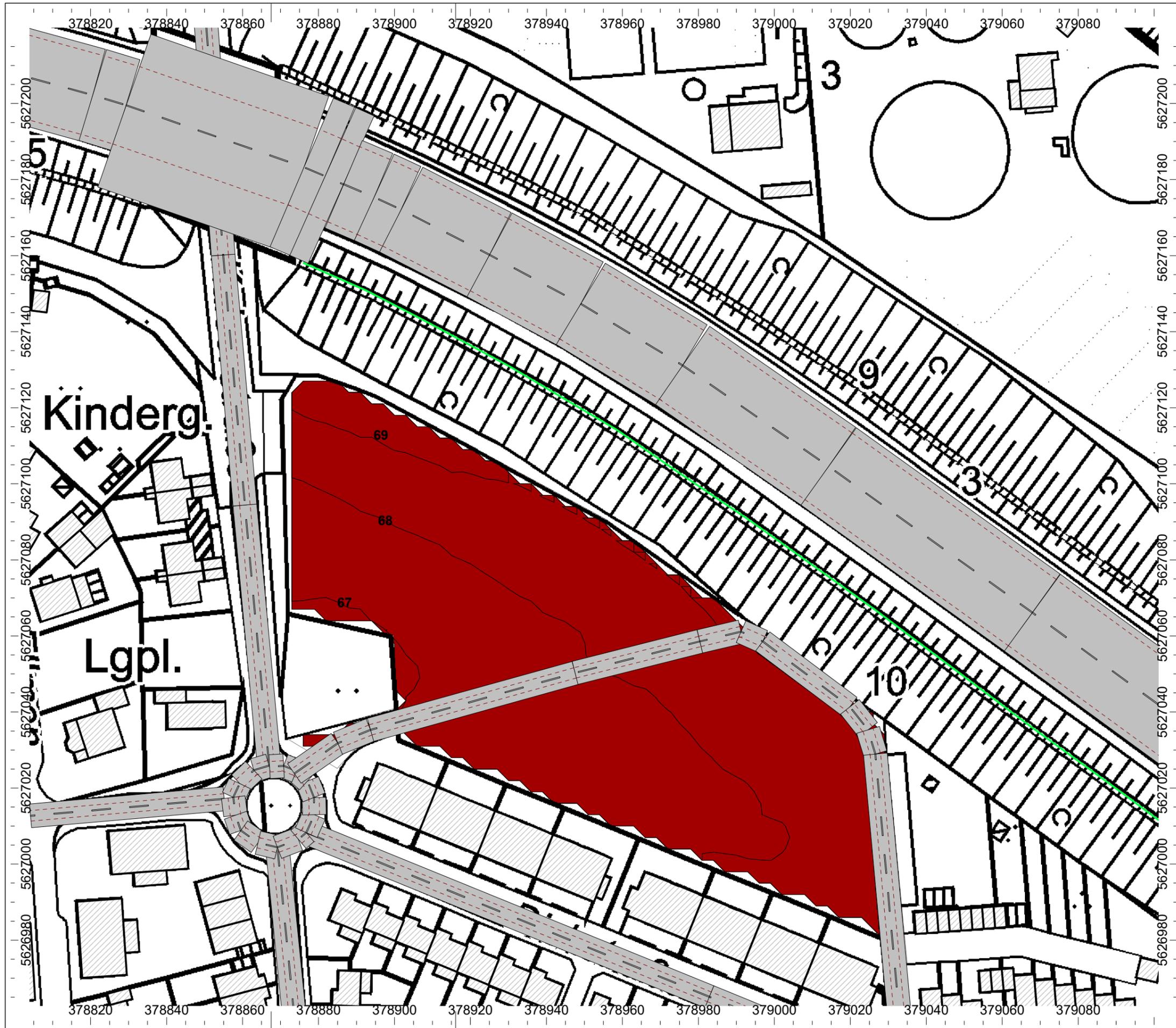
maßgebli. Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

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

Maßstab: 1:1000
 Stand: 18.03.2022
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 7

Projekt-Nr.: 21288

Bebauungsplan 01.16/1B
"Kaiserstraße / Dickstraße"
Hennef (Sieg)

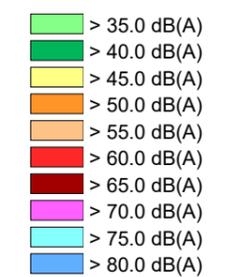
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 2.OG

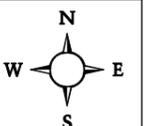
Maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109

Legende:

maßgebli. Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01



Maßstab: 1:1000
 Stand: 18.03.2022
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE