

Wärme • Feuchte • Schall
Beratung • Planung • Prüfung
VMPA-Schallprüfstelle DIN 4109

Anerkannte Sachverständige für
Schall- und Wärmeschutz
Nr. W 1463

Mitglied Ingenieurkammer-BAU
NRW
Nr. 336461

Ansprechpartner/ -in:
Dipl.-Ing. (FH) Christian Adam

☎ 0 22 04 / 58 80-26

FAX 0 22 04 / 5 70 43

📞 0151 / 27 08 87 60

@ adam@ig-tohr.de

Schalltechnische Bearbeitung

Ermittlung der Außenlärmbelastung

Berg.-Gladbach, 14.11.2019 /Oc

Dateiname:

R:\19154\SBWH141119.docx

Objekt: **Neubau eines Mehrfamilienwohnhauses**
Wippenhohner Straße
53773 Hennef

Bauherr: **Martin Schlechtriem**
Straßen- u. Tiefbau GmbH & Co. KG
Abtsgartenstraße
53773 Hennef

Planer: **Martin Schrennen**
Architekt
Äußere Kanalstraße 96
50827 Köln

Objektnummer: **19154**

Dieser Bericht enthält 11 Seiten Text und 5 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Beurteilungsgrundlagen und Regelwerke	3
3. Anforderungen.....	4
3.1 Anforderungen an die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....	4
3.2 Gesundheitsgefährdende Außenlärmpegel	4
3.3 Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm nach TA-Lärm	5
4. Berechnungsmodell	5
5. Berechnung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....	6
5.1 Berechnung der Beurteilungspegel aus Straßenverkehr.....	6
5.1.1 Wippenhohner Straße (L125)	6
5.1.2 Bonner Straße.....	7
5.2 Berechnung der Beurteilungspegel aus Parkverkehr auf dem Anwohner-Parkplatz ...	7
5.3 Ergebnisse und deren Beurteilung.....	8
5.4 Empfehlungen	8
5.4.1 Empfehlungen für Außenwohnbereiche.....	8
5.4.2 Empfehlungen für Schlafräume	9
5.4.3 Empfehlungen für Wohnräume.....	9
6. Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109.....	10
6.1 Erläuterungen	10
6.2 Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel	10
7. Zusammenfassung und Bewertung.....	11

1. Situation und Aufgabenstellung

In der Nähe der Kreuzung der Wippenhohner Straße und der Bonner Straße soll südlich von dieser Kreuzung ein Mehrfamilien-Wohngebäude und ein Anwohner-Parkplatz errichtet werden.

Auf Grund der Lage des Wohngebäudes soll die Außenlärmbelastung aus Verkehrs- und Gewerbelärm berechnet und beurteilt werden. Auf Grundlage der Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm soll der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 ermittelt werden.

2. Beurteilungsgrundlagen und Regelwerke

Normen, Richtlinien und Fachliteratur

- [1] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV), "Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist"
- [2] RLS 90, - Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen -, Ausgabe 1990
- [3] 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm) - vom 26. August 1998, (GMBI. 1998, Nr. 26, Seite 502 ff.)
- [4] DIN 18005, Teil 2, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, Deutsches Institut für Normung, Berlin, September 1001
- [5] DIN 4109-1:2016-07 – Schallschutz im Hochbau, Mindestanforderungen
- [6] DIN 4109-2:2016-07 – Schallschutz im Hochbau, rechnerische Nachweise
- [7] Parkplatzlärmstudie: Untersuchungen von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
- [8] Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Stand: Januar 2010

- [9] Transportation Noise and Cardiovascular Risk, Review and Synthesis of Epidemiological Studies; Dose-effect Curve and Risk Estimation, Dr. Wolfgang Babisch, WaBoLu-Hefte, Nr. 01/2006, Umweltbundesamt

Planunterlagen

- [10] Bebauungsplan Nr. 01.10, Gemeinde Hennef, Maßstab: 1:500, Stand: 29.07.1977
- [11] Erläuterungsbericht B-Plan Hennef Edgoven 02.10, Stephan Schmickler + Martin Schrennen Köln, 07. Juni 2019
- [12] Grundrisse, Schnitte und Ansichten, Architekturbüro Schrennen, Stand: 11.09.2017

3. Anforderungen

Das geplante Bauvorhaben liegt gemäß dem Bebauungsplan [10] in einem als Allgemeines Wohngebiet eingestuften Baugebiet.

Gemäß dem Antrag auf Änderung des Bebauungsplanes [11] soll die bestehende Gebietseinstufung nicht geändert werden.

3.1 Anforderungen an die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

Gemäß der 16. BImSchV [1] dürfen die folgenden Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden:

Allgemeines Wohngebiet (WA):	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	$L_r = 59 \text{ dB(A)}$
	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	$L_r = 49 \text{ dB(A)}$

Bei Einhaltung der o. g. Immissionsrichtwerte sind gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet. Bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte sind passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 erforderlich.

3.2 Gesundheitsgefährdende Außenlärmpegel

Fassaden schutzbedürftiger Räume sollten gemäß Bundesverwaltungsgericht vom 15.12.2011 zur Abwehr einer Gesundheitsgefährdung nach Artikel 2, Absatz 2, Satz 1 des Grundgesetzes unterhalb der Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) im Tagzeitraum und 60 dB(A) im Nachtzeitraum liegen.

3.3 Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm nach TA-Lärm

Gebietsabhängige Anforderungen an die zulässigen Geräuscheinwirkungen für den Tag- bzw. Nachtzeitraum sind in der TA-Lärm [4] enthalten. In Kapitel 6.1 der TA-Lärm werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung Immissionsrichtwerte genannt.

Die im vorliegenden Fall relevanten Richtwerte stellen sich wie folgt dar:

Allgemeines Wohngebiet (WA):	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	$L_r = 55 \text{ dB(A)}$
	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	$L_r = 40 \text{ dB(A)}$

Die Tagzeit beginnt gemäß Kapitel 6.4 TA-Lärm [4] um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tagzeit über die o. g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

4. Berechnungsmodell

Sämtliche Berechnungen der Schallausbreitung von verschiedenen Lärmquellen zu den Immissionsorten werden mit dem Programm CadnaA, Version 2020 (32 bit) der Datakustik GmbH durchgeführt. Das Plangebiet sowie die nähere Umgebung wurden in einem dreidimensionalen Berechnungsmodell erfasst. In dem Modell sind die vorhandenen Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, ebenso in ihrer Lage und Höhe enthalten, als auch die relevanten Schallquellen.

Die Immissionsorte werden 0,5 m vor der jeweiligen Fassade platziert.

Da sich die berechneten Schalldruckpegel über die vier geplanten Geschosse (EG bis STG) nur geringfügig unterscheiden, wird jeweils der maximale Schalldruckpegel aller Geschosse in den **Anlagen 2 - 5** dargestellt.

5. Berechnung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

Als signifikante Lärmquellen für Verkehrslärm wurden die Wippenhohner Straße (L125) westlich der geplanten Wohnanlage, die Bonner Straße nördlich der geplanten Wohnanlage sowie der Anwohner-Parkplatz östlich der geplanten Wohnanlage bei der Ermittlung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm berücksichtigt. Die Lage dieser Lärmquellen und das geplante Bauvorhaben sind in der **Anlage 1** dokumentiert.

5.1 Berechnung der Beurteilungspegel aus Straßenverkehr

Zur Berechnung der Schallemissionen der Straße wurden diese in das Berechnungsprogramm als Linienschallquelle eingegeben. Die Berechnungen der Schallemissionen erfolgen nach den Berechnungsvorschriften 16. BImSchV [1] und RLS-90 [2].

Die DTV-Werte wurden auf Grundlage der Angaben der Stadt Hennef mit einer 1 %-Steigerung pro Jahr für 2035 prognostiziert.

5.1.1 Wippenhohner Straße (L125)

Folgende Randbedingungen wurden berücksichtigt:

- DTV: 8.183 Kfz pro 24 Std.
- Lkw-Anteil, tags: 20 %
- Lkw-Anteil, nachts: 10 %
- Straßengattung: Landesstraße
- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
- Steigung: ≤ 5 %
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h

Aus diesen Ansätzen ergeben sich für die Wippenhohner Straße (L125) folgende Schallemissionspegel:

- Tagzeit: $L_{m,E} = 64,9$ dB(A)
- Nachtzeit: $L_{m,E} = 53,9$ dB(A)

5.1.2 Bonner Straße

Folgende Randbedingungen wurden berücksichtigt:

- DTV: 7.644 Kfz pro 24 Std.
- Lkw-Anteil, tags: 10 %
- Lkw-Anteil, nachts: 3 %
- Straßengattung: Gemeindestraße
- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
- Steigung: ≤ 5 %
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h

Aus diesen Ansätzen ergeben sich für die Bonner Straße folgende Schallemissionspegel:

- Tagzeit: $L_{m,E} = 62,4$ dB(A)
- Nachtzeit: $L_{m,E} = 52,2$ dB(A)

5.2 Berechnung der Beurteilungspegel aus Parkverkehr des Anwohner-Parkplatzes

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Parkvorgänge der 30 Stellplätze auf dem geplanten Anwohner-Parkplatz erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie [7].

Bezugsgröße	Fahrbewegungen pro Stunde und Stellplatz N	
	Tag	Nacht
B0: Anzahl der Stellplätze B = 30	0,40	0,05
Gesamter Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	81,1	72,1

Tabelle 1: Schalleistungspegel des Anwohner-Parkplatzes

Die berücksichtigte Parkplatzfläche ist in der **Anlage 1** braun dargestellt.

6. Ergebnisse und deren Beurteilung

Die berechneten Beurteilungspegel aus Verkehrslärm sind in den **Anlagen 2 - 3** dokumentiert.

Die Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV [1] werden für den Tag- und den Nachtzeitraum an allen Fassaden vom EG bis STG überschritten.

Die Grenzwerte für gesundheitsgefährdete Außenlärmbelastung werden nicht überschritten.

7. Empfehlungen

Die 16. BImSchV [1] sieht keine Maßnahmen für Wohngebäude vor, die an Straßen mit hohen Schalldruckpegeln geplant werden. Beim Überschreiten der gesundheitsgefährdenden Lärmpegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann jedoch auf Grundlage einschlägiger Gerichtsurteile davon ausgegangen werden, dass eine Wohnnutzung mit diesen Außenlärmpegeln gesundheitsgefährdend ist und damit nach § 3 BauNVO rechtswidrig. Klare Regeln und Vorgaben, wie in der Bauleitplanung mit hohen Außenlärmpegeln umzugehen ist, liegen derzeit z. B. in Hamburg und Berlin vor, in NRW gibt es eine derartige Regelung momentan nicht. Auf Grundlage der Vorschriften in dem Hamburger Leitfaden [9] werden für die vorliegende Planung Empfehlungen ausgesprochen, um die Außenwohnbereiche vor der hohen Außenlärmbelastung zu schützen. Damit sich die Bewohner nicht zwischen frischer Luft und hoher Geräuscheinwirkung entscheiden müssen, werden Empfehlungen aufgestellt, welche Räume mit einer fensterunabhängigen Lüftung versehen werden sollen.

7.1 Empfehlungen für Außenwohnbereiche

Auf Grundlage einer Studie des Umweltbundesamtes [7], die 61 epidemiologische Lärmstudien hinsichtlich eines Zusammenhangs zwischen Verkehrslärm und dem Herzinfarkttrisiko evaluiert, wird abgeleitet, dass ein Außenlärmpegel von 65 dB(A) gesundheitsgefährdend ist.

Die Angabe einer exakten Wirkungsschwelle ist methodisch schwierig, weil die empirischen Auswertungen zumeist von gruppierten Expositionsdaten mit Klassenbreiten von jeweils 5 dB(A) ausgehen. Die jetzt vorgelegten Risikoabschätzungen deuten auf der Grundlage von Kurveninterpolationen allerdings darauf hin, dass bereits ab 60 dB(A) das Herzinfarkttrisiko leicht ansteigt, ab 65 dB(A) deutlicher. In prospektiven Studien finden sich ab einem Tagpegel von 65 dB(A) vergleichsweise konsistent erhöhte Risiken.

- Es wird **dringend** empfohlen alle Außenwohnbereiche an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel im Tagzeitraum von mindestens 65 dB(A) mit einer für Außenwohnbereiche geeigneten Schallschutz-Verglasung zu planen.
Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, wenn die Wohnung einen weiteren Außenwohnbereich mit einem Beurteilungspegel im Tagzeitraum von maximal 64 dB(A) aufweist.
- Es wird empfohlen alle Außenwohnbereiche an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel im Tagzeitraum von mindestens 60 dB(A) mit einer für Außenwohnbereiche geeigneten Schallschutz-Verglasung zu planen.

7.2 Empfehlungen für Schlafräume

In Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 von Mai 1987 wird angemerkt, dass bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) in der Nacht bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

An den straßenseitigen Fassaden werden nächtliche Beurteilungspegel von 54 bis 57 dB(A) erwartet. Damit werden Pegel erreicht, die ca. 9 bis 12 dB über dem Schwellwert liegen, der eine fensterunabhängige Lüftung sinnvoll erscheinen lässt.

- Es wird **dringend** empfohlen alle Schlafräume mit Fenstern an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel im Nachtzeitraum von mindestens 52 dB(A) mit einer fensterunabhängigen Lüftung auszustatten.
Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, wenn die Fenster der Schlafräume hinter einem verglasten Außenwohnbereich geplant werden.
- Es wird empfohlen alle Schlafräume mit einer fensterunabhängigen Lüftung auszustatten, da an allen Fassaden der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum von 45 dB(A) überschritten wird.
Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, wenn die Fenster der Schlafräume hinter einem verglasten Außenwohnbereich geplant werden.

7.3 Empfehlungen für Wohnräume

Da im Tagzeitraum Beurteilungspegel von 65 bis 68 dB(A) vor den Fassaden zu der Straße berechnet wurden, empfehlen wir, auch die Wohnräume mit Außenwänden zu diesen beiden Straßen mit einer fensterunabhängigen Lüftung zu planen.

- Es wird **dringend** empfohlen alle Wohnräume mit Fenstern an den Fassaden mit einem Beurteilungspegel im Tagzeitraum von mindestens 65 dB(A) mit einer fensterunabhängigen Lüftung auszustatten. Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, wenn die Fenster der Schlafräume hinter einem verglasten Außenwohnbereich geplant werden.
- Es wird empfohlen alle Wohnräume mit Fenstern mit einer fensterunabhängigen Lüftung auszustatten, da an allen Fassaden der Beurteilungspegel im Tagzeitraum von 59 dB(A) überschritten wird. Auf diese Maßnahme kann verzichtet werden, wenn die Fenster der Wohnräume hinter einem verglasten Außenwohnbereich geplant werden.

8. Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

8.1 Erläuterungen

Die DIN 4109-1 [6] vom Juli 2016 ist baurechtlich in Nordrhein Westfalen bindend. Daher werden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [7] ermittelt.

