

Raumakustik · Bauphysik
Medientechnik · Schallschutz
VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Zentrale: +49 (0) 2202 936 30-0
Immission: +49 (0) 2202 936 30-10
Fax: +49 (0) 2202 936 30-30

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc A8241
180905 sgut-1

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

05.09.2018

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 403 in Hürth

Projekt: Untersuchung der auf das Plangebiet Nr. 403 "Bonnstraße - Ost
Fischenich" in Hürth einwirkenden Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Stadt Hürth
Friedrich-Ebert-Straße 40
50351 Hürth

Projekt-Nr.: A8241



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
4. Beschreibung des Plangebietes	5
5. Berechnung der Verkehrslärmeinwirkungen	6
5.1. Straßenverkehr	6
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90	6
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	8
5.2. Schienenverkehr.....	8
5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03	8
5.2.2. Frequentierung der Gleise.....	9
6. Berechnungsergebnisse	11
6.1. Darstellung der Berechnungsergebnisse	11
6.2. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	11
7. Schallschutzmaßnahmen	12
7.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen	12
7.2. Passiver Schallschutz.....	12
7.2.1. Allgemeines	12
7.2.2. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11	13
7.2.3. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	14
8. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	16
8.1. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11	16
8.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	18
8.3. Grundrissgestaltung	19
9. Zusammenfassung	20

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Hürth wird derzeit an der in Anlage 1 dargestellten Position östlich der Bonnstraße die Aufstellung des Bebauungsplans 403 "Bonnstraße - Ost Fischenich" geplant.

Das Plangebiet liegt innerhalb des Ortsteils Fischenich und ist derzeit im Flächennutzungsplan zum Teil als Wohnbaufläche und zum Teil als gemischte Baufläche dargestellt.

Mit Umsetzung des Bebauungsplans 403 soll zukünftig eine städtebauliche Ordnung der zulässigen Bebauung erfolgen. Die festzusetzenden überbaubaren Flächen sollen die vorhandenen Gebäude planungsrechtlich sichern.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Verkehrsgeräuscheinwirkungen auf das Plangebiet zu ermitteln und zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 festzulegen. Hierzu wurden 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:

- Vorentwurf zum Bebauungsplan 403 "Bonnstraße - Ost Fischenich" der Stadt Hürth
- Angaben zur Verkehrsbelastung durch die Stadt Hürth
- Angaben zur Frequentierung der Schienenstrecke durch die Deutsche Bahn AG sowie durch die HGK AG

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002

Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, November 1989
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
Schall 03 (2014)	Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

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.

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.

4. Beschreibung des Plangebietes

In Hürth wird derzeit östlich des Bonnstraße die Aufstellung des Bebauungsplans 403 "Bonnstraße - Ost Fischenich" geplant. Das Plangebiet wird

- vom Marktweg im Norden
- der Bonnstraße im Westen
- der Meschenicher Straße im Süden
- dem Neubaugebiet des Bebauungsplans 402 im Osten

eingegrenzt.

Das Plangebiet wird durch eine durchgehende Straßenrandbebauung und zahlreiche Nebengebäude auf den tiefen Gartenflächen geprägt. Zukünftig soll entsprechend der vorhandenen Nutzung die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebietes sowie eines Mischgebietes festgesetzt werden.

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

5. Berechnung der Verkehrslärmeinwirkungen

5.1. Straßenverkehr

5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr. Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

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

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgläuschen 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.

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

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

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

mit

$L_{m,E}$ = Emissionspegel

D_S = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

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

D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten
und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

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

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

D_E = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch
Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt,
wobei die Approximation auf 1 m Rasterweite ausgelegt
wird.

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

Aus dem Mittelungspegel L_m wird der Beurteilungspegel wie folgt berechnet:

$$L_r = L_m + K$$

L_m = Mittelungspegel

K = Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen
oder Einmündungen gemäß RLS 90

bis	e = 40 m:	+ 3 dB(A)
	e = 40 – 70 m:	+ 2 dB(A)
	e = 70 – 100 m:	+ 1 dB(A)

5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Durch die Stadt Hürth wurden aktuelle Verkehrszählungen durchgeführt und die Ergebnisse als Grundlage für die schalltechnischen Berechnungen zur Verfügung gestellt.

Die Berechnungsparameter der angesetzten Straßen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

<i>Straße</i>	<i>DTV (Kfz/24 h)</i>	<i>Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht</i>	<i>zul. Höchst- geschwindigkeit (km/h)</i>	<i>Straßen- oberfläche</i>	<i>L_{m,E} dB(A) Tag/Nacht</i>
Bonnstraße - L183	11242	4,5/5,7	30	nicht geriffelter Asphalt	59,5/51,3
			50		62,0/53,8

5.2. Schienerverkehr

5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03

Die Berechnungen der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgen gemäß Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (nachfolgend kurz Schall 03 genannt), welche am 01.01.2015 in Kraft getreten ist.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) wird programmintern für den Tag (06.00-22.00 Uhr) und die Nacht (22.00-06.00 Uhr) separat berechnet. Dabei werden die zu beurteilenden Strecken in Abschnitte mit gleichmäßiger Schallemission nach folgenden Kriterien aufgeteilt:

- Verkehrszusammensetzung
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien
-

Für die Berechnung der Schallemissionen werden Fahrzeugarten die auf dem jeweiligen Abschnitt verkehren, folgenden Fahrzeugkategorien nach Tabelle 3 der Schall 03 zugeordnet:

Fahrzeugart	Fahrzeug-Kategorie Fz	Bezugsanzahl der Achsen $n_{\text{Achse},0}$
HGV-Triebkopf	1	4
HGV-Mittel-/Steuerwagen, nicht angetrieben	2	4
HGV-Triebzug	3	32
HGV-Neigzug	4	28
E-Triebzug und S-Bahn (ET)	5	10
V-Triebzug (VT)	6	6
Elektrolok (E-Lok)	7	4
Diesellok (V-Lok)	8	4
Reisezugwagen	9	4
Güterwagen	10	4

Tabelle 3 aus der Schall 03: Fahrzeugarten, Fz-Kategorien und Bezugsanzahl der Achsen für Eisenbahnen

Für die so entstehenden Abschnitte werden einheitliche Pegel der längenbezogenen Schalleistung nach Gleichung 1 der Schall 03 ermittelt. Die Zerlegung der Linienschallquellen in Punktschallquellen erfolgt programmintern.

