

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 22275
221117 sgut-1

Ansprechpartner:

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

17.11.2022

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 1009 "Haaren Stadthäuser", Aachen

Projekt: Untersuchung der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet
Nr. 1009 "Haaren Stadthäuser"
in Aachen

Auftraggeber: Stadt Aachen
52058 Aachen

Projekt-Nr.: 22275



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

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. Orientierungswerte der DIN 18005.....	4
3.3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß Freizeitlärmrichtlinie	5
4. Situationsbeschreibung	7
4.1. Planungskonzept	7
5. Ermittlung der einwirkenden Geräusche	7
5.1. Straßenverkehrsgeräuschemissionen	7
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19	7
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	11
5.1.3. Berechnungsergebnisse	12
5.1.4. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	13
5.2. Geräuscheinwirkungen durch die Freizeitnutzungen im "Park am alten Friedhof"	13
5.2.1. Allgemeines	13
5.2.2. Ansatz der Geräuschemissionen.....	14
5.2.3. Berechnungsergebnisse	14
5.2.4. Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der Freizeitlärmrichtlinie.....	15
5.3. Gewerbliche Geräuscheinwirkungen.....	15
5.3.1. Berechnungsergebnisse	16
5.3.2. Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm	16
6. Gewerbliche Geräusche aus der Nutzung innerhalb des Plangebietes.....	16
7. Schallschutzmaßnahmen	17
7.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen	17
7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen	17
7.2.1. Allgemeines	17
8. Empfehlungen für textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan	19
8.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	19
8.2. Grundrissorientierung	20
9. Zusätzlicher Verkehr auf bestehenden öffentlichen Straßen.....	21
10. Prognoseverfahren	22
11. Zusammenfassung	22

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Aachen im Stadtteil Haaren wird gemäß Darstellung in Anlage 1 westlich der Alt-Haarener Straße die Aufstellung des Bebauungsplanes 1009 "Haaren Stadthäuser" geplant.

Innerhalb des Geltungsbereiches sollen im Nordwesten Flächen für ein allgemeines Wohngebiet sowie im Südosten Flächen für urbane Gebiete festgesetzt werden. Hierbei wird die vorhandene Straßenrandbebauung überplant.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem öffentlichen Straßenverkehr, die Geräusche der südwestlich sowie westlich vorhandenen gewerblichen Nutzungen sowie die Geräuscheinwirkungen durch den Skaterpark zu ermitteln.

Hierzu wurden auf Basis der vorgelegten Unterlagen schalltechnische Prognoseberechnungen 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:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Bebauungsplan Nr. 1009, Stadt Aachen
- Angaben zur Verkehrsbelastung der angrenzenden Straßen durch den Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur der Stadt Aachen
- Ortstermin vom 10.06.2022
- Schallimmissionsgutachten zur Umgestaltung "Park am alten Friedhof, Aachen-Haaren", Dezember 2021, Normec Uppenkamp
- Entwurfsplanung "Park am alten Friedhof" - Freizeitbereiche

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018

DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
Freizeitlärmrichtlinie	Redaktionserlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, vom 23.10.2006 (MBI. NRW. 5.566), zuletzt geändert am 13.04.2016 (MBI. NRW.5.239)
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

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. Anforderungen an den Schallschutz gemäß Freizeitlärmrichtlinie

Nach der Freizeitlärmrichtlinie sind Freizeitanlagen Einrichtungen im Sinne des § 3 Absatz 5, Nrn. 1 oder 3 BImSchG, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden.

Für Freizeitanlagen gilt die allgemeine Grundpflicht aus § 22 Absatz 1 BImSchG; danach sind schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist; unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Erheblichkeit einer Lärmbelästigung hängt nicht nur von der Lautstärke der Geräusche ab, sondern auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, von der Art der Geräusche und der Geräuschquellen sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen.

Die von Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen werden grundsätzlich nach der TA Lärm vom 26.08.1998 bewertet. Hiervon abweichend gelten folgende Immissionsrichtwerte bzw. Beurteilungszeiten zur Beurteilung der Frage, ob erhebliche Belästigungen im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie vorliegen. Für die nächstliegenden schutzwürdigen Bereiche, die im vorliegenden Fall in größerem Abstand nordöstlich bestehen, sind in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung die folgenden Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 3.1 der Freizeitlärmrichtlinie während der jeweiligen Beurteilungszeiträume einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)			
	tags an Werktagen, außerhalb der Ruhezeiten	tags an Werktagen, innerhalb der Ruhezeiten	tags an Sonn- und Feiertagen	nachts
in reinen Wohngebieten (WR)	50	45	45	35
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	50	50	40
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MI)	60	55	55	45

Dabei gelten für die Geräuscheinwirkungen folgende Beurteilungszeiten T_r :

an Werktagen

Zeitraum	außerhalb der Ruhezeit	tags	nachts 22.00 – 06.00 Uhr
		innerhalb der Ruhezeit	
Werktage	08.00 – 20.00 Uhr $T_r = 12$ h	06.00 – 08.00 Uhr $T_r = 2$ h 20.00 – 22.00 Uhr $T_r = 2$ h	ungünstigste volle Nachtstunde $T_r = 1$ h

an Sonn- und Feiertagen

Zeitraum	außerhalb der Ruhezeit	tags	nachts 22.00 – 07.00 Uhr
		innerhalb der Ruhezeit	
Sonn- und Feiertage	09.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr $T_r = 9$ h	07.00 – 09.00 Uhr $T_r = 2$ h 13.00 – 15.00 Uhr $T_r = 2$ h 20.00 – 22.00 Uhr $T_r = 2$ h	ungünstigste volle Nachtstunde $T_r = 1$ h

Die Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes (nach DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte um nicht mehr als

tags: 30 dB(A)

nachts: 20 dB(A)

überschreiten.

4. Situationsbeschreibung

4.1. Planungskonzept

In Aachen im Stadtteil Haaren wird westlich der Alt-Haarener Straße gemäß Darstellung in Anlage 1 die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 1009 "Haaren Stadthäuser" geplant.

Hier sollen zukünftig im gesamten Bereich Flächen für ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Die vorhandene Straßenrandbebauung wird hierbei überplant und planungsrechtlich gesichert. Das Plangebiet wird von

- der Friedenstraße im Norden
- der Alt-Haarener Straße im Osten
- der Germanusstraße im Südosten
- der Laachgasse im Süden
- dem Park "Am alten Friedhof Haaren" im Westen und Nordwesten

eingegrenzt.

Südwestlich sowie westlich befinden sich gewerblich genutzte Flächen, u. a. sind südwestlich ein Betonwerk sowie westlich die Werkstätten der Lebenshilfe Aachen e. V. vorhanden.

Das Gelände steigt von Südwesten nach Nordosten hin um einige Meter an, die Topografie wird über ein detailliertes digitales Geländemodell bei den Berechnungen berücksichtigt.

5. Ermittlung der einwirkenden Geräusche

5.1. Straßenverkehrsgeräuschimmissionen

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 Verkehrsräuschen 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

Im Rahmen der Planungen wurde seitens der Stadt Aachen die Verkehrsbelastung für den PrognoseNullfall sowie den PrognosePlanfall zur Verfügung gestellt. Die zukünftig zu erwartende Verkehrsbelastung im PrognosePlanfall wurde Grundlage für die schalltechnischen Berechnungen und wird nachfolgend zusammenfassend angegeben. Die Berechnungsparameter der angesetzten Straßen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt. Der Lkw-Anteil wurde dabei entsprechend der Straßengattung nach den Vorgaben der RLS 19 in Ansatz gebracht:

Straße	DTV Kfz/h	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht		zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L _{WA} ' dB(A) Tag/Nacht
		P ₁	P ₂			
Bezugsfall						
Alt-Haarener Straße	12.418	3/5	5/6	50	nicht geriffelter Gussasphalt	83,3/76,0
Friedenstraße	8.935	3/3	4/4	30	nicht geriffelter Gussasphalt	78,9/71,3
Germanusstraße	3.111	3/3	4/4	30	nicht geriffelter Gussasphalt	74,3/66,7

PrognosePlanfall						
Alt-Haarener Straße	12.827	3/5	5/6	50	nicht geriffelter Gussasphalt	83,4/76,1
Friedenstraße	8.935	3/3	4/4	30	nicht geriffelter Gussasphalt	78,9/71,3
Germanusstraße	3.111	3/3	4/4	30	nicht geriffelter Gussasphalt	74,3/66,7