8.2 Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Es wurden die Beurteilungspegel aus Straßenlärm, für den Tag- und den Nachtzeitraum berechnet.

Für Gewerbelärm wurden der Immissionsrichtwert gemäß TA-Lärm [4] für Allgemeine Wohngebiete mit tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) berücksichtigt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wurde auf Grundlage der Beurteilungspegel aus Verkehr- und Gewerbelärm gemäß DIN 4109-2 [7] berechnet und ist in den **Anlagen 4 - 5** dokumentiert. Die für den Tagzeitraum berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gelten für überwiegend tags genutzt Räume (z. B. Wohnzimmer und Wohnküchen). Die für den Nachtzeitraum berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gelten für überwiegend zum Schlafen genutzt Räume (z. B. Schlafzimmer und Kinderzimmer).

9. Zusammenfassung und Bewertung

Mit maximalen Außenlärmpegeln im Tagzeitraum von 68 dB(A) und 57 dB(A) im Nachtzeitraum wird eine hohe Außenlärmbelastung ermittelt, die nur geringfügig unter den gesundheitsgefährdenden Außenlärmbelastungen liegt.

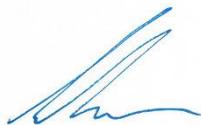
Es wird empfohlen, die Außenwohnbereiche durch geeignete Schallschutzverglasungen vor dem Außenlärm zu schützen und für Wohn- und Schlafräume eine fensterunabhängige Lüftung zu planen. Sofern die Fenster der Wohn- oder Schlafräume hinter einem verglasten Außenwohnbereich liegen, kann auf die fensterunabhängige Belüftung verzichtet werden.

Darüber hinaus wird empfohlen, passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109-1 zu berücksichtigen. Das Schutzbedürfnis von Schlafräumen (Schlaf- und Kinderzimmer) wird mit den nach DIN 4109-2 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln berücksichtigt.

Ingenieurgesellschaft
TOHR Bauphysik
GmbH & Co. KG



i. A.



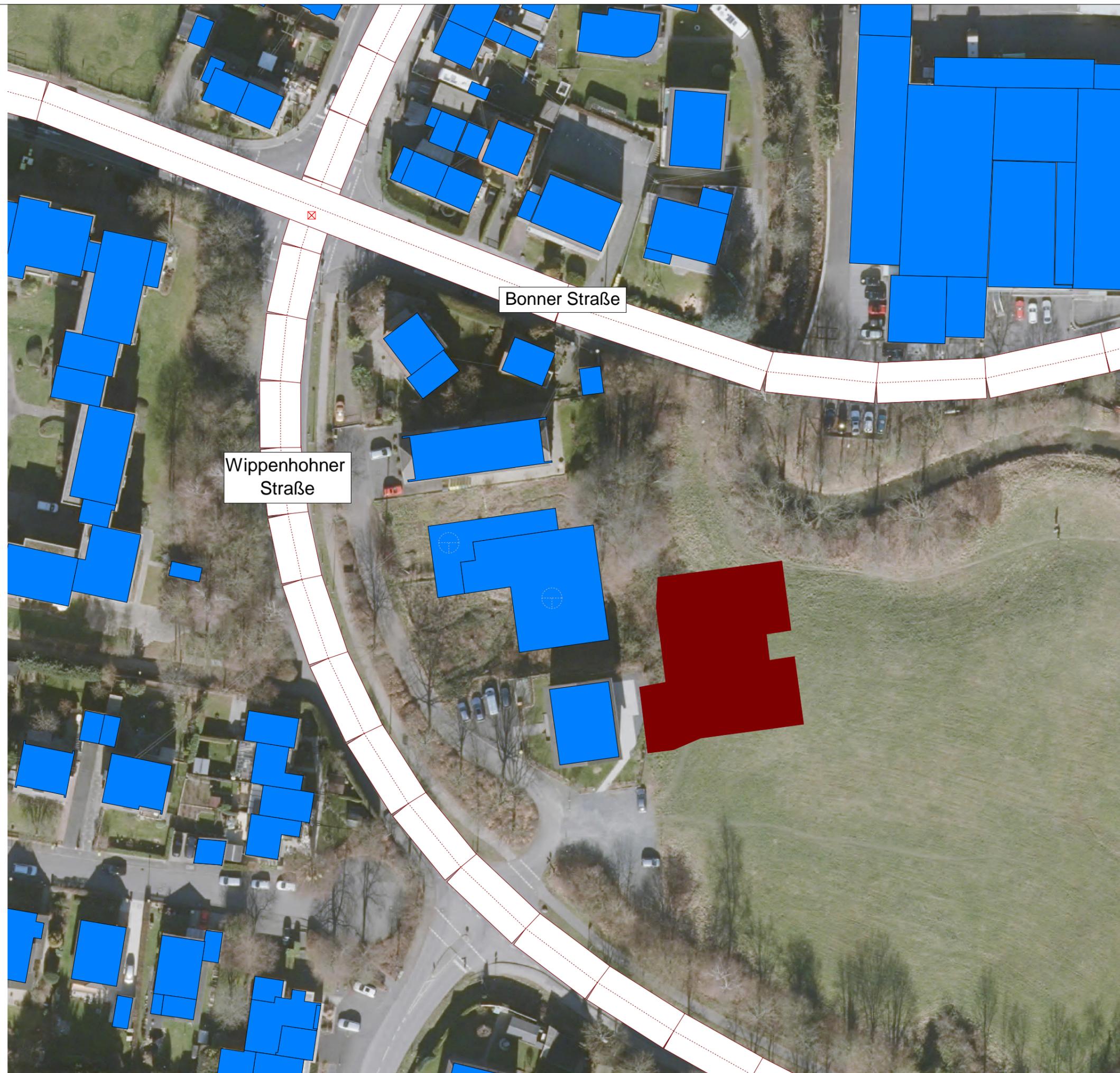
Anlage 1:	Lageplan
Anlagen 2 – 3:	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm
Anlagen 4 – 5:	Maßgeblicher Außenlärmpegel