Dabei werden Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamischen Geräusche programmintern den in der Tabelle 5 der Schall 03 aufgeführten Höhenbereichen zugewiesen und in Oktavbändern berechnet. Die Simulation der Geräuschabstrahlung erfolgt durch Linienschallquellen im Bereich der definierten Höhen. Die Schallausbreitungsberechnungen werden nach den Vorgaben der Schall 03 computer-gestützt durchgeführt.

Die von der DB Netz AG zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten werden unter Berücksichtigung der angegebenen Geschwindigkeit, Bremsenart, Fahrbahnart und der Achsenanzahl in das Berechnungsprogramm eingepflegt und nach den Bestimmungen der Schall 03 berechnet.

5.2.2. Frequentierung der Gleise

Die Zugfrequentierungen wurden entsprechend der Deutschen Bahn AG vom 17.07.2018 bzw. der HGK AG vom 24.07.2018 bei den Berechnungen zugrunde gelegt.

Strecke 2631 Abschnitt Hürth- Euskirchen
Bereich Hürth, Bonnstr. (km 2,3-3,0)
km 0,8 bis km 5,2

* v_max Streckenabschnitt = km 0 bis km 0,6 = 100 km/h, km 0,6 bis km 3,5 = 90 km/h, km 3,5 bis km 5,2 = 80 km/h

Prognose 2025 Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl Züge		v_max*	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie
GZ-V*	14	11	100	8_A6	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RV-VT	35	8	110	6_A12	1								
RV-VT	79	10	110	6_A12	2								
	128	29	Summe beider Richtungen										

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2018

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

2. Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten: GZ = Güterzug
RV = Regionalzug
S = Elektrotriebzug der S-Bahn
IC = Intercityzug
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
NZ = Nachtreisezug
AZ = Saison- oder Ausflugszug
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
LR, LICE = Leerreisezug

Übersicht der Frequentierung im HGK- Südbereich
Strecke Brühl-Vochem - Hürth-Kendenich (bezogen auf den Punkt Hürth / Bonnstraße)
Stand: Juli 2018

Anzahl der planmäßigen Güterzüge+ Personenzüge (keine Rangierbewegungen)

	Anzahl		Zugart	v_max*	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2014 im Zugverband									
	Tag (06:00 - 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)			Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
Mo-Fr	4	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1	GW G GK	36						
Mo-Fr	7	1	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1	KW G GK	22						
Mo-Fr	2	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1								
Mo-Fr	182	28	PZ-ET	80	Stadtbahn	2								
Sa	0	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1	GW G GK	36						
Sa	1	1	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1	KW G GK	22						
Sa	2	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1								
Sa	90	29	PZ-ET	80	Stadtbahn	2								
So	0	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1	GW G GK	36						
So	0	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1	KW G GK	22						
So	0	0	GZ-V	50	Diesellok (V-Lok)	1								
So	70	26	PZ-ET	80	Stadtbahn	2								
Summe	358	85												

*= Streckenhöchstgeschwindigkeit: xx km/h
Angabe nur erforderlich, wenn Streckenhöchstgeschwindigkeit größer als die Höchstgeschwindigkeit des Zuges ist

Zugart GZ-E Güterzug mit E-Lok
 GZ-V Güterzug mit Diesell-Lok
 PZ-ET Personenzug (Stadtbahn Niederflur-/Hochflurfahrzeug)

Wagen GW Güterwagen
 KW Kesselwagen

Bremsen G GK Grauguss-Klotzbremse
 V SK Verbundstoff-Klotzbremse
 R SB Radscheibenbremse
 W SB Wellenscheibenbremse

6. Berechnungsergebnisse

6.1. Darstellung der Berechnungsergebnisse

Die einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind in den Anlagen 2 - 7 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- bzw. Nachtzeitraum dokumentiert. Der Inhalt ergibt sich hierbei im Einzelnen wie folgt:

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche tags (06.00 - 22.00 Uhr)

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßenverkehrsgeräusche nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

Anlage 4: farbiges Schallausbreitungsmodell Schienenverkehrsgeräusche tags (06.00 - 22.00 Uhr)

Anlage 5: farbiges Schallausbreitungsmodell Schienenverkehrsgeräusche nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

Anlage 6: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßen- und Schienenverkehr tags (06.00 - 22.00 Uhr)

Anlage 7: farbiges Schallausbreitungsmodell Straßen- und Schienenverkehr nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

6.2. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Aus den Anlagen 2 - 7 lassen sich für die unterschiedlichen Geräuscharten folgende Ergebnisse ableiten:

Straßenverkehr

Die Darstellungen in den Anlagen 2 und 3 verdeutlichen, dass Beurteilungspegel tags von $L_r = 53 - 69$ dB(A) zu erwarten sind. Gerade im Bereich der direkt an die Straße grenzenden Bebauung werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete tags um bis zu 9 dB überschritten. Innerhalb der allgemeinen Wohngebiete werden die Orientierungswerte tags um bis zu 14 dB überschritten.