5.1.3. Berechnungsergebnisse

Die Verkehrslärmimmissionen sind in den Anlagen 2 und 3 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- bzw. Nachtzeitraum bezogen auf das ungünstigste Stockwerk, das 2. OG, dokumentiert. Der Inhalt ergibt sich hierbei im Einzelnen wie folgt:

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell
 Beurteilungspegel Straßenverkehr
 tags (06.00 - 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe 1. Obergeschoss
 freie Schallausbreitung

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell
 Beurteilungspegel Straßenverkehr
 nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
 Berechnungshöhe 1. Obergeschoss
 freie Schallausbreitung

Anlage 4: farbiges Schallausbreitungsmodell
 Beurteilungspegel Straßenverkehr
 tags (06.00 - 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe 1. Obergeschoss
 inkl. Bestandsbebauung

Anlage 5: farbiges Schallausbreitungsmodell
 Beurteilungspegel Straßenverkehr
 nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
 Berechnungshöhe 1. Obergeschoss
 inkl. Bestandsbebauung

5.1.4. 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 - 3 sind für den Straßenverkehr folgende Ergebnisse festzustellen:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass innerhalb des Plangebietes im Bereich des geplanten allgemeinen Wohngebietes Beurteilungspegel durch den öffentlichen Straßenverkehr von bis zu $L_{r,T} = 71$ dB(A) sowie $L_{r,N} = 64$ dB(A) vorliegen. Im rückwärtigen Plangebietsbereich werden deutlich geringere Beurteilungspegel berechnet. Unter Berücksichtigung der Bestandbebauung werden für die neuen Baufelder in nahezu allen Bereichen die Orientierungswerte der DIN 18005 unterschritten, also eingehalten.

Im Nahbereich der Straßen werden durch den öffentlichen Straßenverkehr jedoch die Grenzwerte der Gesundheitsgefährdung von tagsüber 70 dB(A) sowie nachts 60 dB(A) zum Teil (vor allem entlang der Alt-Haarener Straße) überschritten. Somit sind hier entsprechende Vorgaben zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen, wie z. B. optimierte Grundrissorientierung, zu berücksichtigen.

5.2. Geräuscheinwirkungen durch die Freizeitnutzungen im "Park am alten Friedhof"

5.2.1. Allgemeines

Zur Untersuchung der Geräuscheinwirkungen durch die Nutzung der Freizeitbereiche im "Park am alten Friedhof" wurden die relevanten Schallquellen auf Basis der geplanten Nutzungen unter Berücksichtigung der Vorgaben der VDI 3770 sowie weiterer relevanter Erkenntnisquellen in Ansatz gebracht.

Dabei sind folgende Bereiche als relevante Geräuschquellen zu berücksichtigen:

- Mini-Pumptrack auf der ehemaligen Skaterbahn
- Streetballfläche

5.2.2. Ansatz der Geräuschemissionen

Anhand der örtlichen Gegebenheiten ergeben sich für die unterschiedlichen Geräuschquellen der Freizeitnutzungen folgende Emissionsansätze:

Element	Schalleistungspegel L _{wA} in dB(A) bzw. L _{wA} in dB(A)/m	Nutzungszeiten
Streetballfeld	93	13 h
Mini-Pumptrack – Skateelement – Coping Ramp	96	13 h
Mini-Pumptrack – Skateelement – Coping Ramp	96	13 h
Mini-Pumptrack – Skateelement – Rail	98	13 h
Mini-Pumptrack – Fläche	95	13 h
Mini-Pumptrack – Fahrstrecke	66	13 h

Darüber hinaus ist westlich des Plangebietes ein Kinderspielplatz vorhanden. Gemäß § 22, Abs. 1a BImSchG sind Geräuscheinwirkungen, die von Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen, wie beispielsweise Ballspielplätzen, durch Kinder hervorgerufen werden, in aller Regel keine schädlichen Umwelteinwirkungen. Bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenzwerte und Immissionsrichtwerte nicht herangezogen werden. Somit handelt es sich bei etwaigen Geräuscheinwirkungen durch den vorhandenen Kinderspielplatz sowie Ballspielplätze um sozial adäquate Geräusche, welche im Allgemeinen hinzunehmen sind. Auf die Untersuchung dieser Geräuschquellen wird daher im Weiteren verzichtet.

5.2.3. Berechnungsergebnisse

Die einwirkenden Geräusche im Zusammenhang mit der Nutzung des Mini-Pumptrack sind als farbige Schallausbreitungsmodelle in Anlage 10 und 11 dokumentiert. Der Inhalt ergibt sich dabei im Einzelnen wie folgt:

Anlage 10: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Freizeiteinrichtungen
tagsüber (08.00 - 20.00 Uhr)
Berechnungshöhe 1. Obergeschoss

Anlage 11: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Freizeiteinrichtungen
tagsüber innerhalb der Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe 1. Obergeschoss

5.2.4. Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der Freizeitlärmrichtlinie

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass innerhalb des Plangebietes durch die Nutzung der Freizeiteinrichtungen (Streetballplatz und Mini-Pumptrack) im Bereich der Baufelder Geräuscheinwirkungen von bis zu $L_r = 50 \text{ dB(A)}$ zu erwarten sind, wenn die Bereiche während der gesamten Nutzungszeit von 08.00 – 21.00 Uhr ausgelastet sind. Im Bereich der Baufelder werden die Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie an Werktagen von $IRW = 55 \text{ dB(A)}$ sowie an Sonntagen von $IRW = 50 \text{ dB(A)}$ somit in allen Bereichen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unterschritten, also eingehalten.

5.3. Gewerbliche Geräuscheinwirkungen

Im vorliegenden Fall sind Geräuscheinwirkungen durch das südwestlich sowie westlich angrenzende Gewerbegebiet nicht auszuschließen.

Die Schallimmissionen werden durch schalltechnische Ausbreitungsberechnungen ermittelt, wobei eine typisierende Betrachtung gemäß DIN 18005 der Flächen herangezogen wird. Hierzu wurden Flächenschallquellen in das Berechnungsmodell integriert und mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von

$$L_{wA}'' = 60/45 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ tags/nachts}$$

beaufschlagt. Hierbei wird die vollständige Belegung des Gewerbegebietes berücksichtigt. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die gewerblichen Nutzungen bereits durch die vorhandenen Wohnnutzungen in der Nachbarschaft, welche teils näher an den Gewerbeflächen liegen als das Plangebiet, bereits faktisch eingeschränkt werden. Es wird davon ausgegangen, dass durch die gewerblichen Geräusche die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz an den vorhandenen Wohnnutzungen erfüllt werden. Somit ist anzunehmen, dass aufgrund der vorhandenen Abstände die gewerblichen Geräusche auch im Bereich des Plangebietes die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfüllen.

5.3.1. Berechnungsergebnisse

Die einwirkenden gewerblichen Geräusche sind in Anlage 12 und 13 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- bzw. Nachtzeitraum dokumentiert.

Anlage 12: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Gewerbelärm
tags (06.00 - 22.00 Uhr)
Berechnungshöhe 1. Obergeschoss

Anlage 13: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Gewerbelärm
nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Berechnungshöhe 1. Obergeschoss

5.3.2. Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm

Die ermittelten Beurteilungspegel durch die angrenzenden gewerblichen Nutzungen dokumentieren die deutliche Unterschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm innerhalb der vorgesehenen allgemeinen Wohngebiete (WA). Somit ist durch die gewerblichen Nutzungen sowie die geplanten Wohnbereiche nicht mit einer Konfliktsituation im Sinne der TA Lärm zu rechnen.

6. Gewerbliche Geräusche aus der Nutzung innerhalb des Plangebietes

Im zentralen Plangebietsbereich (WA1) ist eine Mobilitätsstation vorgesehen. Hier sollen rund 37 Pkw-Stellplätze entstehen. Durch den Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur der Stadt Aachen wird von einer relativ geringen Frequentierung des Bereiches ausgegangen (285 Kfz/24h), so dass davon auszugehen ist, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz eingehalten werden können. Zudem wird erwartet, dass die Stellplätze überwiegend durch die zukünftigen Bewohner des Quartiers genutzt werden.

Die Bayerische Parkplatzlärmstudie sowie die aktuelle Rechtsprechung führen darüber hinaus zu Stellplatzanlagen an Wohnnutzungen aus, dass davon auszugehen ist, dass Stellplatzimmissionen grundsätzlich auch in Wohngebieten zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören.