Anlage 1 zur
Immissionsprognose

Übersichtskarte

Maßstab: 1 : 800

Der berücksichtigte
Anwohner-Parkplatz ist
braun dargestellt.



Programmsystem:

Cadna A

Version 2020 (32 Bit)
der Fa. Datakustik GmbH

TOHR Bauphysik
GmbH & Co. KG
Trümper • Overath
Heimann • Römer

Schloßstraße 76 • 51429 Bergisch Gladbach
Telefon 02204 / 58800 • Telefax 02204 / 57043

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Christian Adam
Bergisch Gladbach, den 15.11.2019

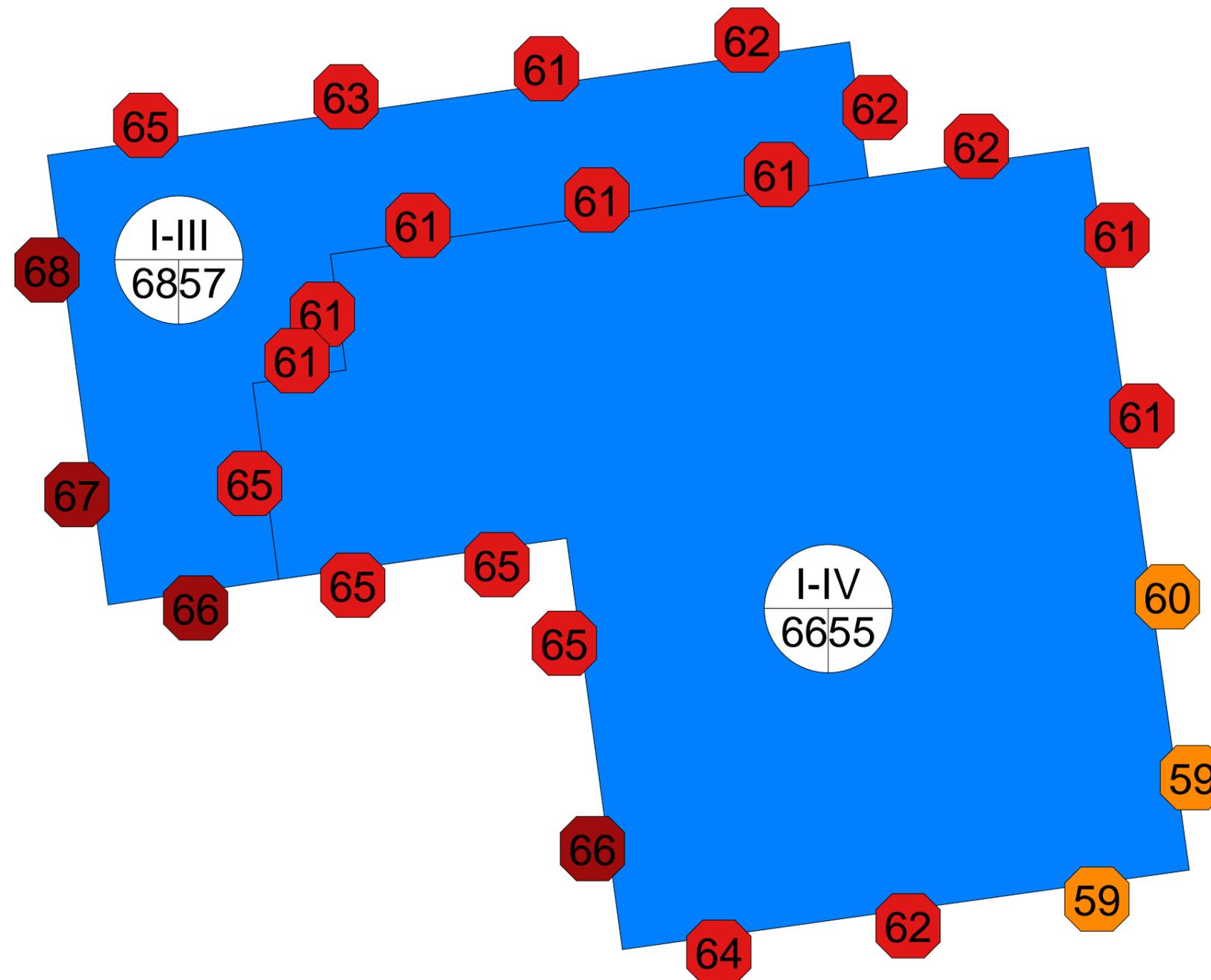
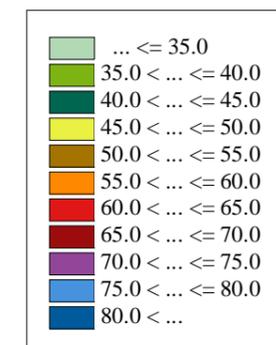
Gebäudelärmkarte

Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

Geschosse: EG bis STG

-Tagzeitraum-

Legende:



Programmsystem:

Cadna A[®]

Version 2020 (32 Bit)
der Fa. Datakustik GmbH

TOHR Bauphysik
GmbH & Co. KG
Trümper • Overath
Heimann • Römer

Schloßstraße 76 • 51429 Bergisch Gladbach
Telefon 02204 / 58800 • Telefax 02204 / 57043

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Christian Adam
Bergisch Gladbach, den 15.11.2019

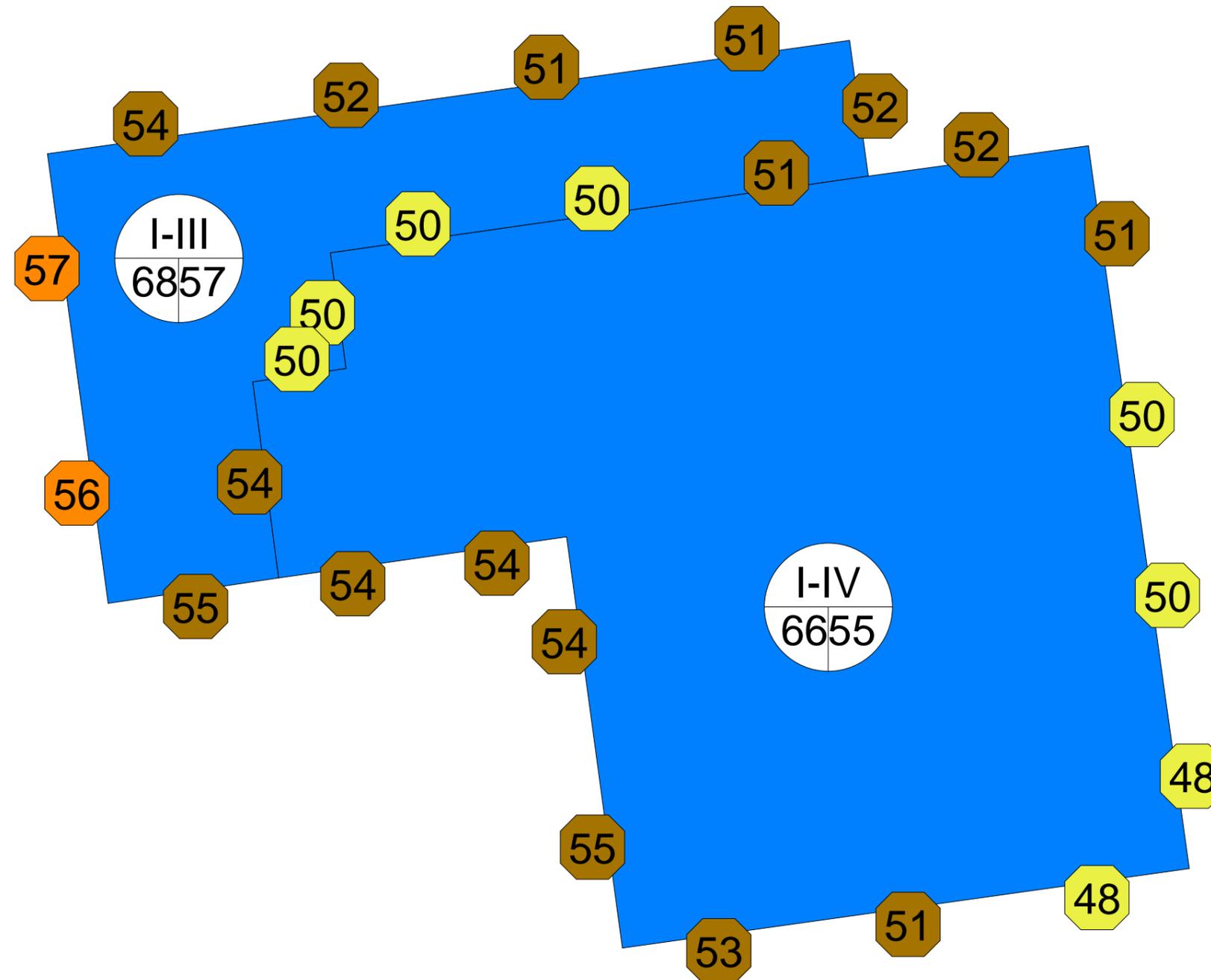
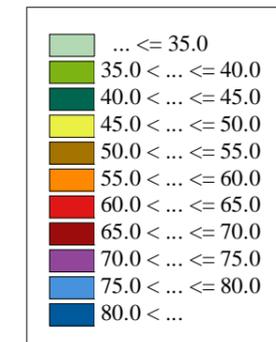
Gebäudelärmkarte

Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

Geschosse: EG bis STG

-Nachtzeitraum-

Legende:



Programmsystem:

Cadna A[®]

Version 2020 (32 Bit)
der Fa. Datakustik GmbH

TOHR Bauphysik
GmbH & Co. KG
Trümper • Overath
Heimann • Römer

Schloßstraße 76 • 51429 Bergisch Gladbach
Telefon 02204 / 58800 • Telefax 02204 / 57043

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Christian Adam
Bergisch Gladbach, den 15.11.2019

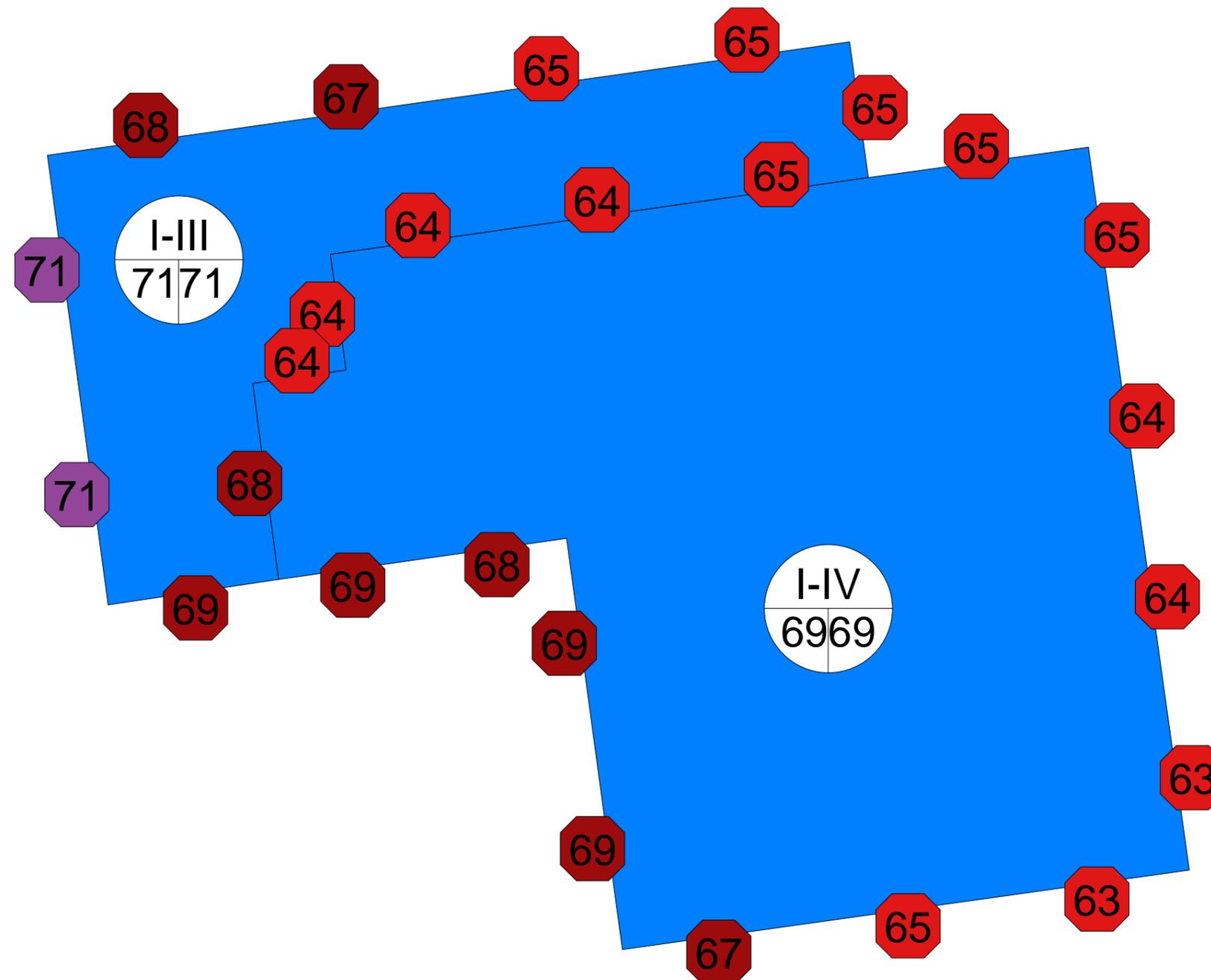
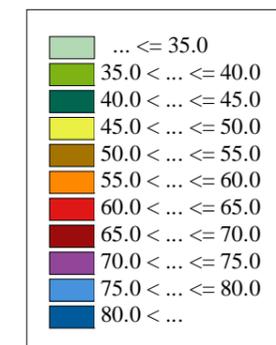
Gebäudelärmkarte

Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Geschosse: EG bis STG

-Tagzeitraum-

Legende:



Programmsystem:

Cadna A[®]