Zur Nachtzeit liegen Beurteilungspegel von $L_r = 45 - 61$ dB(A) vor, so dass die Orientierungswerte für Mischgebiete um 11 dB und für allgemeine Wohngebiete um 16 dB überschritten werden. Darüber hinaus werden zur Nachtzeit die Grenzen der Gesundheitsgefährdung an den zur Straße orientierten Fassaden überschritten.

Hier sollten Schlafräume auf die lärmabgewandte Seite des Gebäudes ausgerichtet werden.

Schienenverkehr

Die ermittelten Beurteilungspegel sind in den Anlagen 4 und 5 als farbige Schallausbreitungsmodelle dargestellt. Die Anlagen dokumentieren, dass tagsüber im nördlichen Plangebietsbereich Beurteilungspegel von $L_{r,T} \leq 72$ dB(A) vorliegen, nachts werden Pegel von $L_{r,N} \leq 71$ dB(A) prognostiziert. somit werden die Orientierungswerte für Mischgebiete im Bereich des vorgesehenen Mischgebietes tags eingehalten, nachts jedoch um bis zu 8 dB überschritten. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiet werden tags um bis zu 17 dB und nachts um bis zu 26 dB überschritten.

Weiterhin werden im nördlichen Bereich die Schwellen der Gesundheitsgefährdung von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) überschritten, so dass hier durch geeignete Grundrissgestaltung darauf zu reagieren ist.

7. Schallschutzmaßnahmen

7.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der vorhandenen Straßenrandbebauung können aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden bzw. -wällen nicht in Betracht gezogen werden.

Insofern sind die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen festzulegen.

7.2. Passiver Schallschutz

7.2.1. 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.

Die Ermittlung der Lärmpegelbereiche als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan erfolgt nach den Regelungen der derzeit bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109:1989-11. Die aktuelle DIN 4109:2018-01 ist derzeit noch nicht bauaufsichtlich eingeführt. Es kann keine sichere Prognose getroffen werden, wann und in welcher Form dies geschieht. Zusätzlich wurden auch die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a ermittelt, die gemäß DN 4109:2018-01 als Grundlage für die Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile herangezogen werden.

7.2.2. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11

Gemäß DIN 4109:1989-11 werden in Abhängigkeit vom Außenlärm für die Festlegungen von Mindestwerten der Schalldämmung von Außenbauteilen Lärmpegelbereiche I - VII festgelegt.

Tabelle 8 der DIN 4109-1:1989-11: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ($R'_{w,ges}$ = erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des gesamten Außenbauteils)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Hinweise:

Die v. g. Anforderungen gelten auch für Decken und Dächer nach außen.

Vorgenannte Schalldämm-Maße in Abhängigkeit vom Außenlärm gelten grundsätzlich nur für schutzbedürftige Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen geeignet sind.

Gemäß Ziffer 5.5.7 der DIN 4109 werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Geräuschquellen $L_{a,i}$ energetisch addiert und zum resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ als Grundlage für die Einstufung in Lärmpegelbereiche zusammengefasst.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich in der Regel aus dem berechneten Beurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquelle während des Tageszeitraumes. Die hierbei berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt

$L_{a, \text{ Straße}}$	=	Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 5.5.2 der DIN 4109
$L_{a, \text{ Schiene}}$	=	Beurteilungspegel Schienenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 5.5.3 der DIN 4109

Nach energetischer Addition der aufgeführten maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich die Lärmpegelbereiche für das Plangebiet gemäß Darstellung in Anlage 6 (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes).

7.2.3. 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 (6 – 22 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 – 6 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
$L_{a, \text{ Schiene, tags}}$	=	Beurteilungspegel Schienenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) und abzüglich einer Minderung von -5 dB(A) aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen gemäß Ziffer 4.4.5.3 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
$L_{a, \text{ Schiene, nachts}}$	=	Beurteilungspegel Schienenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) und abzüglich einer Minderung von - 5 dB(A) aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen gemäß Ziffer 4.4.5.3 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 9 (Tag) und 10 (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, 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

Die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Ermittlung von $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109:2018-01 der Außenbauteile sind in den Anlagen 9 (Tag) und 10 (Nacht) bezogen auf die Höhe des 1. OG (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

8. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

8.1. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden. Im vorliegenden Fall muss davon ausgegangen werden, dass die Plangrundstücke

den Lärmpegelbereichen II - VI

zugeordnet werden müssen (siehe Anlage 8) Anhand dieser Lärmpegelbereiche (LPB) können dann im konkreten Einzelfall (im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren) aus den Tabellen der DIN 4109 die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile abgeleitet werden. Dabei kann zusätzlich auch die Abschirmung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen berücksichtigt werden, die in der Regel zu niedrigeren Außenlärmbelastungen führt.

Unter Kenntnis der genauen Raumkonfiguration (Raumart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, verwendete Baukonstruktionen) des jeweiligen Bauvorhabens ergibt sich weitergehend das erforderliche Schalldämm-Maß für die einzelnen Teilflächen der Außenbauteile (Wand, Fenster, Dach usw.).

Tabelle 8: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,res.}$ = resultierende Schalldämmung vorliegender Bezugsflächen)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
			erf. $R'_{w,res.}$ des Außenbauteils in dB		
		dB(A)			
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2)	50	45
7	VII	> 80	2)	2)	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte/ Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteiles eines Aufenthaltsraumes in m², bezogen auf Wand + Fenster
 $S_{(G)}$: Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m².

Hinweise:

Die v. g. Anforderungen gelten auch für Decken und Dächer nach außen.