Ein konkreter Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm kann im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren nach Erfordernis erfolgen, wenn eine detaillierte Planung der Mobilitätsstation vorliegt.

7. Schallschutzmaßnahmen

7.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Maßnahmen in Form von Schallschutzwänden bzw. -wällen sind im vorliegenden Fall städtebaulich nicht vorstellbar. Insofern sind passive Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse innerhalb der Gebäude festzusetzen.

7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

7.2.1. Allgemeines

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

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 Lärmemitteln 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

$L_{a, \text{ Gewerbe, tags}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung allgemeine Wohngebiete (WA) mit 55 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 zuzüglich +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafes

$L_{a, \text{ Gewerbe, nachts}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die Gebietseinstufung allgemeine Wohngebiete (WA) mit 40 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 und zuzüglich +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafes

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tages- und Nachtzeitraum in den **Anlagen 6 - 7 für die freie Schallausbreitung sowie in Anlage 8 – 9 unter Berücksichtigung der bestehenden Gebäude** für das 1. Obergeschoss:

Anlage 6: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 tagsüber, bezogen auf die Höhe des 1. Obergeschosses
freie Schallausbreitung

Anlage 7: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 nachts, bezogen auf die Höhe des 1. Obergeschosses
freie Schallausbreitung

Anlage 8: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 tagsüber, bezogen auf die Höhe des 1. Obergeschosses
inkl. Bestandbebauung

Anlage 9: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 nachts, bezogen auf die Höhe des 1. Obergeschosses
inkl. Bestandbebauung

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:

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

Dabei ist

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-räume 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

8. Empfehlungen für textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

8.1. 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 5 bzw. Anlage 6 für die freie Schallausbreitung sowie Anlage 7 bzw. Anlage 8 und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

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

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ 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, Übernachtungs-räume 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 über die sog. "Stoßbelüftung" oder indirekte Belüftung über Nachbarräume sichergestellt werden.

Zur Nachtzeit ist diese Lüftungsart nicht praktikabel, so dass nachts bei Beurteilungspegel von $L_r \geq 45$ dB(A), und somit nahezu im gesamten Plangebiet, 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.

8.2. Grundrissorientierung

In den Bereichen entlang der Alt-Haarener Straße, in welchen Beurteilungspegel von tagsüber mehr als 70 dB(A) sowie nachts mehr als 60 dB(A) zu erwarten sind, ist durch entsprechende Grundrissorientierung auf die Geräuschsituation zu reagieren. Der betroffene Bereich ist in Anlage 1 markiert. Schlafräume sind zur lärmabgewandten Gebäudeseite zu orientieren. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen sind wie Schlafräume zu beurteilen. Wird an Gebäudeseiten ein Pegel von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) nachts erreicht oder überschritten, sind vor den Fenstern der zu dieser Gebäudeseite orientierten Wohnräume bauliche Schallschutzmaßnahmen in Form von verglasten Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten) oder vergleichbare Maßnahmen vorzusehen.

Für einen Außenbereich einer Wohnung ist entweder durch Orientierung an lärmabgewandten Gebäudeseiten oder durch bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z. B. verglaste Vorbauten mit teilgeöffneten Bauteilen, sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass in dem der Wohnung zugehörigen Außenbereich ein Tagpegel von < 65 dB(A) erreicht wird.

9. Zusätzlicher Verkehr auf bestehenden öffentlichen Straßen

Abwägungsrelevant kann auch die planbedingte Verkehrszunahme auf den bestehenden öffentlichen Straßen sein.

Zur Bewertung der schalltechnischen Auswirkungen durch die planbedingte Verkehrszunahme auf den bestehenden öffentlichen Straßen werden an den Immissionsaufpunkten in der bestehenden Nachbarschaft (IP1 - IP4 in Anlage 1) weitergehend die Geräuscheinwirkungen berechnet, die sich im Zusammenhang mit der derzeitigen Verkehrssituation ergeben (Bezugsfall). In einem weiteren Berechnungsschritt werden die Verkehrsgeräuschimmissionen unter Berücksichtigung der zukünftigen Verkehrsbelastung nach Aufnahme der geplanten Nutzungen prognostiziert (Prognose-Planfall mit zufließendem Neuverkehr).

Für diese Immissionspunkte wurden für die beiden untersuchten Szenarien Bezugsfall und Prognose-Planfall die zu erwartenden Verkehrsgeräuscheinwirkungen ermittelt. Die Berechnungen wurden nach dem Verfahren der RLS 19 durchgeführt und liefern folgende Ergebnisse in Bezug auf die Geschosse mit der höchsten Pegeldifferenz:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel Verkehrslärm Bezugsfall in dB(A)		Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
	06.00–22.00 Uhr	22.00–06.00 Uhr	06.00–22.00 Uhr	22.00–06.00 Uhr
IP1	71,2	64,0	71,4	64,1
IP2	71,1	63,8	71,2	64,0
IP3	71,1	63,8	71,3	64,0
IP4	72,6	65,3	72,7	65,4

Die Bewertung der schalltechnischen Veränderungen des Verkehrslärms auf öffentlichen Straßen ist gesetzlich nur bei einem erheblichen baulichen Eingriff in den Verkehrsweg durch die Bestimmungen der Verkehrslärmschutzverordnung –16. BImSchV- geregelt. Ein solcher erheblicher baulicher Eingriff in den Verkehrsweg wird im Rahmen der Projektentwicklung nicht vorgesehen.

Der Bereich der Lärmsanierung, d. h. die Bewertung von Lärmauswirkungen an bestehenden Gebäuden durch den öffentlichen Verkehr ohne erheblichen baulichen Eingriff an der Straße, ist gesetzlich nicht geregelt. Die Bestimmungen der 16. BImSchV gehen davon aus, dass eine wesentliche Änderung der Geräuscheinwirkung dann vorliegt, wenn infolge eines erheblichen baulichen Eingriffs eine Pegelerhöhung von mindestens 3 dB(A) im Vergleich zur bestehenden Situation zu verzeichnen ist. Bei Verkehrslärmbelastungen ab 70/60 dB(A) tags/nachts ist auch bei einer geringeren Pegelerhöhung von einer wesentlichen Änderung auszugehen.

Wie die oben dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, erhöhen sich die Verkehrslärmeinwirkungen durch den planinduzierten Mehrverkehr auf der Alt-Haarener Straße tagsüber/nachts um $\Delta L \leq 0,1 - 0,2$ dB. In allen Bereichen ergeben sich somit rechnerische Verkehrslärmerhöhungen von $\Delta L < 3$ dB. An den untersuchten Immissionspunkten IP1 - IP4 werden Beurteilungspegel von tagsüber 72,6 dB(A) sowie zur Nachtzeit 65,4 dB(A) bereits ohne Entwicklung des Plangebietes (Bezugsfall) ermittelt. Somit liegen die Verkehrsgeräuscheinwirkungen oberhalb des lärmkritischen Bereiches von 70 dB(A) am Tage und 60 dB(A) nachts.

Da Erhöhungen des Verkehrslärms von weniger als 1 dB für das menschliche Ohr nach den allgemeinen Erkenntnissen der Akustik nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter besonderen Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az. 2 D 27/15.NE).

10. 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 RLS 19 bei 0,5 m über OK Boden.


11. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Straßenverkehr, gewerbliche Nutzungen sowie die Freizeitnutzungen im "Park am alten Friedhof" im Umfeld des Plangebietes 1009 "Haaren Stadthäuser" in Aachen untersucht.

Es wurde dargestellt, dass durch die Freizeitnutzung (Streetballfeld, Mini-Pumptrack) die Anforderungswerte der Freizeitlärmrichtlinie an Werktagen sowie sonntags unterschritten, also eingehalten werden. Auch die gewerblichen Geräuscheinwirkungen durch die vorhandenen Betriebe unterschreiten die Anforderungswerte der TA Lärm tagsüber und zur Nachtzeit. Durch den öffentlichen Straßenverkehr sind im nordöstlichen Plangebietsbereich zum Teil relativ hohe Beurteilungspegel zu erwarten. Zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 ermittelt und für die Übernahme in die textlichen Festsetzungen entsprechende Vorschläge erarbeitet.