Version 2020 (32 Bit)
der Fa. Datakustik GmbH

TOHR Bauphysik
GmbH & Co. KG
Trümper • Overath
Heimann • Römer

Schloßstraße 76 • 51429 Bergisch Gladbach
Telefon 02204 / 58800 • Telefax 02204 / 57043

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Christian Adam
Bergisch Gladbach, den 15.11.2019

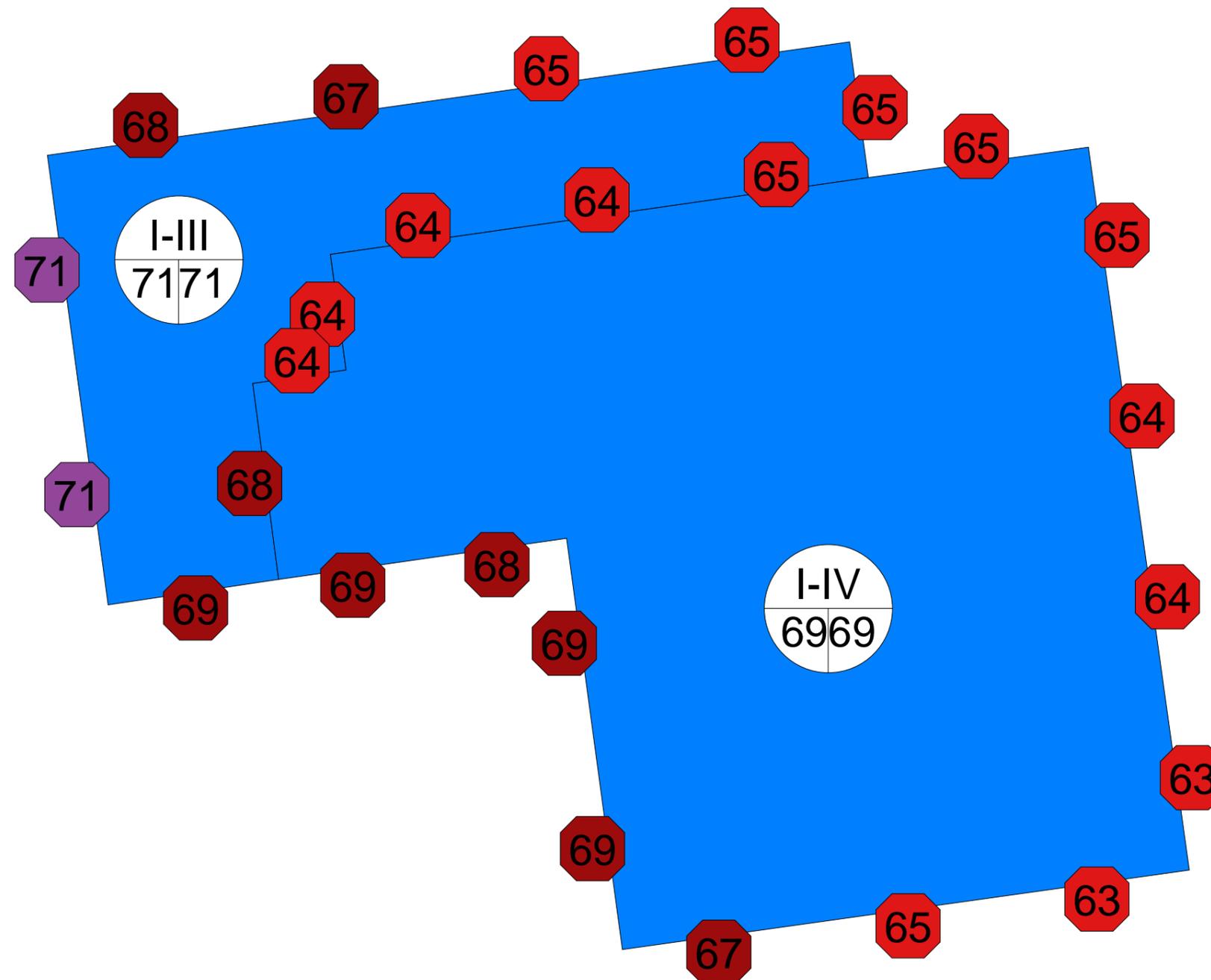
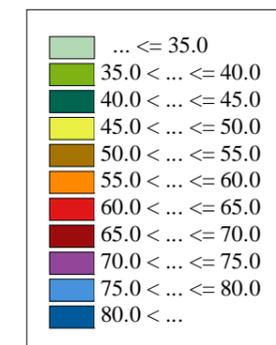
Gebäudelärmkarte

Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Geschosse: EG bis STG

-Nachtzeitraum-

Legende:



Programmsystem:

Cadna A[®]

Version 2020 (32 Bit)
der Fa. Datakustik GmbH

TOHR Bauphysik
GmbH & Co. KG
Trümper • Overath
Heimann • Römer

Schloßstraße 76 • 51429 Bergisch Gladbach
Telefon 02204 / 58800 • Telefax 02204 / 57043

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Christian Adam
Bergisch Gladbach, den 15.11.2019