Vorgenannte Schalldämmmaße in Abhängigkeit vom Außenlärm gelten grundsätzlich nur für schutzbedürftige Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen geeignet sind.

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.

Während der Nachtzeit ist diese Lüftungsart nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln > 45 dB(A) zur Nachtzeit ein ausreichender Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern sichergestellt werden muss, 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. 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 9 (Tag) und Anlage 10 (Nacht) für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

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

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

$$L_a \quad \text{der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)}$$

Mindestens einzuhalten sind:

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_w > 50$ 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.

Während der Nachtzeit ist diese Lüftungsart nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln > 45 dB(A) zur Nachtzeit ein ausreichender Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern sichergestellt werden muss, z. B. durch Fassadenlüfter oder mechanische Be- und Entlüftungsanlagen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die durch die Schallschutzmaßnahmen erzielte Lärmdämmung nicht beeinträchtigt wird.

8.3. Grundrissgestaltung

An den in Anlage 11 rot markierten Fassaden ist zum Schutz vor Verkehrslärm durch geeignete Grundrissgestaltung sicherzustellen, dass mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 mit jeweils mindestens einem Fenster zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind.

9. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die auf das Plan-
gebiet Nr. 403 "Bonnstraße - Ost Fischenich" in Hürth einwirkenden Verkehrs-
geräusche untersucht.

Es wurde dokumentiert, dass von einem schalltechnisch vorbelasteten Plangebiet
auszugehen ist. Aufgrund der vorhandenen Bebauungsstruktur sind aktive Schall-
schutzmaßnahmen nicht umsetzbar, so dass im Weiteren zur Dimensionierung
passiver Schallschutzmaßnahmen die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11
sowie die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 ermittelt wurden.
Zur Übernahme in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan wurden ent-
sprechende Formulierungsvorschläge dokumentiert.

Unter Berücksichtigung der o. g. Ergebnisse kann die städtebauliche Planung weiter-
geführt werden.

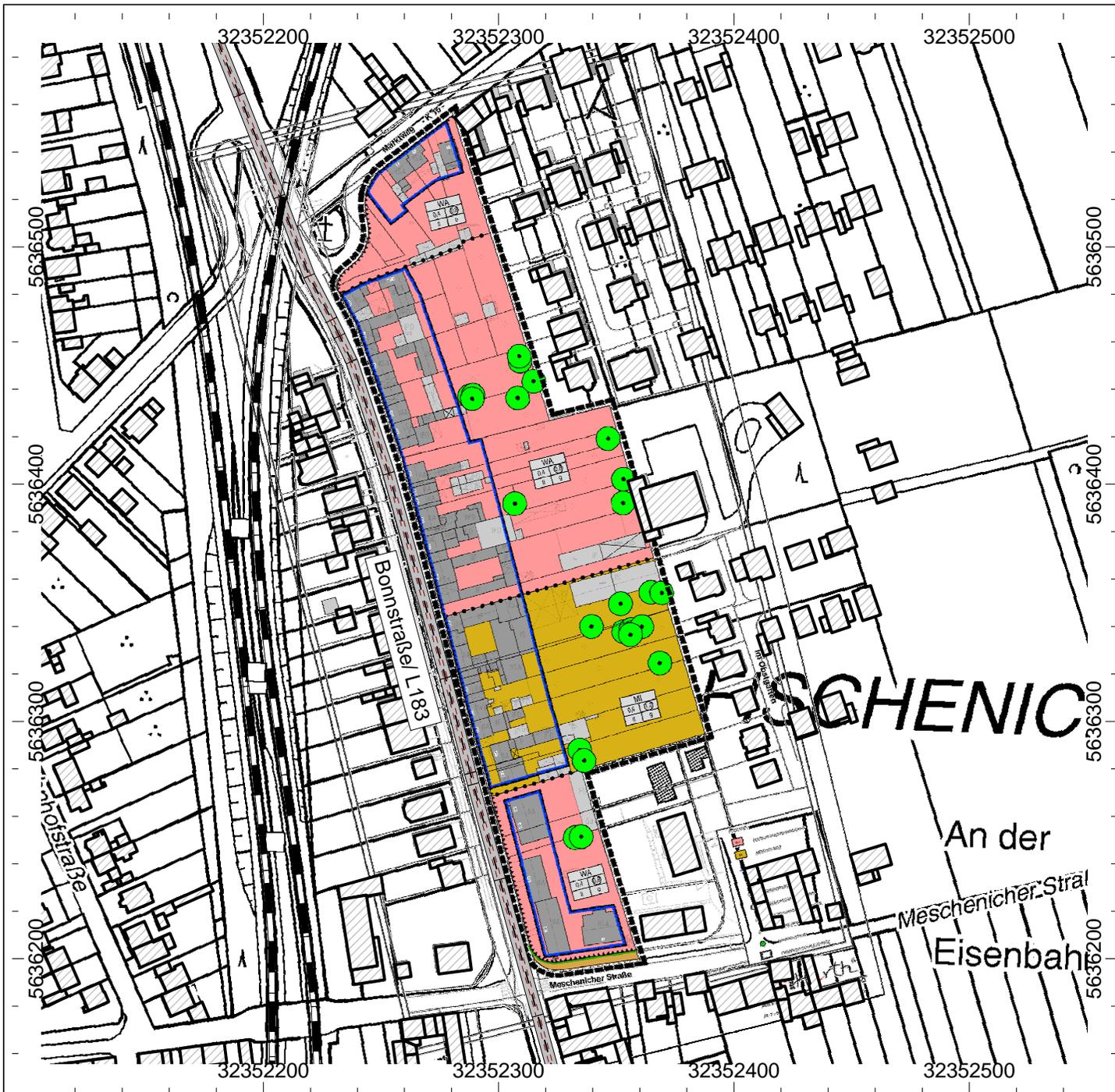


GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

B. Graner

i. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 20 Seiten und den Anlagen 1 – 11.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A8241