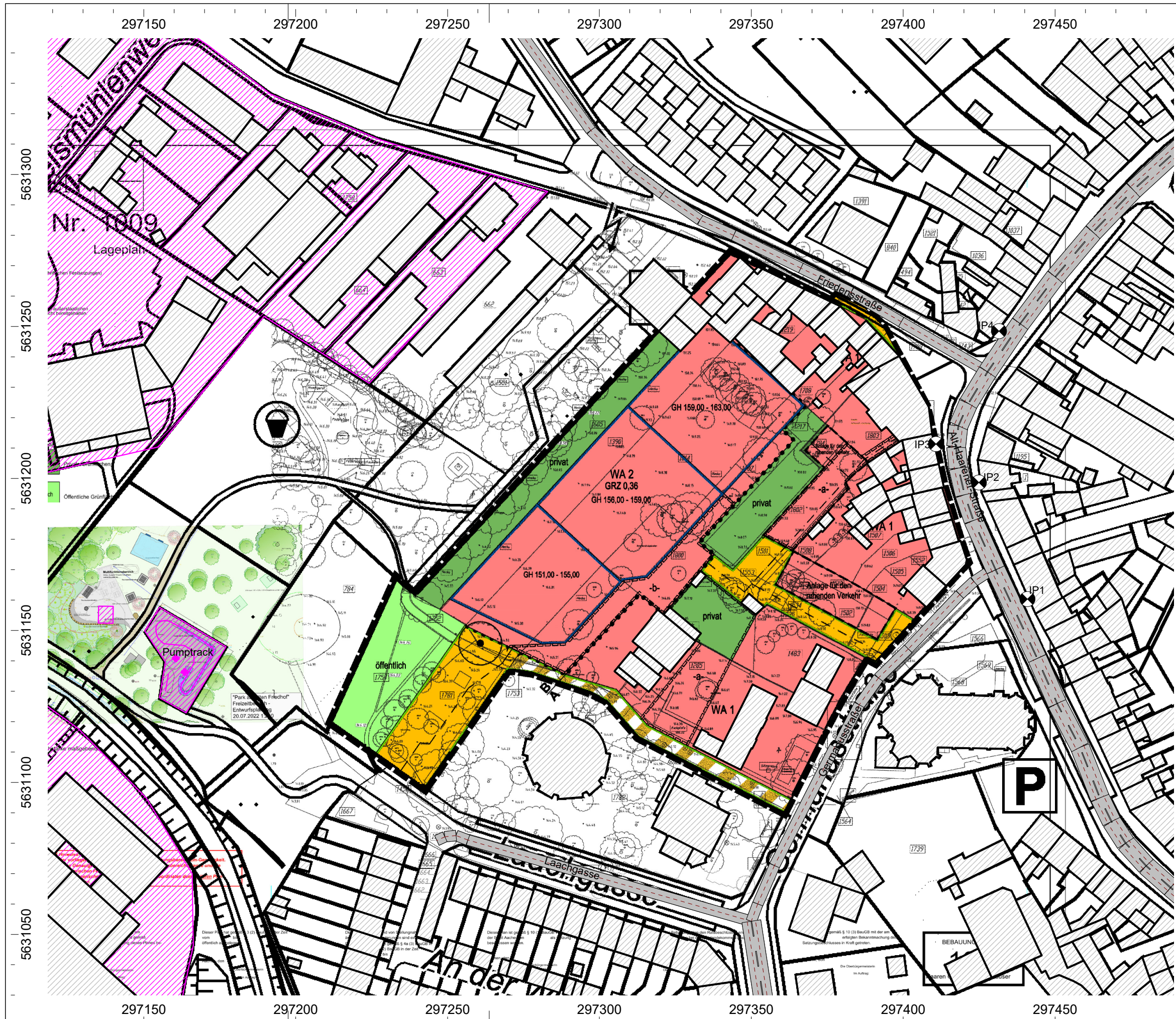
Insgesamt kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die Planungen unter Berücksichtigung der Berechnungsergebnisse im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden können.

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 23 Seiten und den Anlagen 1 - 16.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

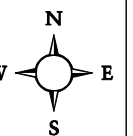
Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

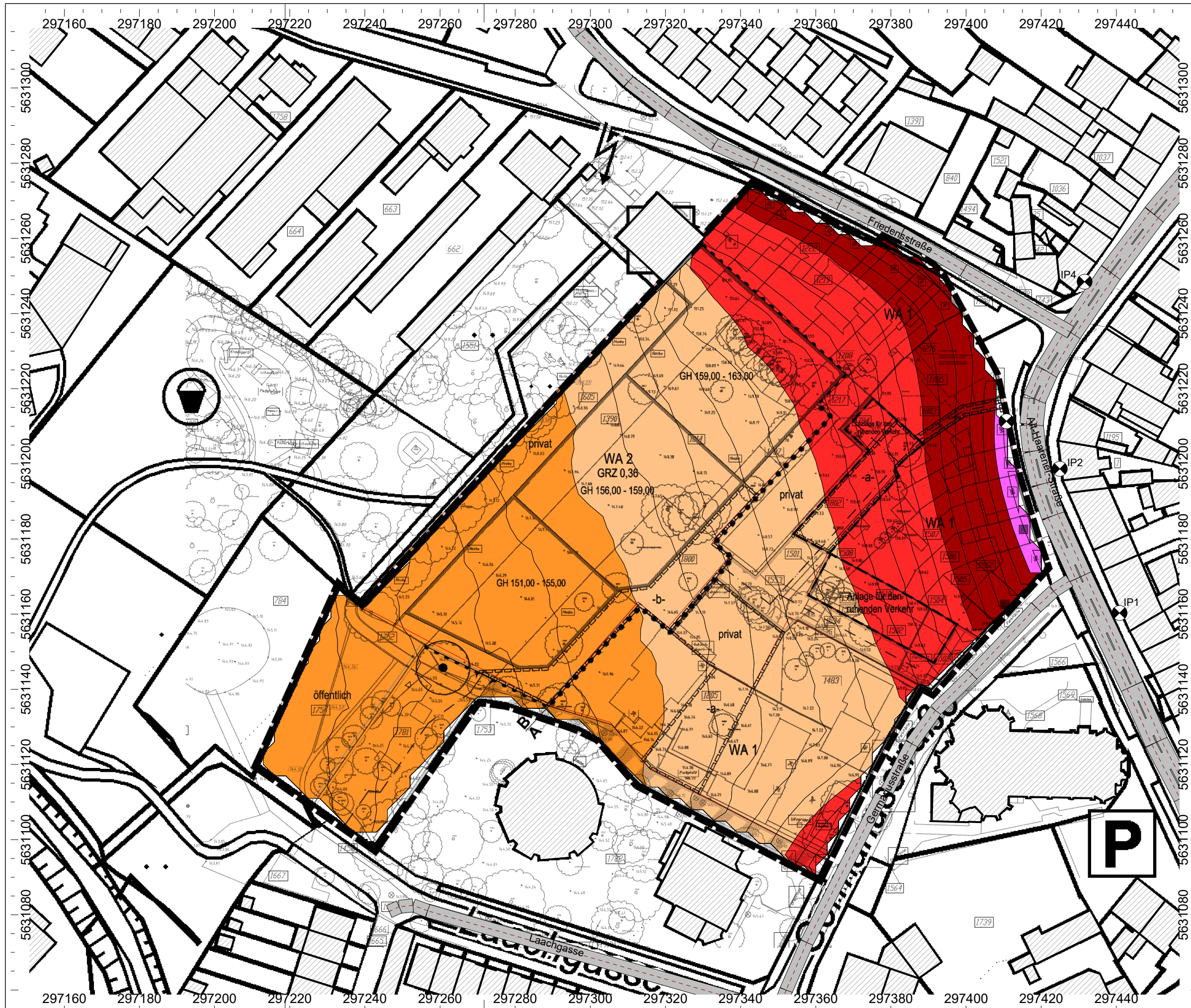
Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1250
Stand: 17.11.22
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 2

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall

freie Schallausbreitung

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

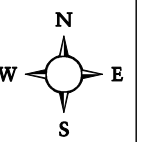
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

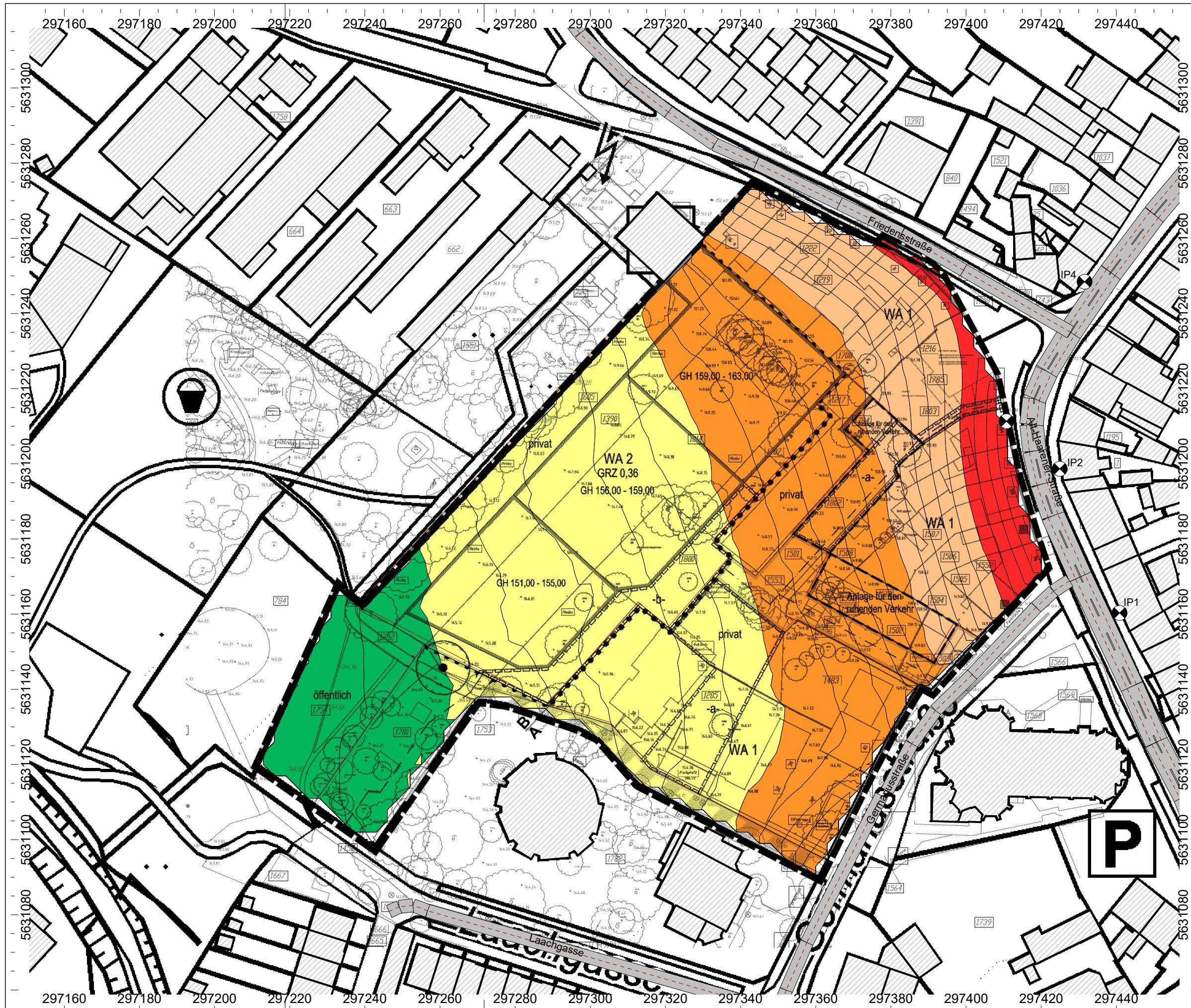
Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall

freie Schallausbreitung

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

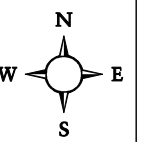
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

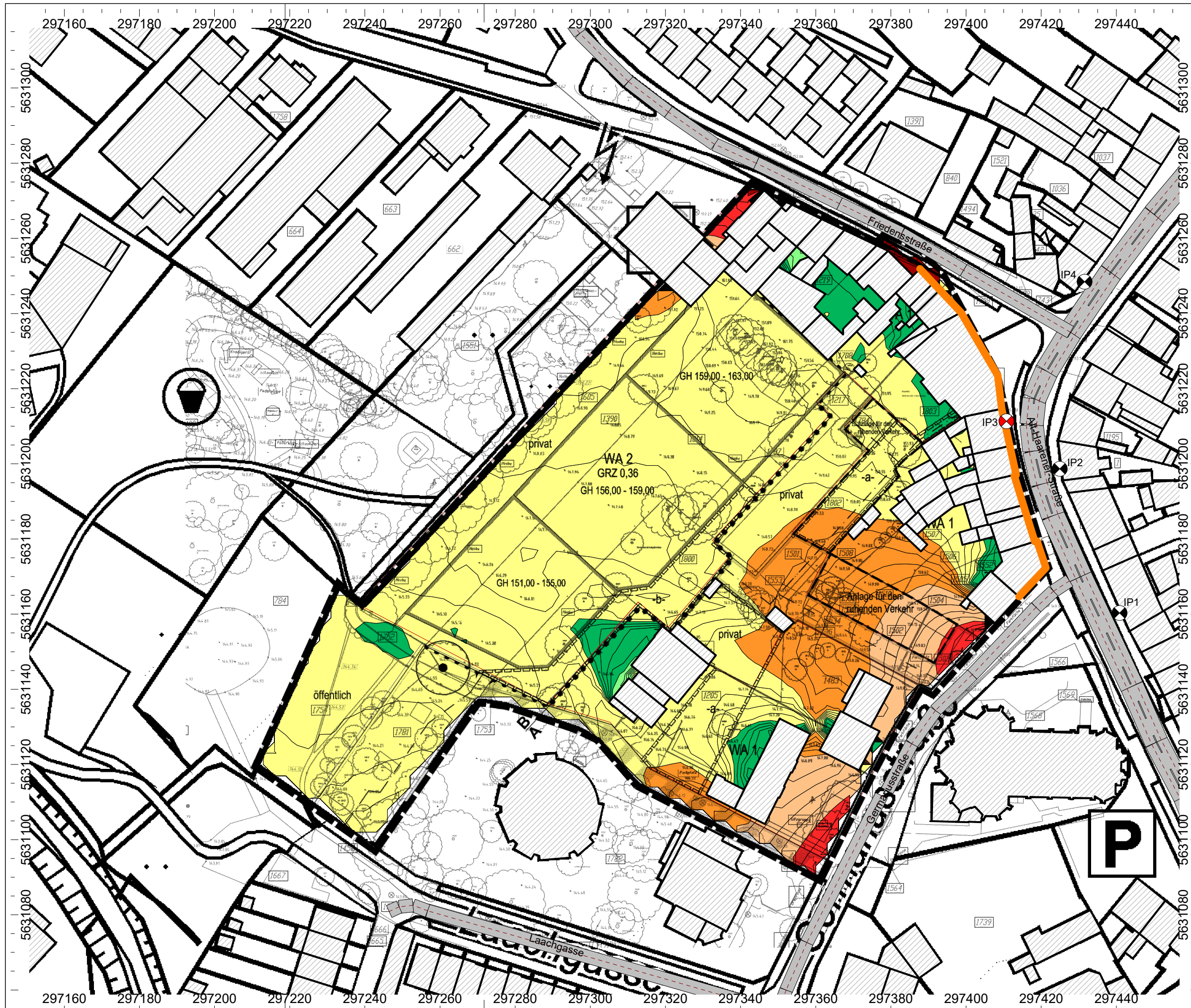
Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 4

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall
mit Bestandbebauung

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

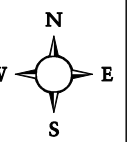
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 5

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall
mit Bestandbebauung

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

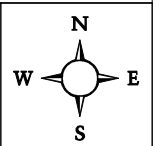
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