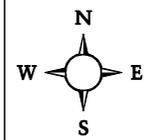
BPlan403
Hürth

Situation:
Digitalisierter Lageplan

Legende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Rechengebiet

Maßstab: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 2

Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

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

Straßengeräusche

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: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 3

Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

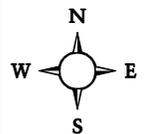
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Straßengeräusche

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: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 4

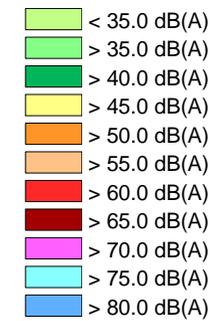
Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

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

Schienenengeräusche

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

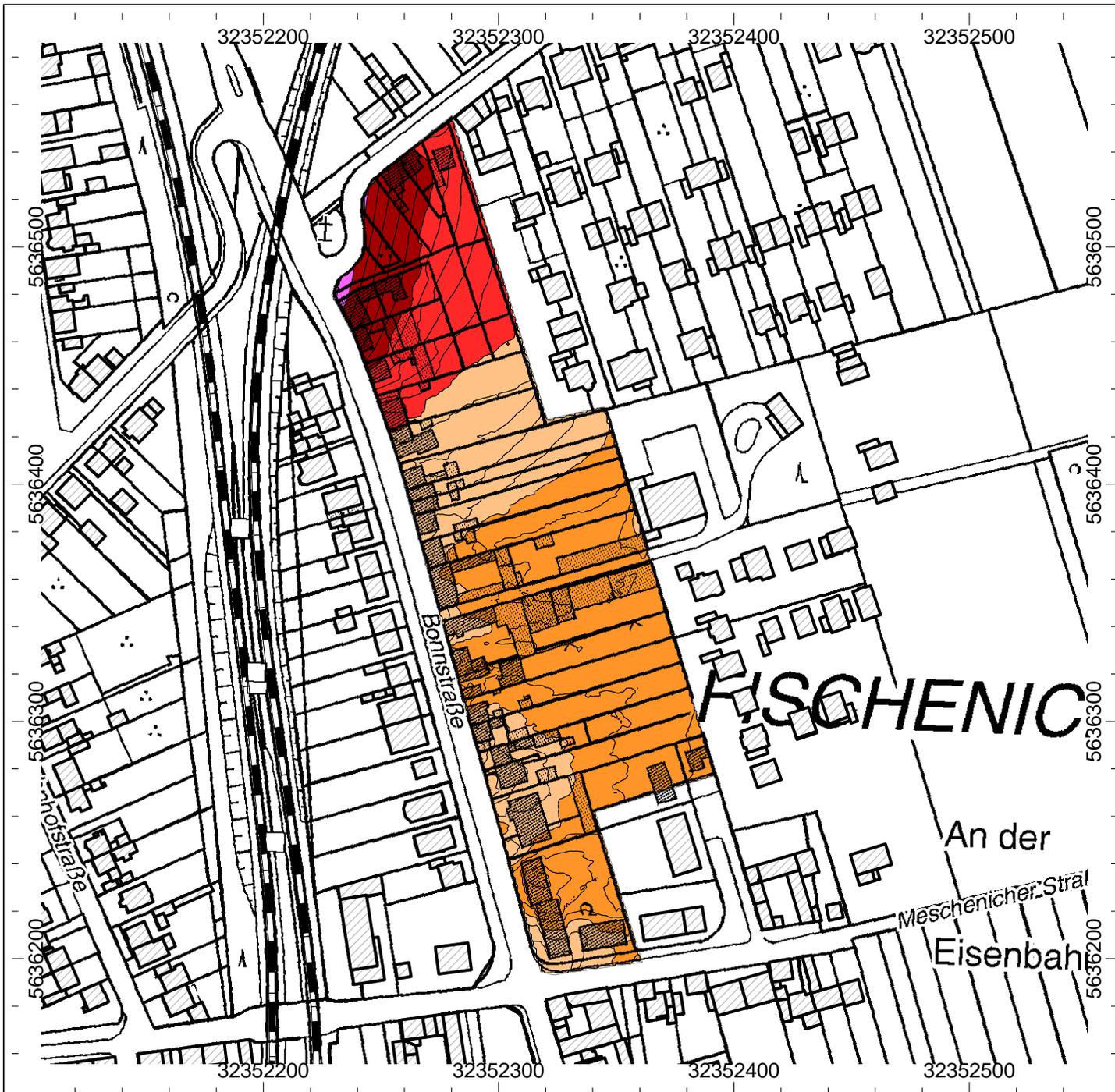


GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 5

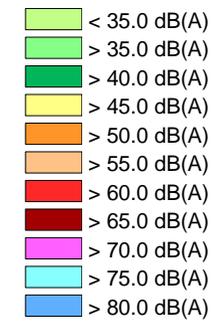
Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

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

Schienenengeräusche

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 6

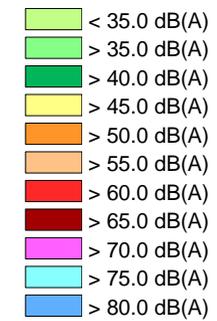
Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

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

Straßen- und Schienenverkehr

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 7

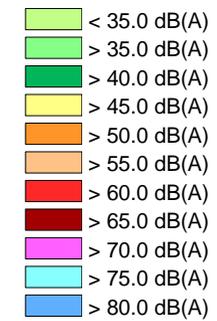
Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

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

Straßen- und Schienenverkehr

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

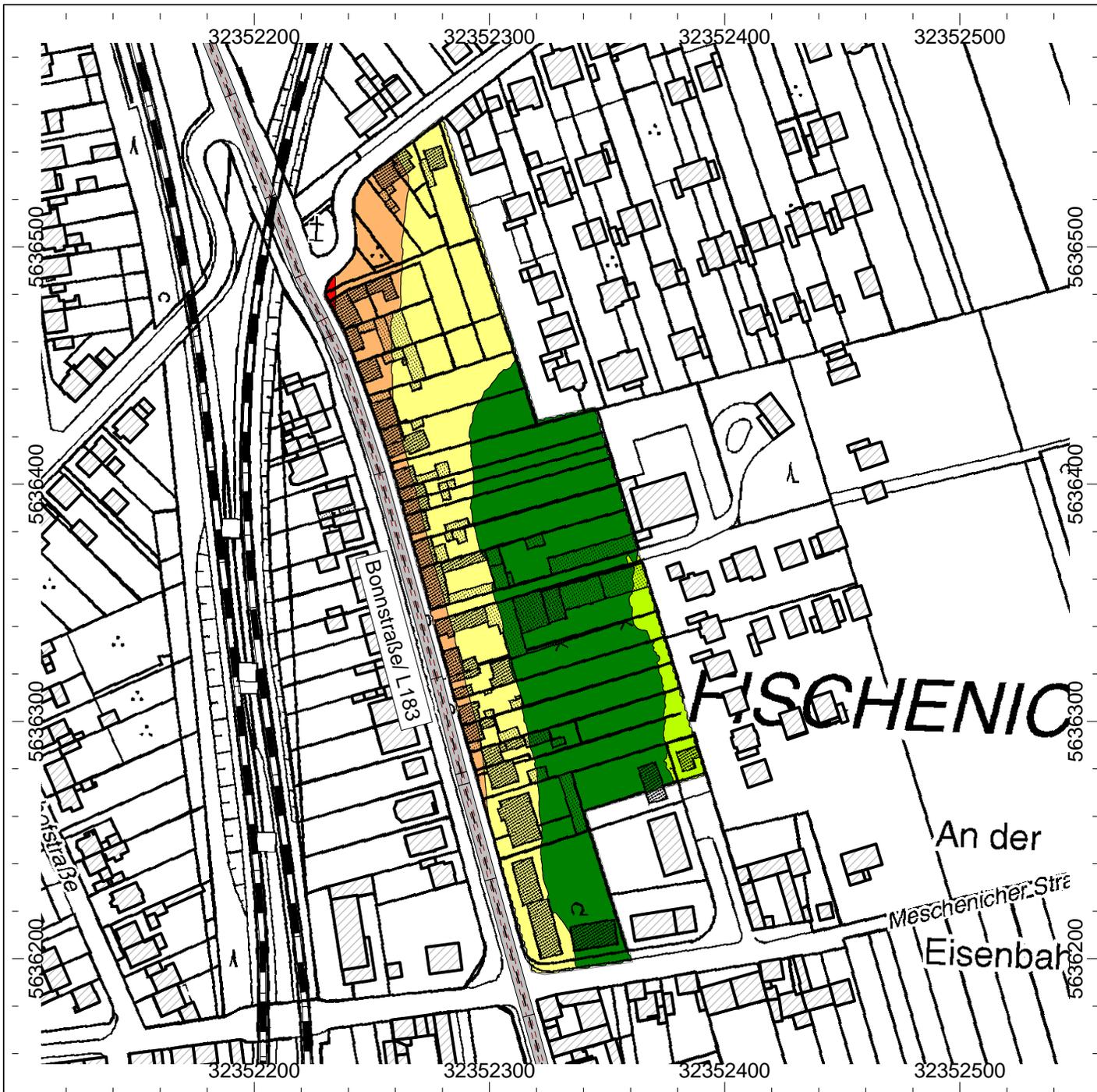


GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 8

Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

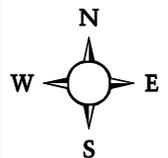
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:1989-11
durch Straßen- und Schienenverkehr