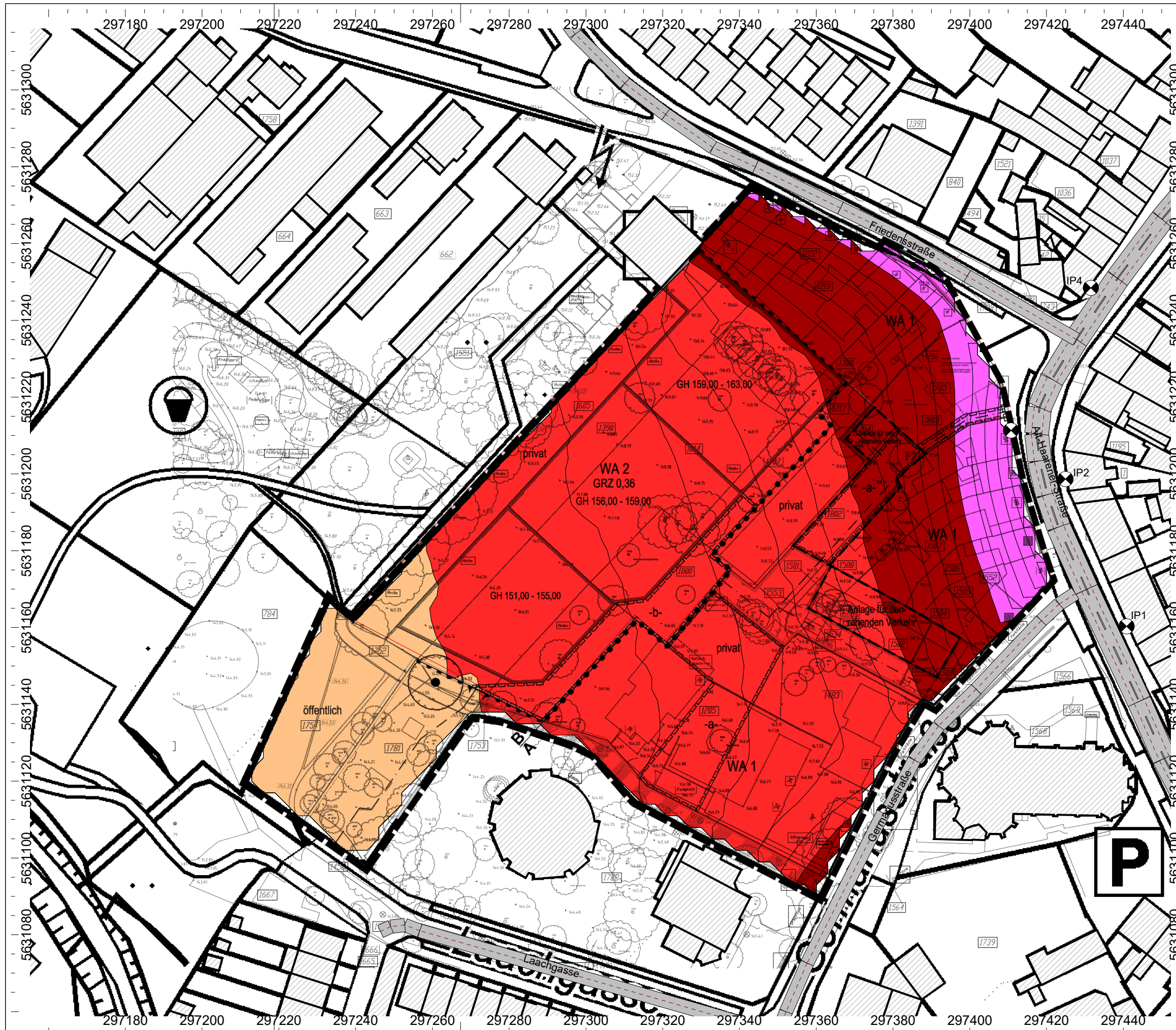
Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 6

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall

freie Schallausbreitung

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

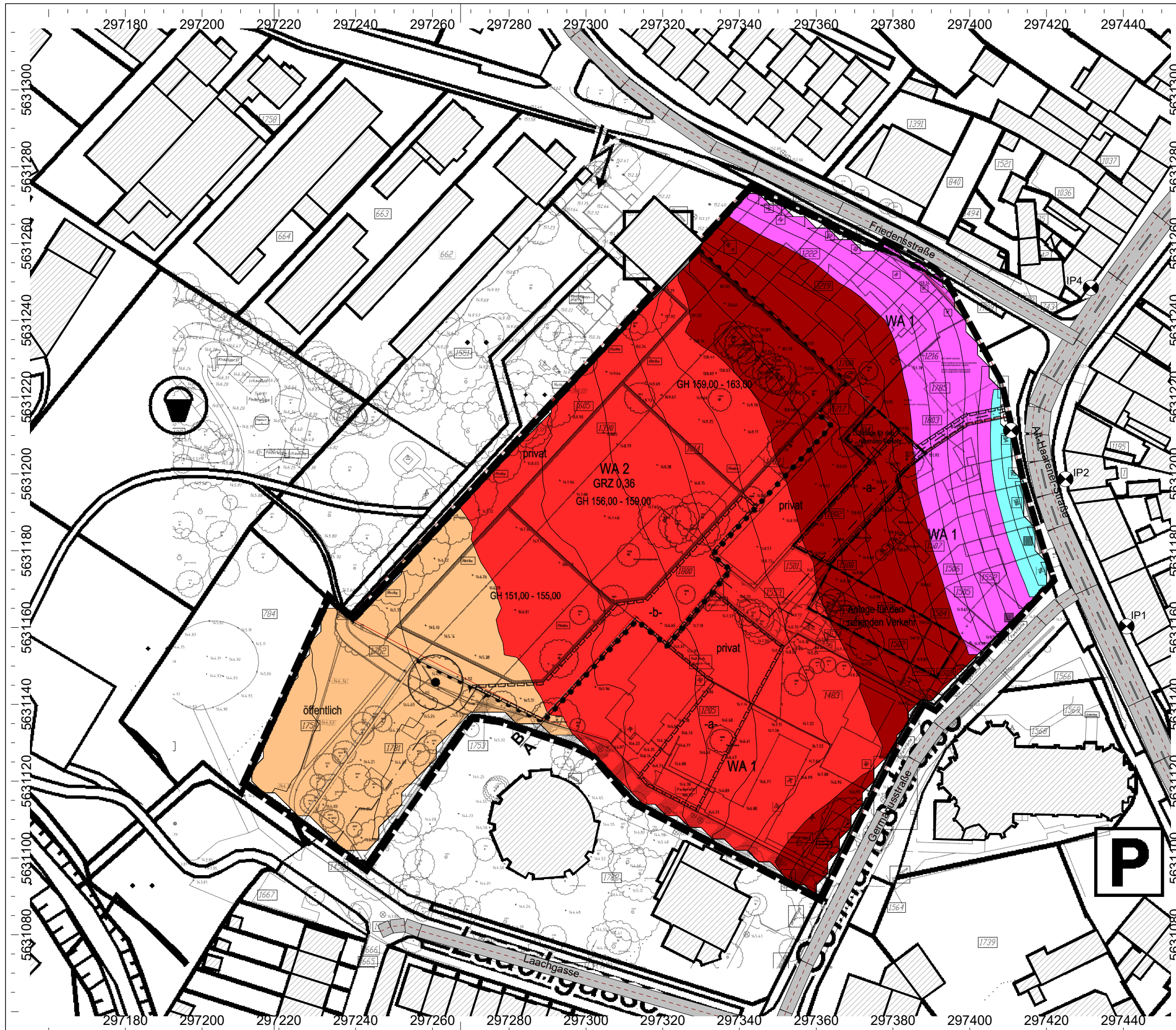
Legende:

maßgeb. Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

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

Maßstab: 1:1000
Stand: 17.11.22
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla

GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 7

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall

freie Schallausbreitung

Legende:

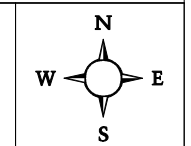
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

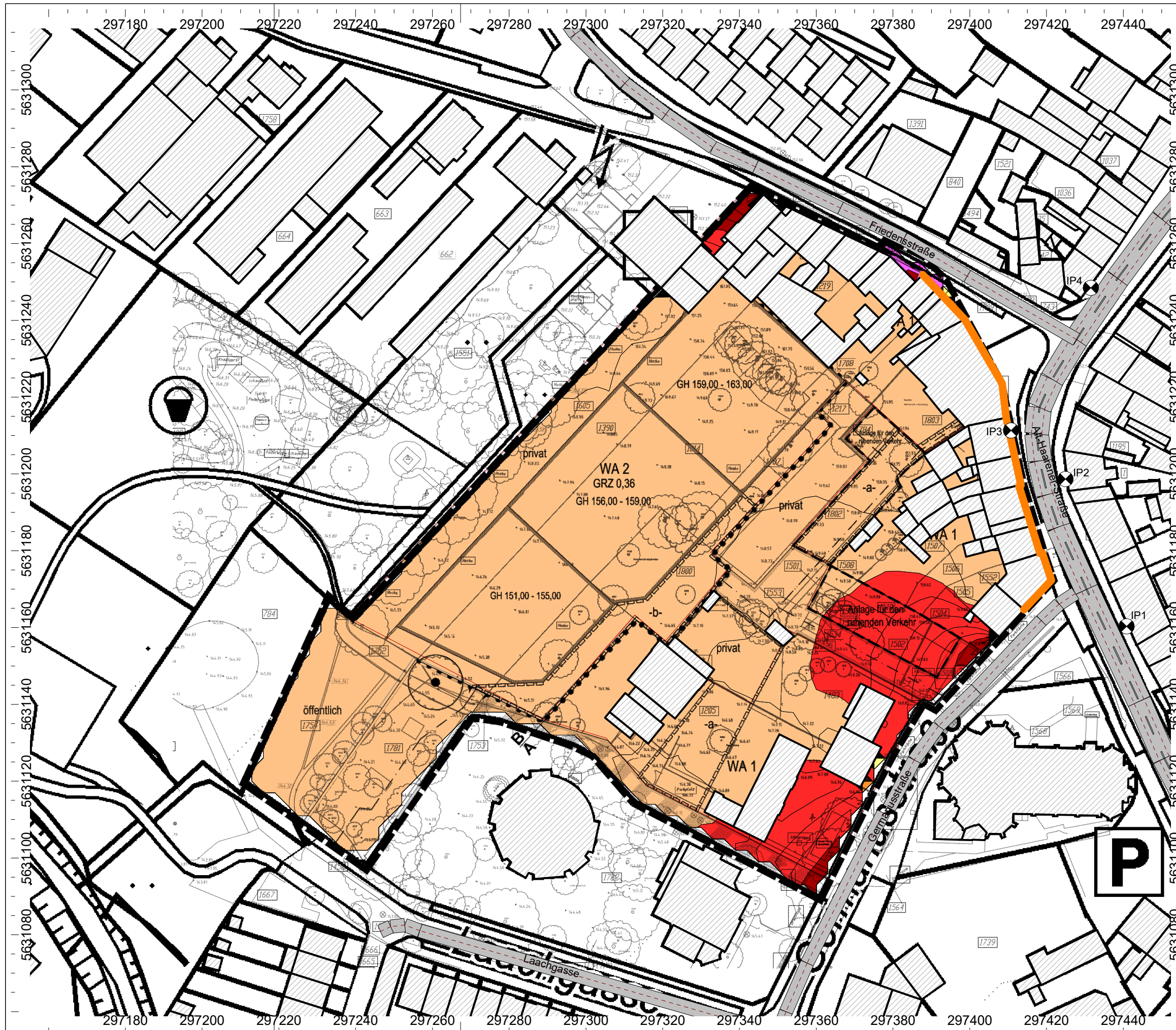
maßgeb. Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

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

Maßstab: 1:1000
Stand: 17.11.22
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 8

Projekt-Nr.: 22275

Bebauungsplan 1009

Haaren Stadthäuser

Aachen-Haaren

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: 1.0G

Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall
 mit Bestandsbebauung

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

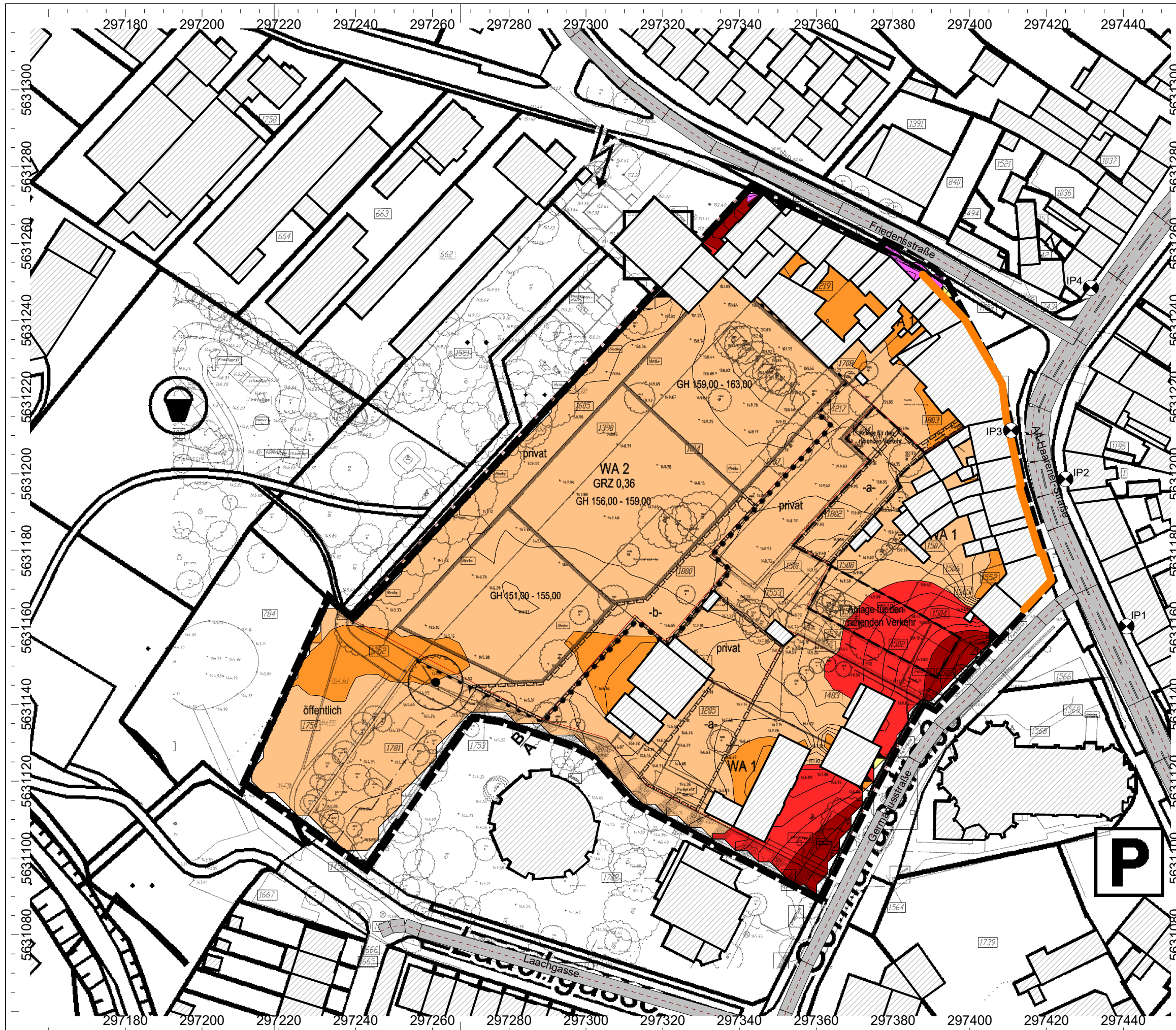
Legende:

maßgeb. Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

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

Maßstab: 1:1000
 Stand: 17.11.22
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla

GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 9

Projekt-Nr.: 22275

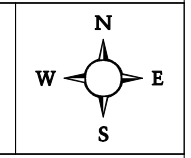
**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:
 Farbige Rasterlärnkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 1.0G
 Straßenverkehrsgeräusche PrognosePlanfall
 mit Bestandsbebauung

- Legende:
- Punktquelle
 - Linienquelle
 - Flächenquelle
 - Straße
 - Kreuzung
 - Haus
 - Bodenabsorption
 - Immissionspunkt
 - Hausbeurteilung
 - Rechengebiet

- Legende:
 maßgeb. Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01
- ≤ 35.0 dB(A)
 - > 35.0 dB(A)
 - > 40.0 dB(A)
 - > 45.0 dB(A)
 - > 50.0 dB(A)
 - > 55.0 dB(A)
 - > 60.0 dB(A)
 - > 65.0 dB(A)
 - > 70.0 dB(A)
 - > 75.0 dB(A)
 - > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1000
 Stand: 17.11.22
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 10

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Einwirkungen durch Freizeitnutzungen

08.00-20.00 Uhr

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

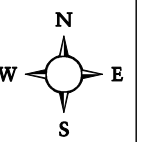
Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie

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

Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 11

Projekt-Nr.: 22275

Bebauungsplan 1009 Haaren Stadthäuser Aachen-Haaren

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Einwirkungen durch Freizeitnutzungen

20.00-22.00 Uhr

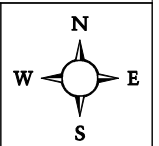
Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- ⊕ Hausbeurteilung
- Rechengebiet

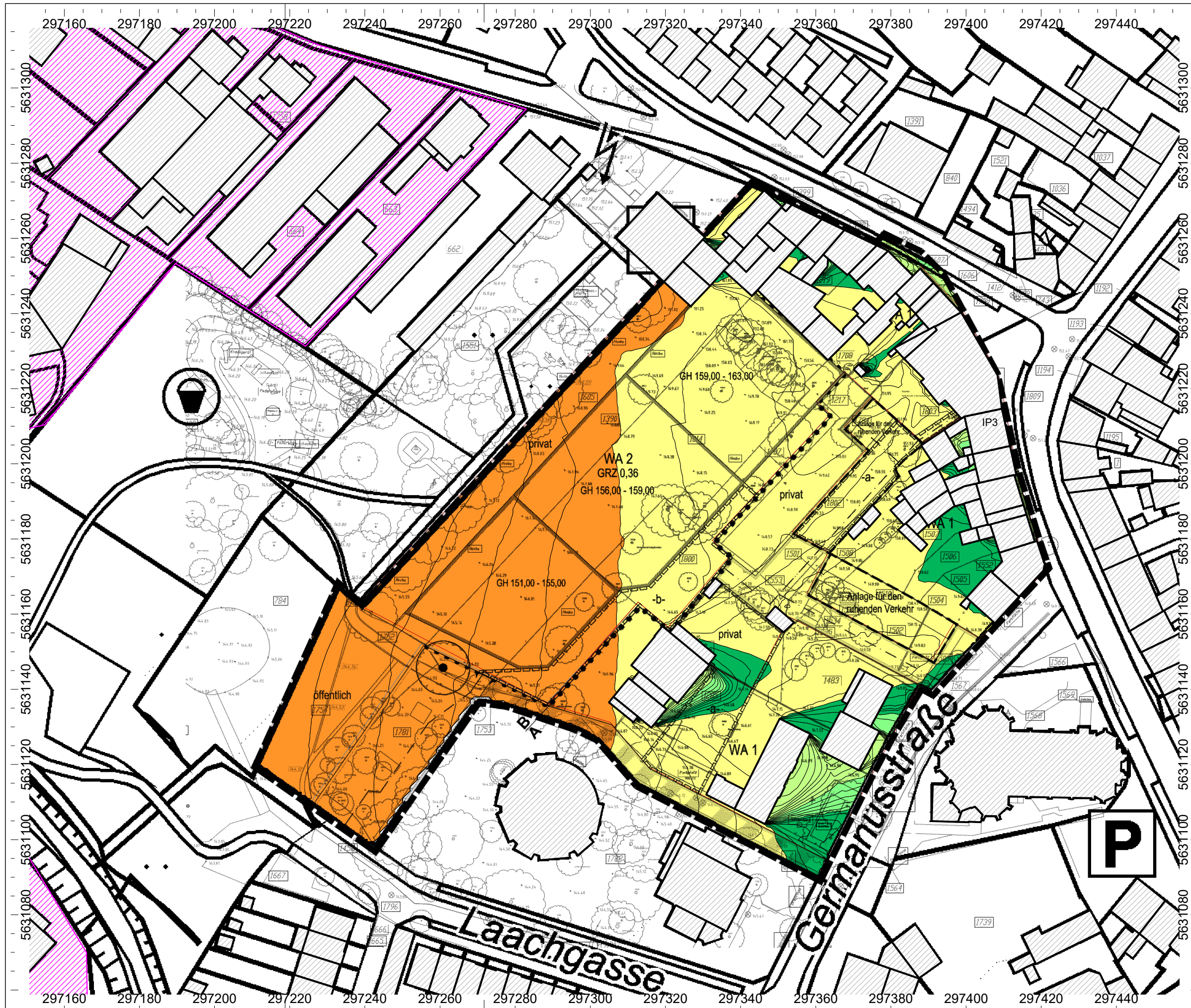
Legende: Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie

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

Maßstab: 1:1000
Stand: 17.11.22
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 12

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Einwirkungen durch Gewerbebetriebe

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

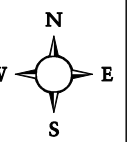
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

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

Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 13

Projekt-Nr.: 22275

**Bebauungsplan 1009
Haaren Stadthäuser
Aachen-Haaren**

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Einwirkungen durch Gewerbebetriebe

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Legende:

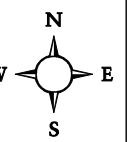
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

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

Maßstab: 1:1000

Stand: 17.11.22

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Bebauungsplan 1009 Haaren Stadthäuser Aachen-Haaren	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV	Anlage: 14 Projekt Nr.: 22275 Datum: 17.11.22

Immissionen

Beurteilungspegel Straße

Immissionspunkt Bezeichnung	Beurteilungspegel Bezugsfall (Lr)		Beurteilungspegel Bezugsfall (Lr)		Differenz	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	71,2	64,0	71,4	64,1	0,2	0,1
IP2	71,1	63,8	71,2	64,0	0,1	0,2
IP3	71,1	63,8	71,3	64,0	0,2	0,2
IP4	72,6	65,3	72,7	65,4	0,1	0,1

Projekt:	Bebauungsplan 1009	GRANER+PARTNER INGENIEURE
	Haaren Stadthäuser	
	Aachen-Haaren	
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 15
		Projekt Nr.: 22275
		Datum: 17.11.22

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe					Nacht	X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	(m)	(m)		
CopingRamp	~	!04!	96,0	96,0	96,0	Lw	69+18+9		0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	297160,56	5631140,81	145,20
CopingRamp	~	!04!	96,0	96,0	96,0	Lw	69+18+9		0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	297163,43	5631136,33	145,18

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Rail	~	!04!	98,0	98,0	98,0	90,6	90,6	90,6	Lw	68+21+9		0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
Pumptrack	~	!04!	84,6	84,6	84,6	66,0	66,0	66,0	Lw'	66		0,0	0,0	0,0	720,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Gewerbe Nord	~	!05!	108,4	108,4	93,4	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0				0,0	500	(keine)
Gewerbe Süd	~	!05!	107,6	107,6	92,6	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0				0,0	500	(keine)
Mini-Pumptrack Fläche	~	!04!	95,0	95,0	80,0	68,2	68,2	53,2	Lw	68+18+9		0,0	0,0	-15,0	720,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
Streetball	~	!04!	93,0	93,0	78,0	78,6	78,6	63,6	Lw	93		0,0	0,0	-15,0	720,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lw'			Zähldaten		Tagesgang		zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	ID	Pkw	Lkw	Abst.	Art			Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)					(km/h)	(km/h)		(%)	(dB)	(m)	(m)	
Alt-Haarener-Straße		!0301!	83,4	-99,0	76,1	12827	Landesstraße	Landesstraße	50		RQ 7.5		1	2,1	0,0		
Friedenstraße	~	!0300!	78,9	-99,0	71,3	8935	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	-0,9	0,0		
Obere Germanusstraße	~	!0300!	63,9	-99,0	56,3	285	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	-3,4	0,0		
Untere Germanusstraße	~	!0300!	74,3	-99,0	66,7	3111	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	-3,0	0,0		
Untere Germanusstraße	~	!0300!	74,3	-99,0	66,7	3111	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30		RQ 7.5		1	0,0	0,0		
Laachgasse	~	!0300!	63,9	-99,0	56,3	285	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	-0,7	0,0		
Friedenstraße		!0301!	78,9	-99,0	71,3	8935	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	0,0	0,0		
Laachgasse		!0301!	63,9	-99,0	56,3	285	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	0,0	0,0		
Untere Germanusstraße		!0301!	74,3	-99,0	66,7	3111	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	0,0	0,0		
Untere Germanusstraße		!0301!	74,3	-99,0	66,7	3111	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30		RQ 7.5		1	0,0	0,0		
Obere Germanusstraße	~	!0301!	63,9	-99,0	56,3	285	Gemeindestraße	Gemeindestraße	30				1	0,0	0,0		
Alt-Haarener-Straße	~	!0300!	83,3	-99,0	76,0	12418	Landesstraße	Landesstraße	50		RQ 7.5		1	2,1	0,0		

Projekt:	Bebauungsplan 1009 Haaren Stadthäuser Aachen-Haaren	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 16 Projekt Nr.: 22275 Datum: 17.11.22

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
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	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
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 - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
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
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	