Legende: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

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

Maßstab: 1 : 2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

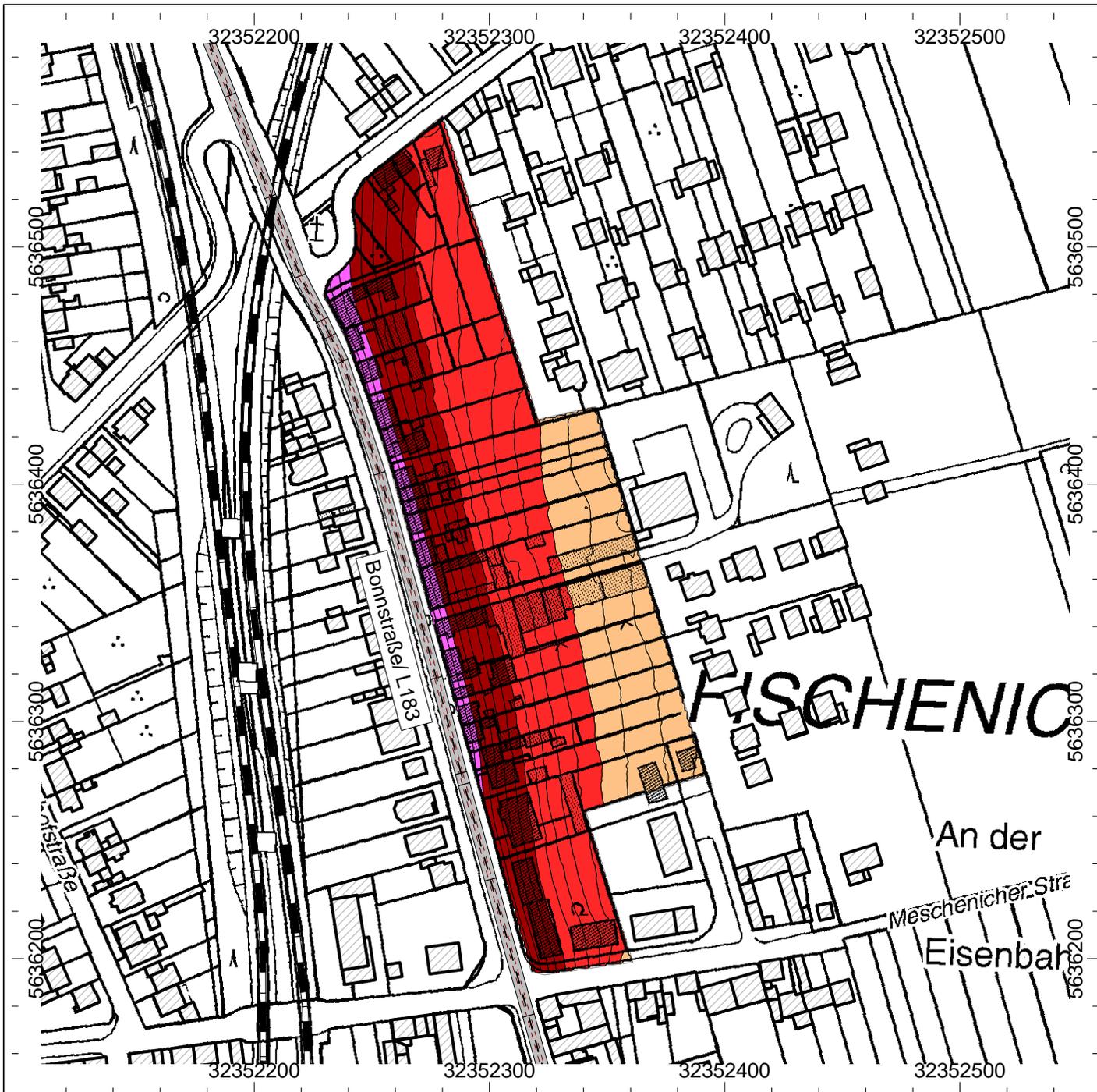


GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 9

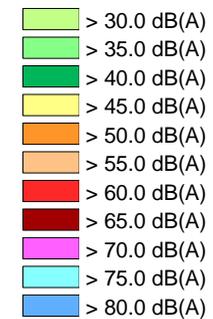
Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

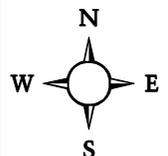
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:2018-01
durch Straßen- Schienenverkehr

Legende: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 18005



Maßstab: 1: 2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

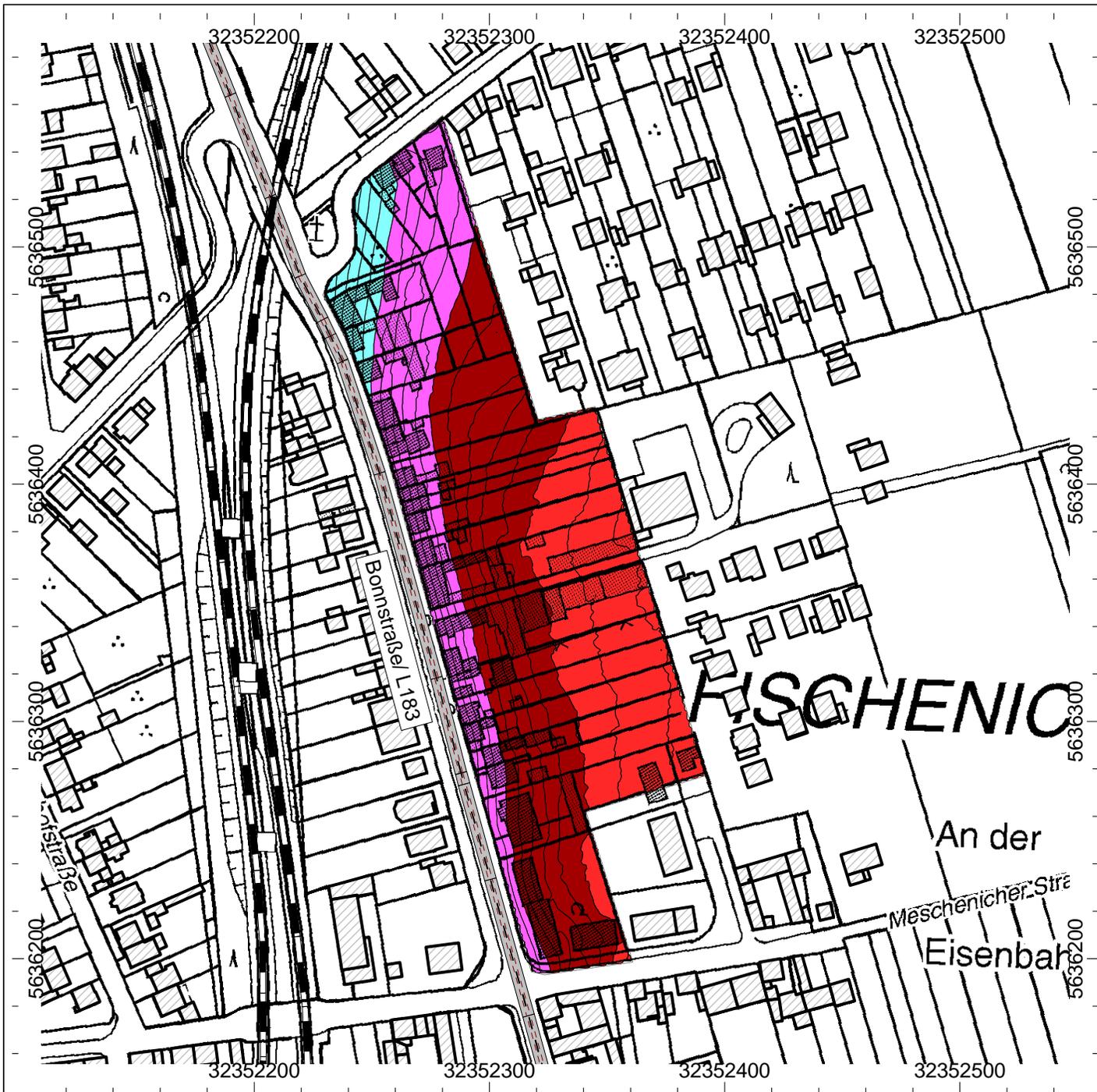


GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 10

Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

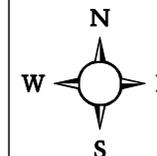
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:2018-01
durch Straßen- und Schienenverkehr

Legende: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 18005

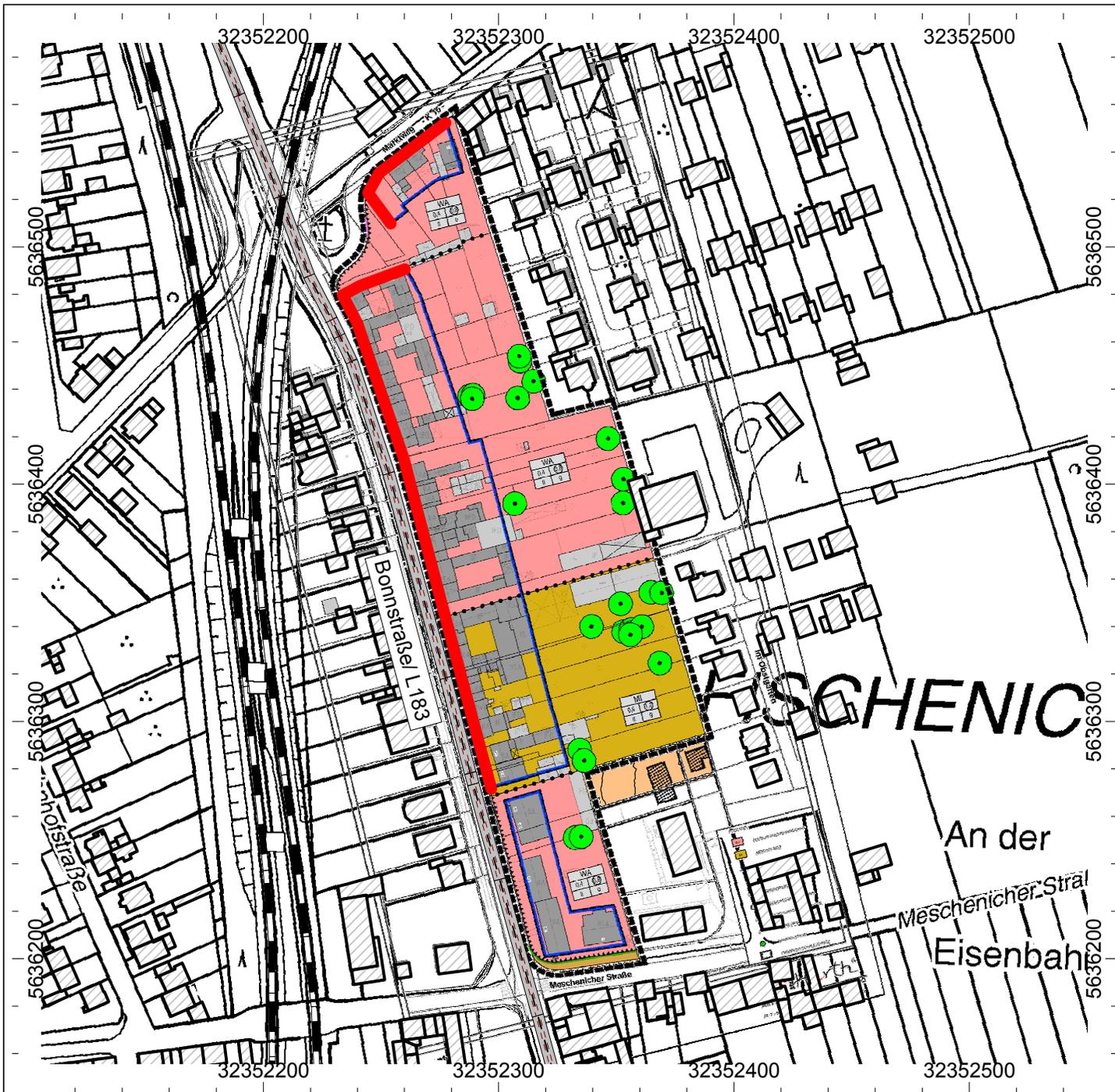
- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1: 2500
Stand: 05.09.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 11

Projekt-Nr.: A8241

BPlan403
Hürth

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

erforderliche Grundrissgestaltung

Legende:

-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Rechengebiet

Maßstab: 1:2500

Stand: 05.09.18

Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik