grasy + zanolli engineering

Projekt 181077

Bebauungsplan S 129 Blatt 1 „In der Feldflur I“

Stadt Troisdorf

Schallimmissionstechnische Bearbeitung

Geräuscheinwirkung durch Straßenverkehrsgeräusche

- 181126 BSI-V gy 181077 -

Stand: 26. November 2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) H. Grasy

Auftraggeber:
Stadtverwaltung
Stadt Troisdorf

(Dieser Bericht enthält 18 Seiten und 10 Anlagen)

Holger Grasy +
Alexander Zanolli GbR

Köln Bocholt Böblingen

Bau- und Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Wärme- und
Kondensatfeuchteschutz
Schwingungs- und
Erschütterungsschutz

Altenberger-Dom-Straße 81
D-51467 Bergisch Gladbach

T. +49 (0)2202 9 29 75 80
F. +49 (0)2202 9 29 75 85

info@gz-engineering.de
www.gz-engineering.de

Sparkasse KölnBonn
BLZ 37050198
Kto. 40842163

USt-IdNr. DE239983669

Gesellschafter

Holger Grasy,
Dipl.-Ing.(FH)

Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Bau NRW
Mitgliedsnummer 727 437

Alexander Zanolli,
Dipl.-Ing.(FH)

Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Bau NRW
Mitgliedsnummer 713 387
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Inhalt:

1. Situation 3
2. Aufgabenstellung 3
3. Grundlagen 5
4. Anforderungen 8
5. Berechnungsgrundlagen 10
6. Beurteilungsgrundlage 11
7. Schallemissionen 14
8. Vorgehensweise 15
9. Beurteilung 16
10. Empfehlung 17
11. Zusammenfassung 18

Anlagen:

A 1 Schallausbreitungsberechnung – Freifeld (Straßenverkehr) mit Bewertung nach DIN 18005-1 Beiblatt 1
A 1a Berechnungshöhe 2 m
A 1b Berechnungshöhe 4 m
A 1c Berechnungshöhe 8 m

A 2 Schallausbreitungsberechnung – Teilbebaut (Straßenverkehr) mit Bewertung nach DIN 18005-1 Beiblatt 1
A 2a Berechnungshöhe 2 m
A 2b Berechnungshöhe 4 m
A 2c Berechnungshöhe 8 m

A 3 Schallausbreitungsberechnung – Teilbebaut (Straßenverkehr) Baufenster und Fassaden
A 3a Tagzeitraum
A 3b Nachtzeitraum

A 4 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-01:2018-01 - Teilbebaut

1. Situation

Westlich der Ortslage Troisdorf-Sieglar/Eschmar ist im August 2017 der 1. Bauabschnitt der Ortsumgehung der L 332n dem Verkehr übergeben worden. Die Trasse der L 332n wurde gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 31.10.2008 so gewählt, dass der Schallschutz nach der 16. BImSchV im 1. Bauabschnitt weitgehend durch Abstand gewährleistet ist.

Die Stadt Troisdorf hat über mehrere Jahrzehnte ihre städtebauliche Entwicklung am Ortsrand der Stadtteile Sieglar und Eschmar bis zur Realisierung der Ortsumgehung der L 332n zurückgestellt. Mit der Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes wurden 2016 auf der Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung die Grundlagen gelegt, die Ortsränder zur L 332n hin durch ergänzende neue Wohngebiete und eine Grünzone entlang der L 332n zu vollenden. Die Grünzone dient u. a. zur Versorgung der neuen Wohngebiete und der Bestandsbebauung auf der Nordwestseite der Ortsteile mit Grün- und Kinderspielflächen. Soweit lärmempfindliche Nutzungen betroffen sind, soll die Zweckbestimmung „Parkanlage“ in den Bebauungsplänen ausgewiesen werden.

Grasy + Zanolli haben in der Untersuchung „Rahmenplanung Grüntangente Sieglar“ (Projekt 120652) vom 14.05.2012 die von der planfestgestellten L 332n ausgehenden Geräuscheinwirkungen und Schallschutzerfordernisse der auf die heranrückenden Nutzungen ermittelt auf der Grundlage der für städtebauliche Planungen maßgebenden DIN 18005. Mögliche Schallschutzvorkehrungen wurden in Alternativen berechnet und bewertet. Als Ergebnis dieser Untersuchung wurde zwischen der Straße Vorgebirgsblick und der Überführung des landwirtschaftlichen Weges in Verlängerung der Lessingstraße ein 4 m hoher Lärmschutzwall empfohlen, um für alle Teilbereiche der heranrückenden Wohnbebauung, aber auch einen Teilabschnitt der vorgelagerten Grünzone den schalltechnischen Orientierungswert der DIN 18005 einzuhalten. Die Stadt Troisdorf hat mit dem Landesbetrieb Straßenbau eine Verwaltungsvereinbarung über den Bau und die Unterhaltung des Lärmschutzwalls geschlossen, sodass dieser im Zuge der Baumaßnahmen mit errichtet worden ist.

2. Aufgabenstellung

Die Stadt Troisdorf entwickelt in Troisdorf-Sieglar zwischen dem 1. Bauabschnitt der L 332n und der heutigen Bestandsbebauung mit der Aufstellung der Bebauungspläne S 129, Blatt 1 und 2 für das Baugebiet „In der Feldflur“ einen neuen Ortsrand mit rd. 250 neuen Wohneinheiten. Die Baugebiete „In der Feldflur I“ und „In der Feldflur II“ entsprechen den Geltungsbereichen der Blätter 1 und 2 des Bebauungsplanes. Auf der Grundlage der vorgenannten Untersuchung „Rahmenplanung Grüntangente Sieglar“ wird für den Bebauungsplan S 129, Blatt 1 der Nachweis geführt, dass die Festsetzungen des Bebauungsplanes den Anforderungen der DIN 18.005 (Schallschutz im Städtebau) entsprechen. Auf die Errichtung eines Lärmschutzwalls ist im Geltungsbereich des Blattes 1 verzichtet worden, da die straßenbegleitende Grünfläche hier bereits von einem Versickerungsbecken für die Straßenentwässerung erheblich eingeengt ist. Dadurch würde ein Lärmschutzwall an dieser Stelle auch schon einen erheblichen Abstand zur Straße aufweisen, der schalltechnisch die Effektivität der Abschirmung mindert.

Für die schachbrettartige Bebauung unmittelbar am Ortsrand wurde gesondert untersucht, inwieweit eine Überdeckung der Baukörper in zweiter Reihe mit denen in erster Reihe positive Auswirkungen auf den Schallschutz für die seitlich und dahinterliegenden Hofräume hat.

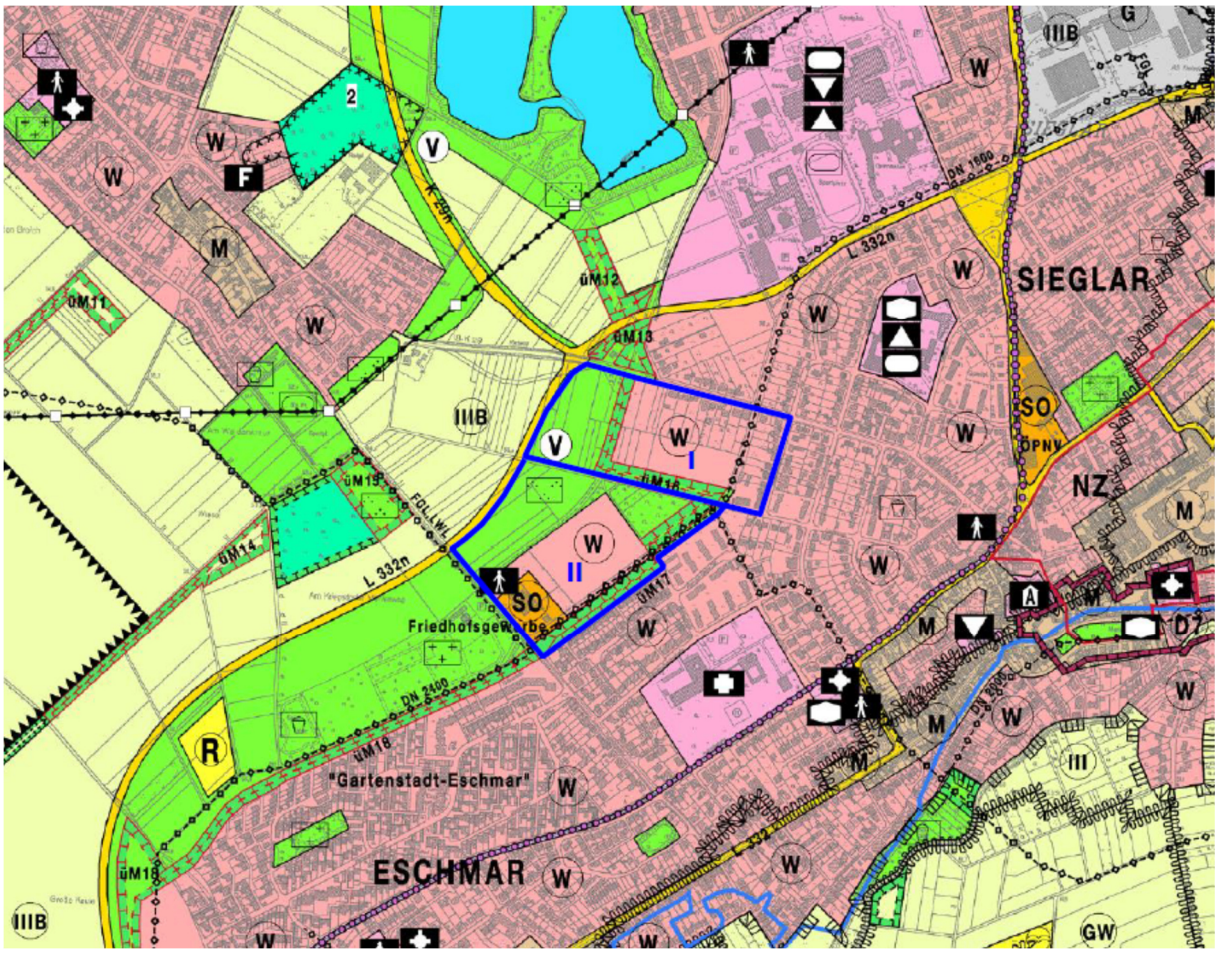


Lageplan 01: Entwurf „Bauköperplan“ für Baugebiet „In der Feldflur I“ mit schachbrettartiger Bebauung am westlichen Ortsrand - ohne Maßstab

Hinweis:
Hinweise auf rechtliche Zusammenhänge und Entscheidungen aus unserem Hause sind nicht als Rechtsberatung im Sinne des RDG zu sehen. Bei der Bewertung umweltschutzrelevanter und bautechnischer Situationen sind derartige Hinweise aus rechtlicher Sicht zulässig und üblich.

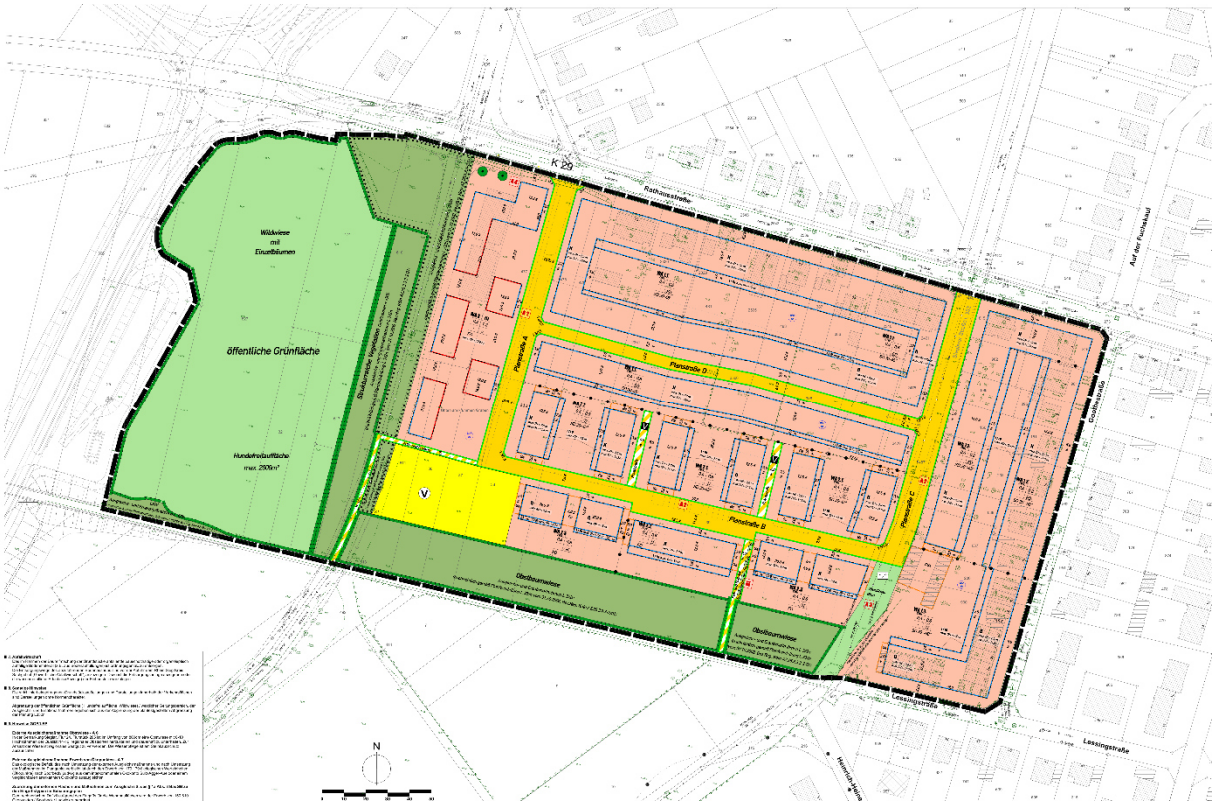
3. Grundlagen

3.1 Örtlichen Gegebenheiten



Lageplan 02: Baugebiet „In der Feldflur I u. II“ im Flächennutzungsplan - ohne Maßstab

Das Untersuchungsgebiet liegt westlich des Stadtteils Sieglar südwestlich des Stadtzentrums von Troisdorf. Südlich des Plangebietes liegt der Ortsteil Eschmar, nordwestlich der Ortsteil Kriegsdorf.



Lageplan 03: Bebauungsplanentwurf S 129, Blatt 1, Baugebiet „In der Feldflur I“ mit Gebietsausweisung, ohne Maßstab

Im Bebauungsplanentwurf S 129, Blatt 1 sind alle Wohnbauflächen als Allgemeines Wohngebiet nach § 4 BauNVO ausgewiesen. Die öffentliche Grünfläche angrenzend an die L 332n ist zugleich auch als Maßnahmenfläche zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft festgesetzt. Dementsprechend ist eine naturnahe Gestaltung mit der Zweckbestimmung „Wildwiese mit Einzelbäumen“ vorgesehen in die eine Hundefreilauffläche von max. 2.000 qm integriert werden soll. Von einer Festsetzung der Zweckbestimmung „Parkanlage“ ist abgesehen worden, da - im Rahmen von Voruntersuchungen - ermittelt wurde, dass die Grünfläche die schallschutztechnischen Anforderungen einer Parkanlage gem. DIN 18005-1 Beiblatt 1 nicht erfüllt.

3.2 Technische Grundlagen

3.2.1 Gesetze und Erlasse, Normen und Richtlinien

Gesetze und Erlasse

BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
Bau NVO	4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)
StVO	Straßenverkehrsordnung
16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung

Normen

DIN 1320	Akustik, Grundbegriffe; 1997-6
DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau – Mindestanforderungen; 2018-1
DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau - Rechnerische Nachweisführung der Erfüllung der Anforderungen; 2018-1
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau; 2002-7
DIN 18005-1 Bbl.1	Schallschutz im Städtebau; 1987-5
DIN 18005-2	Schallschutz im Städtebau; 1991-9

Regelwerke

RLS90 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Bundesministerium für Verkehr, 1990

3.2.2 Verwendete Unterlagen und Ortstermine

Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 129 Blatt 1 „In der Feldflur I“
Stadt Troisdorf - Stand April 2018

Digitale geografische und topografische Daten
Bezirksregierung Köln

Verkehrsuntersuchung:
Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung aus 2003
Teil 2 -Analyse 1.BA – Prognose 2. BA, (05.07.2018)
IGEPA Verkehrstechnik GmbH, Eschweiler
Auftraggeber: Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen

Hinweis aus der Stadtverwaltung:
Gemäß den Beschlüssen vom 12.7.2018 (Umwelt- und Verkehrsausschuss) und 4.9.2018 (Haupt- und Finanzausschuss) ist die Verwaltung der Stadt Troisdorf beauftragt, einen Erschließungsvertrag mit dem Vorhabenträger im Baugebiet „In der Feldflur I“ zu schließen.
Stadtplanungsamt Stadt Troisdorf, Stand 21.11.2018

3.2.3 Technische Hilfsmittel

PC-gestütztes Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm
SoundPlan Version 8.0
Fa. Soundplan GmbH

4. Anforderungen

4.1 Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG

Zweck des Gesetzes ist es u. a. (§1), Menschen vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umweltwirkungen vorzubeugen. Die Vorschriften dieses Gesetzes gelten u. a. für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen (§2).

Entsprechend § 50 sind „bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen … die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen…auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in Gebieten, in denen die in Rechtsverordnungen nach § 48a Abs. 1 festgelegten Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden, ist bei der Abwägung der betroffenen Belange die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität als Belang zu berücksichtigen."

4.2 Baugesetzbuch – BauGB

Im BauGB wird im Ersten Teil die *Bauleitplanung* thematisiert.

Die Bauleitpläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienenden sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten (§1 (5)).

Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere nach §1 (6) zu berücksichtigen (Auszug):

1. *die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung*

…

7. *die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere….*
   …
   c) umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt

8. *die Belange*
   a) der Wirtschaft, auch ihrer mittelständischen Struktur im Interesse einer verbrauchernahen Versorgung der Bevölkerung
   …
   c) der Erhaltung, Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen.

Hinsichtlich dem Umweltschutz gilt ergänzend die Vorschrift nach §1a:

(2) Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; dabei sind zur Verringerung zusätzlicher Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzung die Möglichkeit der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelung auf das notwendige Maß zu begrenzen.

4.3 Bauordnung Nordrhein – Westfalen – Landesbauordnung (BauO NRW)

Folgende Kriterien sind aus gutachterlicher Sicht schallimmissionstechnisch zu berücksichtigen:

§ 6 Abstandsflächen (Auszugsweise)

Bei der Errichtung von Einrichtungen für den aktiven Schallschutz wie z. B. Lärmschutzwände und Lärmschutzwälle sind die Abstandsflächen insbesondere zu fremden Grundstücken zu berücksichtigen (Abweichende Regelung innerhalb von Kern, Gewerbe- und Industriegebieten sowie bei öffentlichen Verkehrsflächen).

§ 18 Wärmeschutz, Schallschutz und Erschütterungsschutz

§18 (2): Gebäude müssen einen ihrer Lage und Nutzung entsprechenden Schallschutz haben. Geräusche, die von ortsfesten Anlagen oder Einrichtungen in baulichen Anlagen oder auf Baugrundstücken ausgehen, sind so zu dämmen, dass Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

4.4 Baunutzungsverordnung – BauNVO

Die für die jeweiligen Ausweisungen zulässigen Nutzungen werden im Ersten Abschnitt der BauNVO definiert.

5. Berechnungsgrundlagen

5.1 Prognoseberechnung

Für die Ermittlung von Beurteilungspegeln wird eine Schallausbreitungsprognosesoftware verwendet, welche entsprechend den rechtlichen Vorgaben die normkonforme Schallausbreitung und die Beurteilung gem. den einschlägigen Richtlinien durchführt.

Schallausbreitungsberechnungen nach der DIN 18005 für Straßenverkehr basieren auf der RLS 90. Für die Rasterberechnungen werden Berechnungshöhen von 2 m (für den Aufenthalt im Freien) und 4 m sowie 8 m über Gelände verwendet.

5.2 Gelände / Topografie

Entsprechend den durch die Bezirksregierung Köln zur Verfügung gestellten digitalen Daten wurde ein digitales Geländemodell erstellt. Die Topografie wird bei den Schallausbreitungsrechnungen berücksichtigt.

5.3 Immissionssorte

Für die Beurteilung von Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehr auf Grundlage der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 werden flächenhaft Rasterlärmkarten berechnet.

Für die über den Erschließungsvertrag geregelten Flächen (WA 2.1 – WA 2-3 und WA 3) werden Gebäude mit maximal zulässiger Kubatur modelliert. Für diese Gebäude werden sog. Gebäudelärmkarten (Pegelermittlung auf den Fassadenflächen) berechnet.

5.4 Schallquellen

Die Schallemissionen durch den Straßenverkehr werden für die DIN 18005 - Schalschutz im Städtebau - nach der RLS 90 berechnet. Die daraus ermittelte Schallleistung der Quellen bildet in Form von Linienschallquellen die Basis für die Schallausbreitungsberechnung.

Für die abschließende Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau - wird die Schallemissionsberechnung nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) durchgeführt.

In der Untersuchung werden folgende Quellen betrachtet:

Straßen:
- L 332n 1. und 2 Bauabschnitt
- Rathausstraße
- K29n

6. Beurteilungsgrundlage

6.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Diese Norm bietet die Basis für eine orientierende schalltechnische Einschätzung der Situation. Für die emittierenden Verkehrsströme werden Verkehrszahlen der Prognoseberechnung des Planfeststellungsverfahrens zur L 332n verwendet.

6.1.1 Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

a) Bei reinen Wohngebieten (WR)
tags 50 dB
nachts 40 dB bzw. 35 dB

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA)
tags 55 dB
nachts 45 dB bzw. 40 dB

c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen
tags und nachts 55 dB

d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)
tags 60 dB
nachts 45 dB bzw. 40 dB

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)
tags 60 dB
nachts 50 dB bzw. 45 dB

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)
tags 65 dB
nachts 55 dB bzw. 50 dB

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart
tags 45 dB bis 60 dB
nachts 35 dB bis 65 dB

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

6.1.2 Beurteilungszeiten

Für die Beurteilung gilt der Tagzeitraum von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und der Nachtzeitraum von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr.

6.1.3 Abwägungsprinzip

Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

6.2 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Die Ermittlung der Lärmpegelbereiche basiert auf DIN 4109-2 Ausgabe Januar 2018. Demnach ist der sogenannte „maßgebende Außenlärmpegel“ wie folgt zu ermitteln (Punkt 4.4.5 Festlegung zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels):

4.4.5.1 Allgemeines

Für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr. Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Spalte 2, ergibt sich

- *für den Tag aus den zugehörigen Beurteilungspegeln (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),*
- *für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht).*

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- *bei offener Bebauung um 5 dB(A),*
- *bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.*

Sind Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle vorhanden, darf der maßgebliche Außenlärmpegel gemindert werden (Nachweis siehe 16.BImSchV). Sofern es im Sonderfall gerechtfertigt ist, sind zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels auch Messungen zulässig.

ANMERKUNG Bei den Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm werden in DIN 4109-1 Maximalpegel nicht berücksichtigt. Bei Verkehrsgeräuschen mit starken Pegelschwankungen kann jedoch die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung zusätzliche Informationen zur Auslegung des Schallschutzes liefern; in einem solchen Fall sollte zusätzlich zu Mittelungspegel der Maximalpegel bestimmt werden.

4.4.5.2 Straßenverkehr

Sofern für die Einstufung in Lärmpegelbereiche keine anderen Festlegungen, z. B. gesetzliche Vorschriften oder Verwaltungsvorschriften, Bebauungspläne oder Lärmkarten maßgebend sind, können die Beurteilungspegel mithilfe der Nomogramme in DIN 18005-1:2002-07, A.2, ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den abgelesenen Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

ANMERKUNG Lärmkarten nach der Richtlinie 2002/49/EG (EU-Umgebungslärmrichtlinie, siehe [8]) können zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nicht herangezogen werden.

Alternativ zur Ermittlung durch Nomogramme können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis n22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis n6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen in DIN 4109-4:2016-07, C.1 und C.5.

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	**Lärmpegelbereich**	**Maßgeblicher Außenlärmpegel** L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80[a]

[a] Für maßgebliche Außenlärmpegel L_a > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abb. 01: Lärmpegelbereiche - DIN 4109-01:2018-01 Ziffer 7.1

7. Schallemissionen

Alle Geräusche erzeugenden Abläufe werden als Emissionsquelle betrachtet. Bei der hier zu untersuchenden Situation ist der Straßenverkehr auf den angrenzenden öffentlichen Straßen zu betrachten.

7.1 Emissionen durch den Straßenverkehr

Für die Berechnungen werden die Verkehrszahlen aus der Aktualisierung (Fortschreibung) der Verkehrsuntersuchung aus 2003 für die L332n Sieglar/Eschmar - Teil 2 Analyse 1.BA – Prognose 2. BA zu Grunde gelegt.

Es werden die Bemessungsstärken der Prognose-Planfall 2030 (Anlage P2.16 – P.2.19) verwendet.

Für alle Straßen werden die nach §3 der Straßenverkehrsordnung (StVO) unter günstigsten Umständen zulässigen Geschwindigkeiten angenommen.

Nachfolgende werden die in der Berechnung verwendeten Parameter für die betrachteten Straßen dokumentiert:

Straße	Abschnittsname	KM	M Tag	p Tag	M Nacht	p Nacht	vPkw Tag	vPkw Nacht	vLkw Tag	vLkw Nacht	Lm25 Tag	Lm25 Nacht
		km	Kfz/h	%	Kfz/h	%	km/h	km/h	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)
Rathausstr.	östl. L332n	0,000	164	5,0	39	5,3	50	50	50	50	60,9	54,8
L332n	1. BA	0,000	1346	24,0	300	5,3	70	70	70	70	73,3	63,6
L332n	2. BA	0,530	834	20,9	186	10,1	70	70	70	70	70,8	62,6
L332n	2. BA	0,544	834	20,9	186	10,1	70	70	70	70	70,8	62,6
K29n		0,000	601	30,1	189	16,6	70	70	70	70	70,5	63,8

Tabelle 1: Parameter Straße

Straße	Abschnittsname	DStrO Tag	DStrO Nacht	Dv Tag	Dv Nacht	DStg	Drefl	LmE Tag	LmE Nacht
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Rathausstr.	östl. L332n	0,00	0,00	-4,86	-4,80	0,0	0,0	56,1	50,0
L332n	1. BA	0,00	0,00	-1,39	-2,56	0,0	0,0	71,9	61,1
L332n	2. BA	0,00	0,00	-1,48	-2,03	0,1	0,0	69,5	60,7
L332n	2. BA	0,00	0,00	-1,48	-2,03	0,0	0,0	69,4	60,6
K29n		0,00	0,00	-1,26	-1,64	0,0	0,0	69,2	62,2

Tabelle 2: Parameter Straße

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DStrO Tag	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
DStrO Nacht	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

8. Vorgehensweise

Im Verlauf der Entwicklung des Bebauungsplanes wurde für die Fläche WA 3 eine „Riegelbebauung“ entwickelt. Diese soll das dahinter liegende Wohngebiet - so weit als möglich - gegen Verkehrsgeräusche von der westlich verlaufenden Landesstraße L332n abschirmen.

Nach Angaben des Stadtplanungsamtes wird für die Flächen WA 3 sowie WA 2.1 – WA 2.3 ein Erschließungsvertrag abgeschlossen.

Im Rahmen der Bearbeitung soll die auf diesen Flächen zulässige und geplante Bebauung bereits in die schalltechnische Untersuchung einfließen.

Bei den Schallausbreitungsberechnungen und bei den Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen wird dem Rechnung getragen.

In Anlage A 1 a-c werden flächenhafte horizontale Rasterlärmberechnungen für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes dargestellt. Weiterhin werden in den als WA ausgewiesenen Bereichen die Pegel mit den Orientierungswerten nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 verglichen.

In den Anlagen A 2a-c wird nun die maximal zulässige Bebauung in den Bauflächen WA 3 und WA 2.1 bis WA 2.3 modelliert und in die Berechnung eingestellt. Auch hier werden die Beurteilungspegel und die Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18805-1 Beiblatt 1 dokumentiert.

Es ist abgestimmt, dass für die Festlegung des erforderlichen Schallschutzes die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau - festgesetzt werden. Für die Bereiche WA 1.1 bis WA 1.3 erfolgt dies in der Fläche der Baufenster. Für Bereiche WA 2.1 bis WA 2.3 und WA 3 werden die Fassadenpegel der modellierten Baukörper an der Baufenstergrenze verwendet.

Die Berechnung der Lärmpegelbereiche basiert auf den prognostizierten Beurteilungspegeln aus der Schallausbreitungsberechnung nach der 16. BImSchV. Es erfolgt dabei ein Abgleich der Beurteilungspegel von Tages- und Nachtzeitraum gemäß DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5.2.

9. Beurteilung

9.1 Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet

In den Anlagen werden für drei Höhen die ermittelten Beurteilungspegel nach DIN 18005 sowie Konfliktkarten mit Bezug auf eine Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005-1- Beiblatt 1 dargestellt. Die Höhe von 2 m stellt dabei u.a. Situation im Außenwohnbereich dar.

9.1.1 Komplett Freifeld

Die Ergebnisse werden in den Anlagen A1a-c dokumentiert. Es werden die ermittelten Beurteilungspegel nach DIN 18005 sowie Konfliktkarten mit Bezug auf eine Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005-1- Beiblatt 1 dargestellt.

Die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 werden im Tages- sowie Nachtzeitraum auf ca. 60-80 % der Fläche überschritten.

Die höchsten Überschreitungen des Orientierungswertes liegen parallel der Rathausstraße und im Bereich von WA 3, welche der L332n mit dem Kreuzungsbereich zu Rathausstraße und K29n am nächsten liegt. Die Orientierungswerte werden kleinräumig im Tagzeitraum um bis zu 9 dB(A) und im Nachtzeitraum um bis zu 11 dB(A) überschritten.

9.1.2 Freifeld kombiniert mit Bebauung im Westen und Süden

Die Ergebnisse werden in den Anlagen A2a-c dokumentiert. Es werden die ermittelten Beurteilungspegel nach DIN 18005 sowie Konfliktkarten mit Bezug auf eine Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005-1- Beiblatt 1 dargestellt.

Die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 werden im Tages- sowie Nachtzeitraum auf ca. 30-50 % der Fläche überschritten.

Die höchsten Überschreitungen des Orientierungswertes liegen parallel der Rathausstraße und im Bereich von WA 3, welche der L332n mit dem Kreuzungsbereich zu Rathausstraße und K29n am nächsten liegt. Die Orientierungswerte werden kleinräumig im Tagzeitraum um bis zu 10 dB(A) und im Nachtzeitraum um bis zu 12 dB(A) überschritten.

Durch den abschirmenden Effekt der Bebauung im Bereich WA 3 wird die flächige Geräuscheinwirkung auf das dahinter liegende Gebiet deutlich vermindert. Bezogen auf die Pegel kann mit einer Minderung von mindestens 3 dB(A) gerechnet werden. Dies entspricht einer Halbierung des energetischen Pegels.

10. Empfehlung

In Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt sollen textlichen Festsetzungen in Form von Lärmpegelbereichen nach der DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau erfolgen.

Hierfür werden die Beurteilungspegel nach der 16. BImSchV berechnet. Weiterhin werden nach Ziffer 4.4.5.2. DIN 4109-02 die Tag- und Nachtpegel gewichtet bewertet und der resultierende Pegel in die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-01 eingestuft.

Die für das Plangebiet vorgeschlagene Festsetzung von Lärmpegelbereiche wird in Anlage A 4 dargestellt. Dabei werden an den Bereiche WA 1.1 bis 1.3 die Baufenster horizontal und in des Bereichen WA 2.1 bis WA 2.3 und WA 3 die Kanten der Baufenster vertikal festgesetzt.

Der nachfolgende Vorschlag für eine textliche Festsetzung ist auf den v. g. Umstand einer Bebauung der Flächen WA 2.1 bis WA 2.3 sowie WA 3 abgestimmt. Wobei insbesondere in WA 3 die maximal zulässige Gebäudehöhe unterstellt wird.

10.1 Vorschlag für textliche Festsetzungen

Für die Baufenster im Geltungsbereich des Bebauungsplanes S 129 Blatt 1 werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-01:2018-01 festgesetzt. Für die Bereiche WA 1.1-WA 1.3 sind die Lärmpegelbereiche flächig festgesetzt. In den Bereichen WA 2.1 bis WA 2.3 und WA 3 gelten sie für die Kante der Baufenster bei Berücksichtigung der maximal zulässigen Bebauung.

Eine Abweichung von der Festsetzung ist im Sinne von Ziffer 4.4.5.1 DIN 4109-02:2018-01 sowie bei schalltechnischem Einzelnachweis im Rahmen des Bauantragsverfahrens zulässig.

11. Zusammenfassung

Westlich der Ortslage Troisdorf-Sieglar/Eschmar soll der Bebauungsplan S 129 Blatt 1 „In der Feldflur I“ aufgestellt werden. Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens wurden schallimmissionstechnische Untersuchungen zur Geräuscheinwirkung von Straßenverkehrslärm durchgeführt.

Für die Berechnung der Geräuschemission werden die für 2030 prognostizierten Verkehrsmengen bei Ausbau der L332n im 1. und 2. Bauabschnitt verwendet.

Die berechneten Geräuschpegel im Geltungsbereich des Bebauungsplanes mit Ausweisung für eine Allgemeines Wohngebiet (WA) nach §4 BauNVO werden großflächig überschritten. Durch die geplante Riegelbebauung im westlich gelegenen Baufeld WA 3 können die Geräuschpegel deutlich vermindert werden.

Für die textlichen Festsetzungen zum Schallschutz werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-01 vorgeschlagen und in Anlage A4 – entsprechend Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt – erarbeitet und dargestellt.

grasy + zanolli engineering



H. Grasy

Projekt 181077

Anlage A 0

Schalltechnische Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

Lageplan

Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

Untersuchungsraum und Quellen

Planentwurf
Stadtplanungsamt Troisdorf
Planstand November 2018

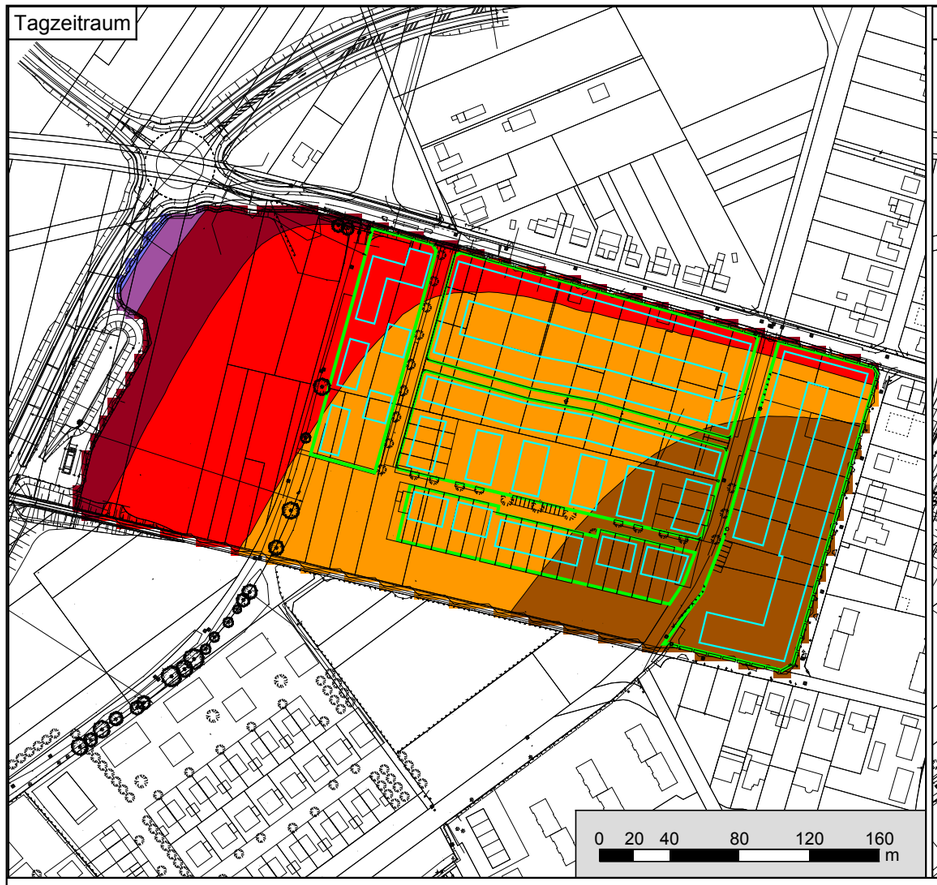
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete
Straßennetz

Maßstab 1:2500
0 12,5 25 50 75 100 m

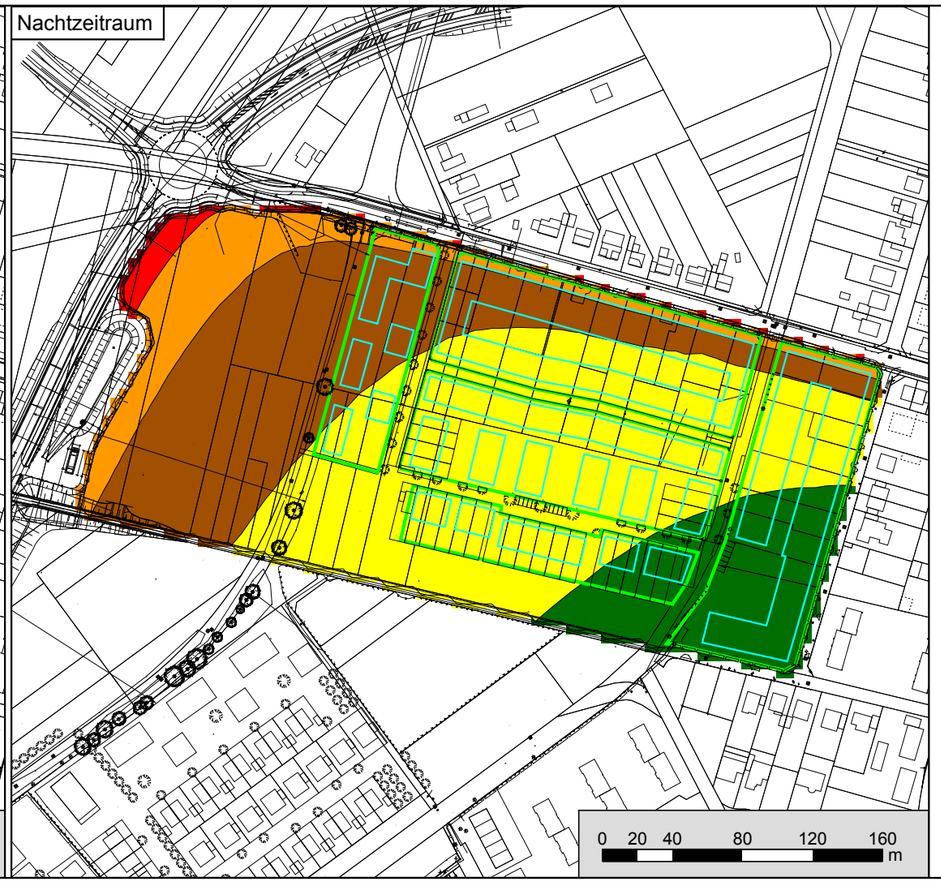
grasy + zanolli engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

Projekt 181077

Anlage A 1a

Schalltechnische
Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

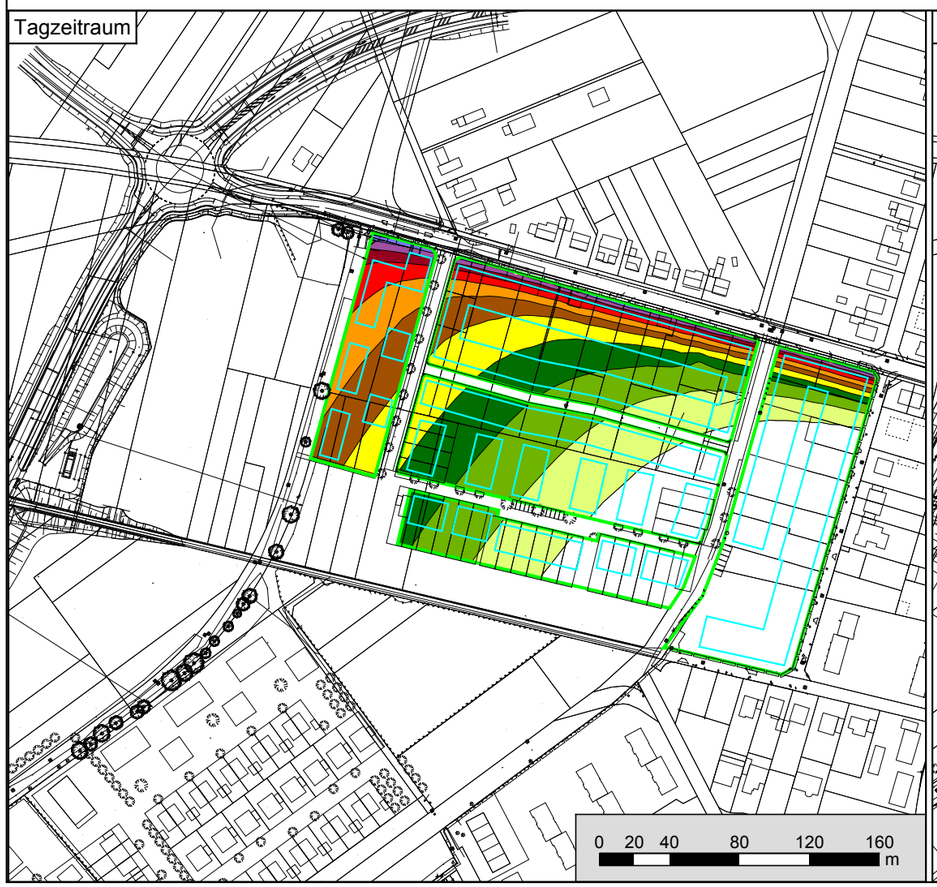
Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Freifeldberechnung -

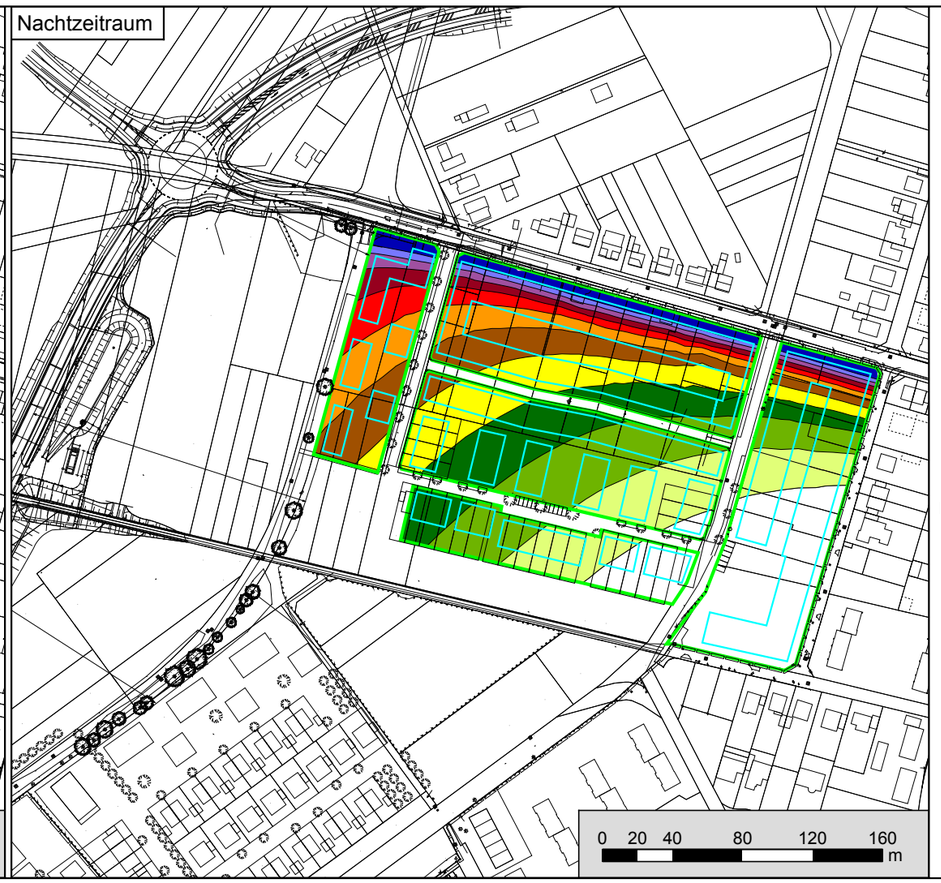
oben:
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 5m
Berechnungshöhe: 2m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

unten:
Konfliktkarte
Orientierungswerte DIN 18005
Basis:
Schallausbreitungsberechnung s.o.
angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt
Beurteilung: DIN 18005-1 Bbl. 1

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegeldifferenz
in dB(A)

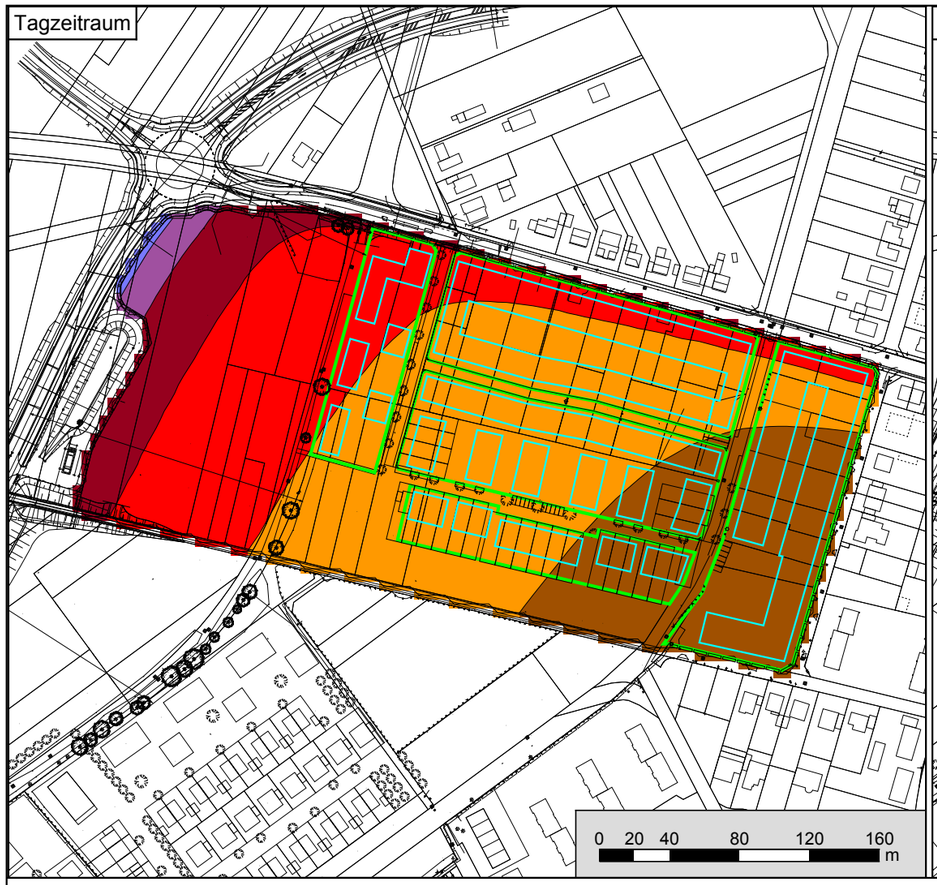
<=	0
0 -	1
1 -	2
2 -	3
3 -	4
4 -	5
5 -	6
6 -	7
7 -	8
8 -	9
9 -	10
>	10

Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

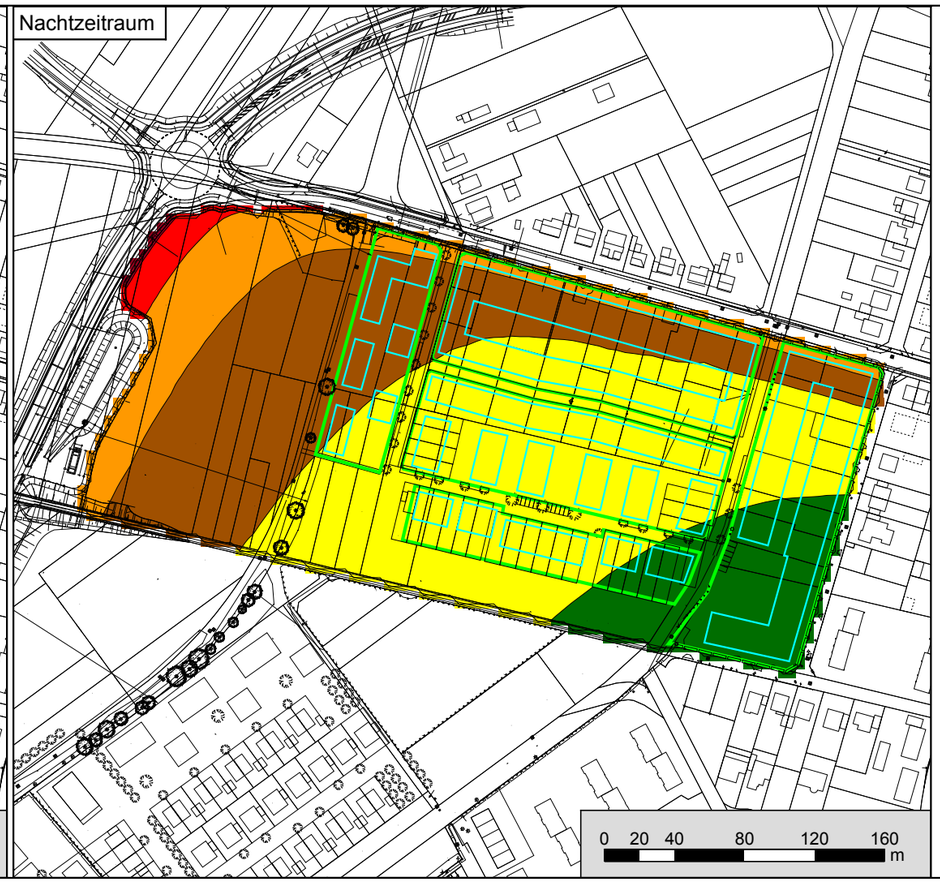
grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

Projekt 181077

Anlage A 1b

Schalltechnische
Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

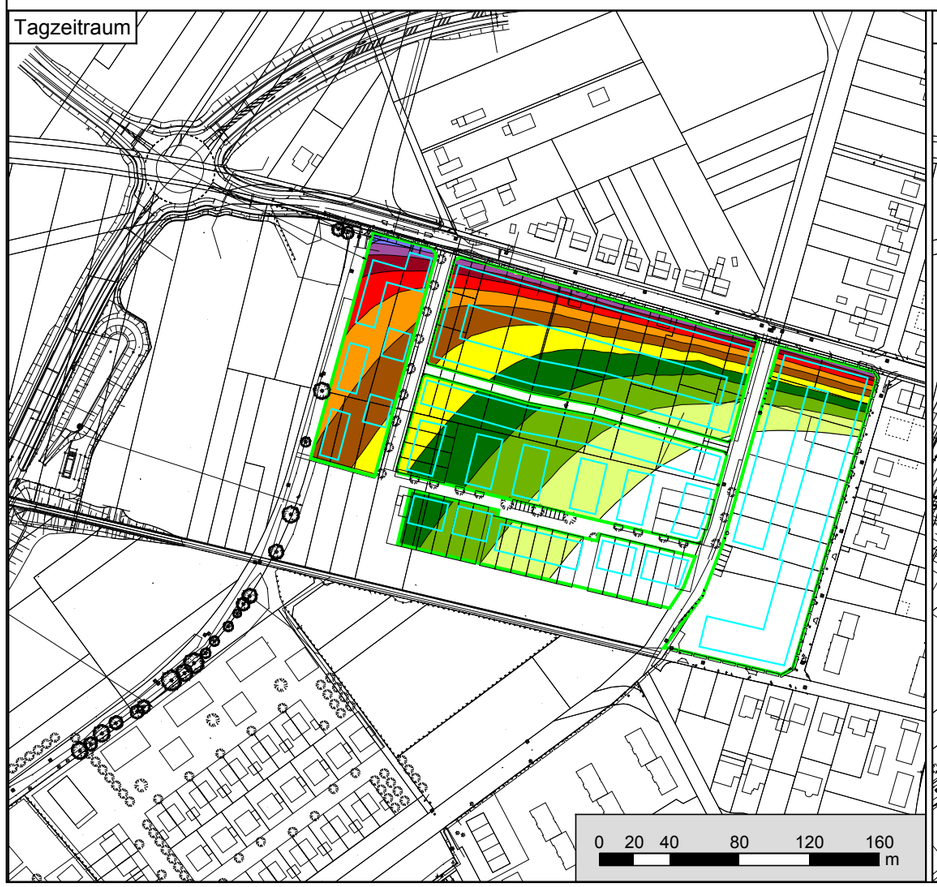
Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Freifeldberechnung -

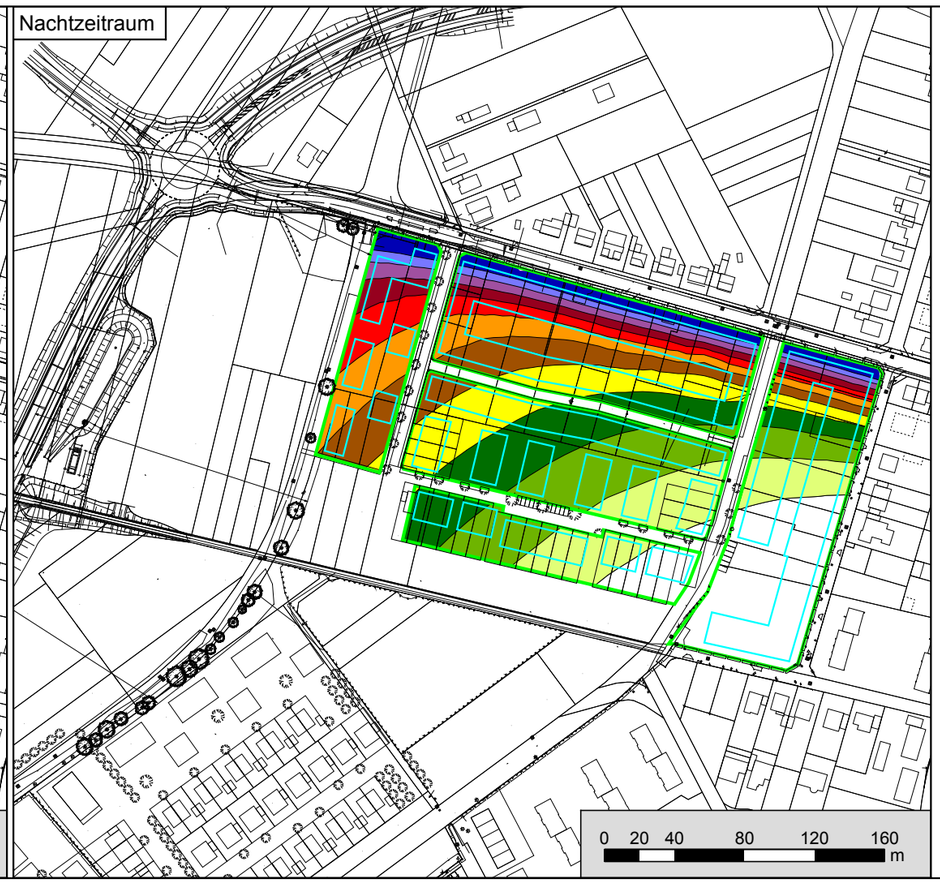
oben:
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 5m
Berechnungshöhe: 4m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

unten:
Konfliktkarte
Orientierungswerte DIN 18005
Basis:
Schallausbreitungsberechnung s.o.
angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt
Beurteilung: DIN 18005-1 Bbl. 1

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



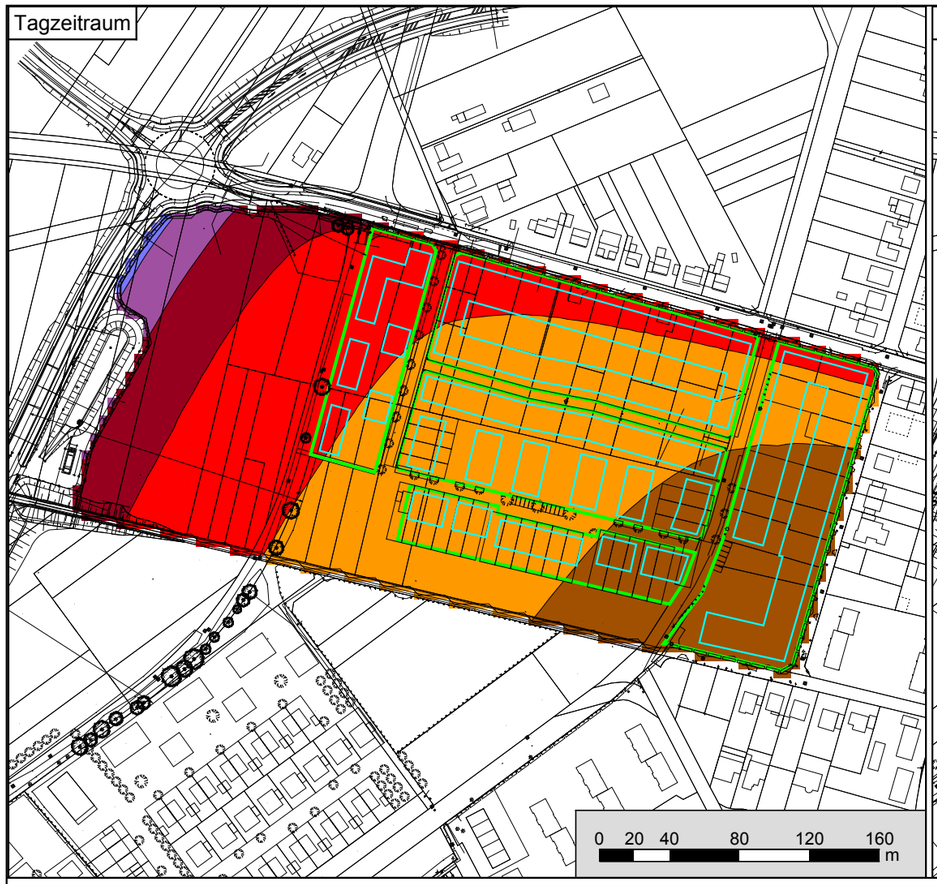
Pegeldifferenz
in dB(A)

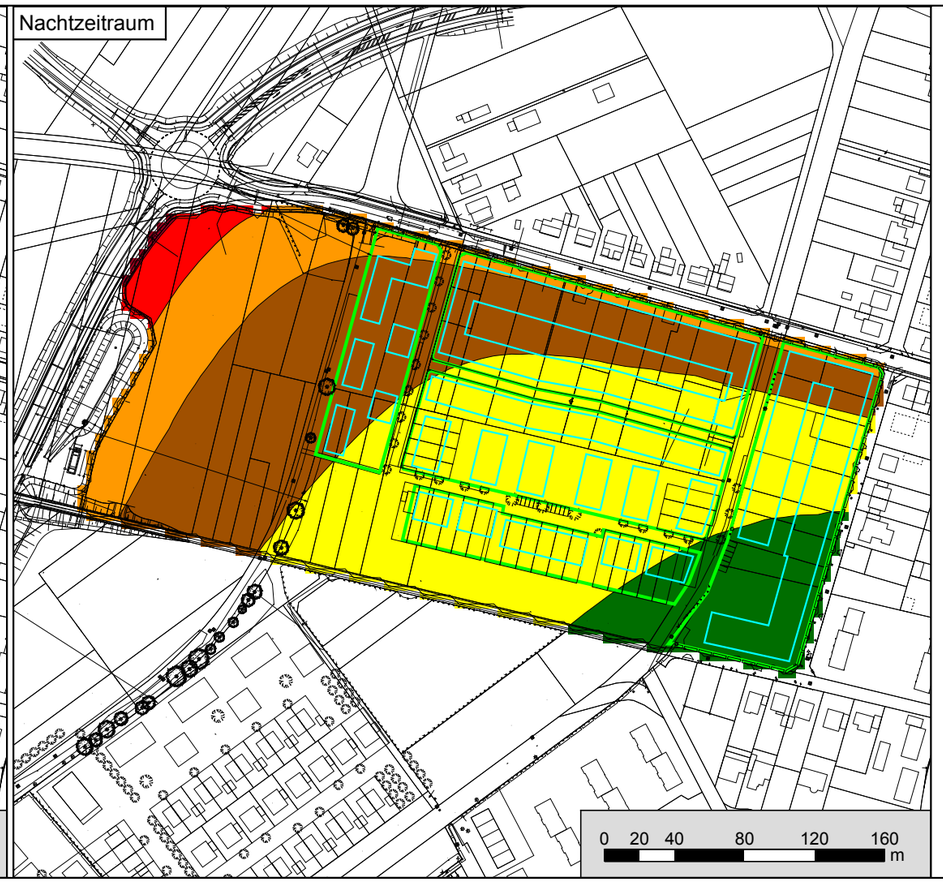
<=	0
0 -	1
1 -	2
2 -	3
3 -	4
4 -	5
5 -	6
6 -	7
7 -	8
8 -	9
9 -	10
>	10

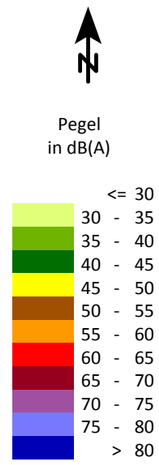
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3







Projekt 181077

Anlage A 1c

Schalltechnische
Untersuchung

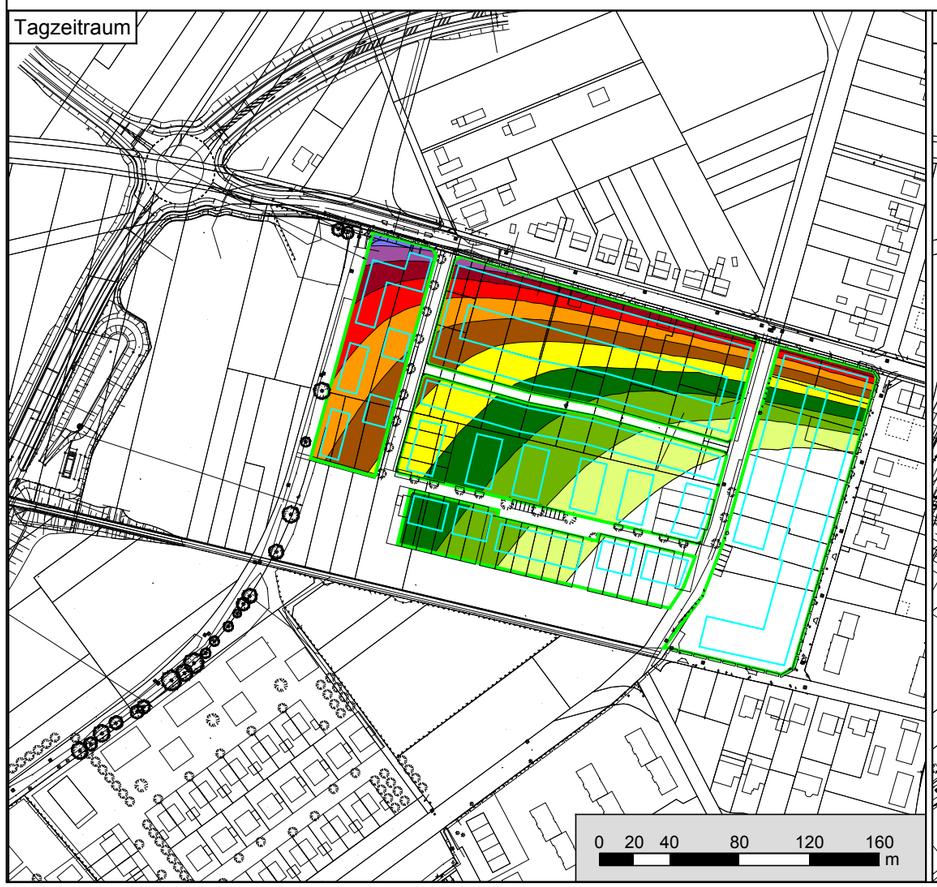
B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

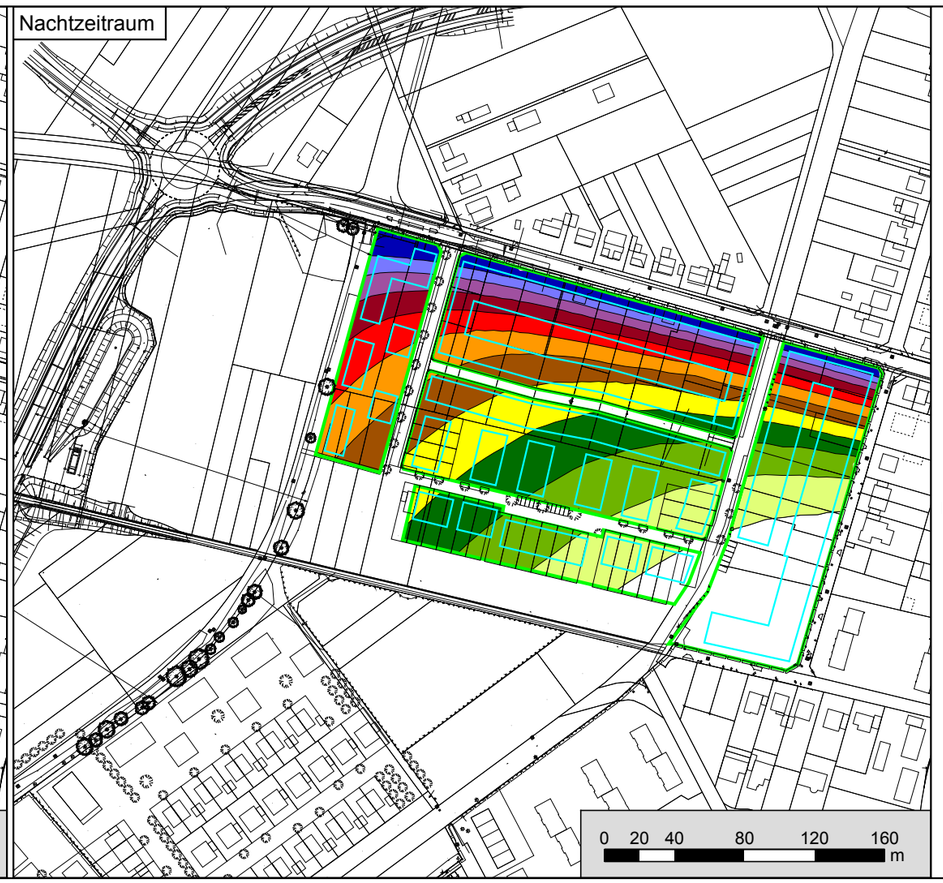
Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

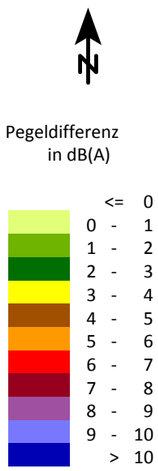
- Freifeldberechnung -

oben:
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 5m
Berechnungshöhe: 8m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

unten:
Konfliktkarte
Orientierungswerte DIN 18005
Basis:
Schallausbreitungsberechnung s.o.
angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt
Beurteilung: DIN 18005-1 Bbl. 1





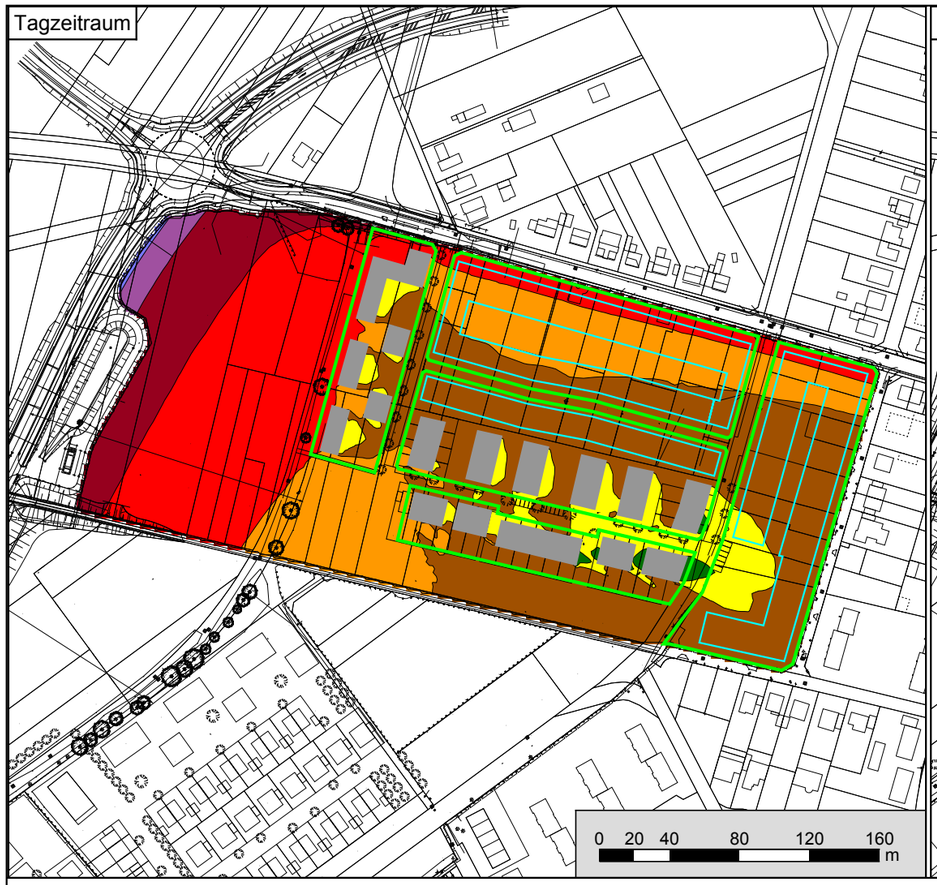


Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

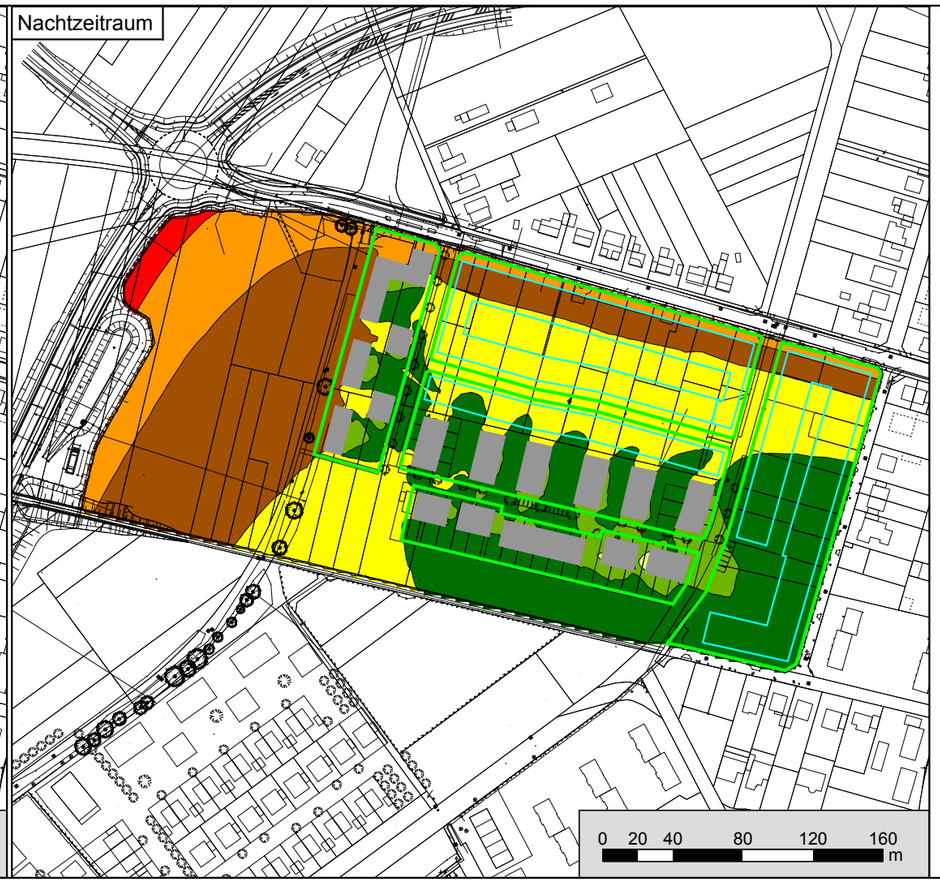
grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

Projekt 181077

Anlage A 2a

Schalltechnische
Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

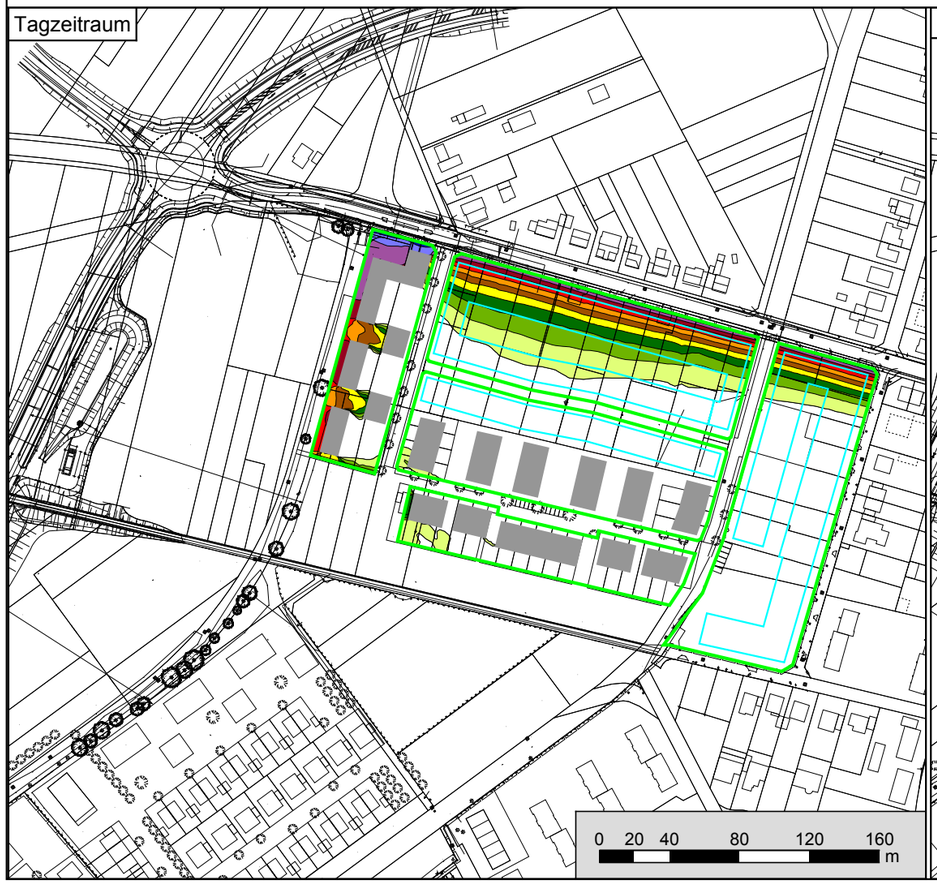
Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Teilbebauung -
(nach Erschließungsvertrag)

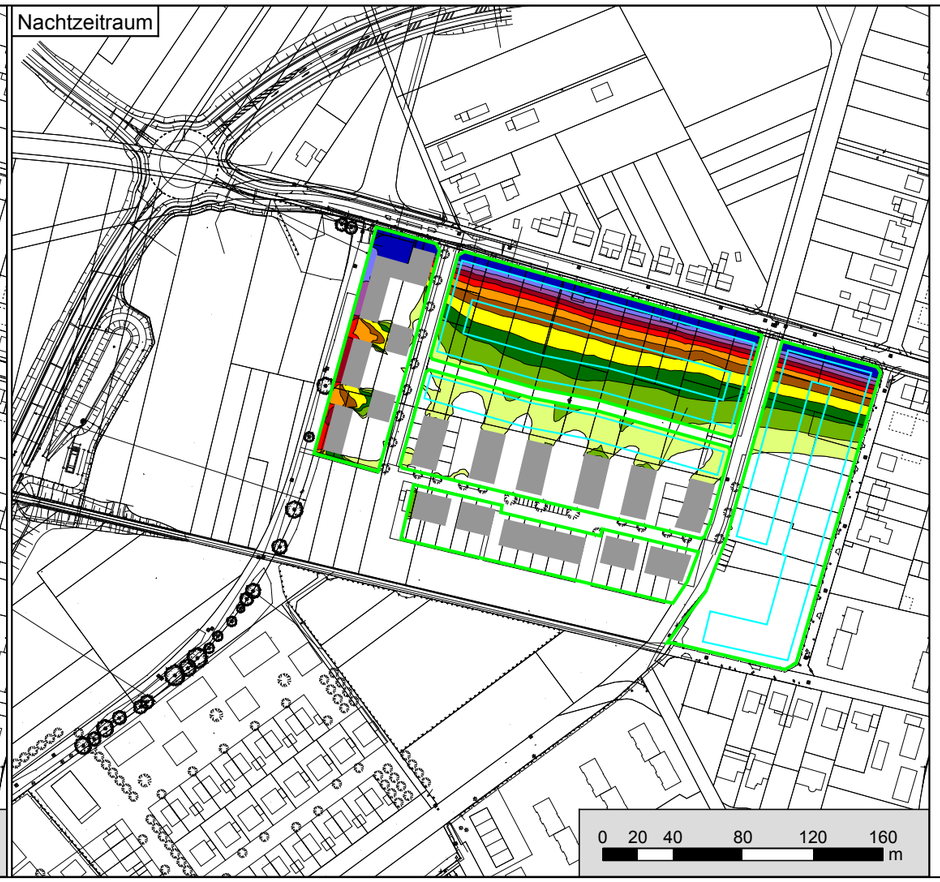
oben:
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 2m
Berechnungshöhe: 2m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

unten:
Konfliktkarte
Orientierungswerte DIN 18005
Basis:
Schallausbreitungsberechnung s.o.
angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt
Beurteilung: DIN 18005-1 Bbl. 1

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegeldifferenz
in dB(A)

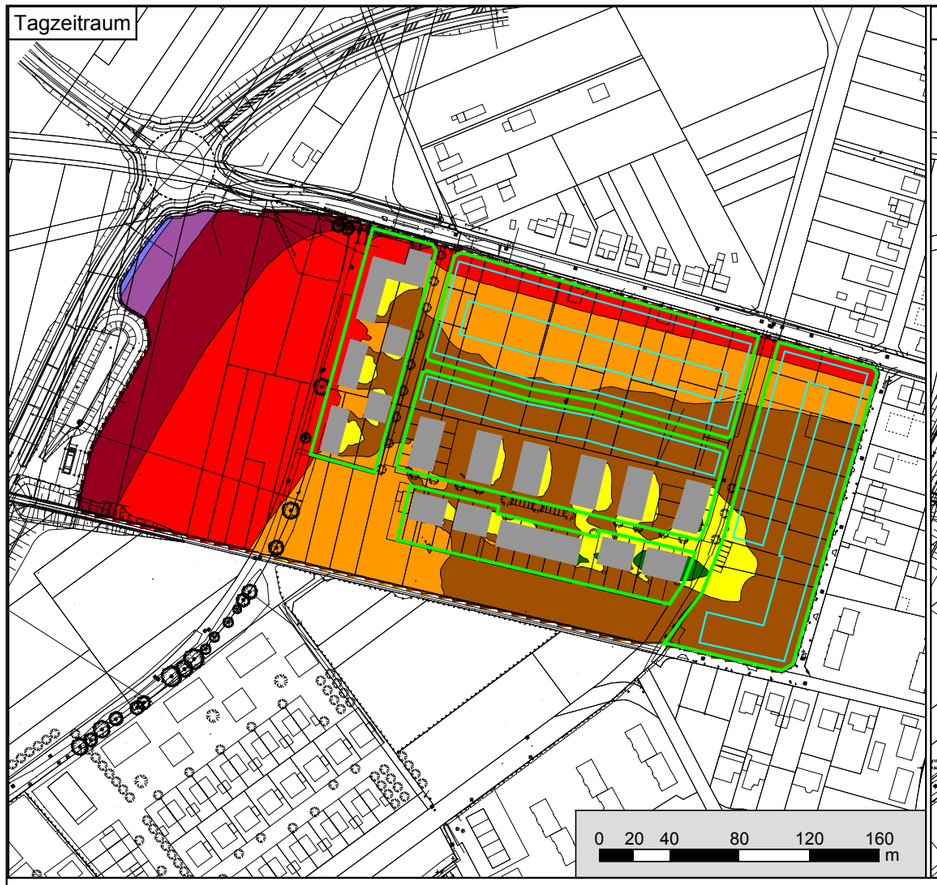
<=	0
0 -	1
1 -	2
2 -	3
3 -	4
4 -	5
5 -	6
6 -	7
7 -	8
8 -	9
9 -	10
>	10

Gebäude
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

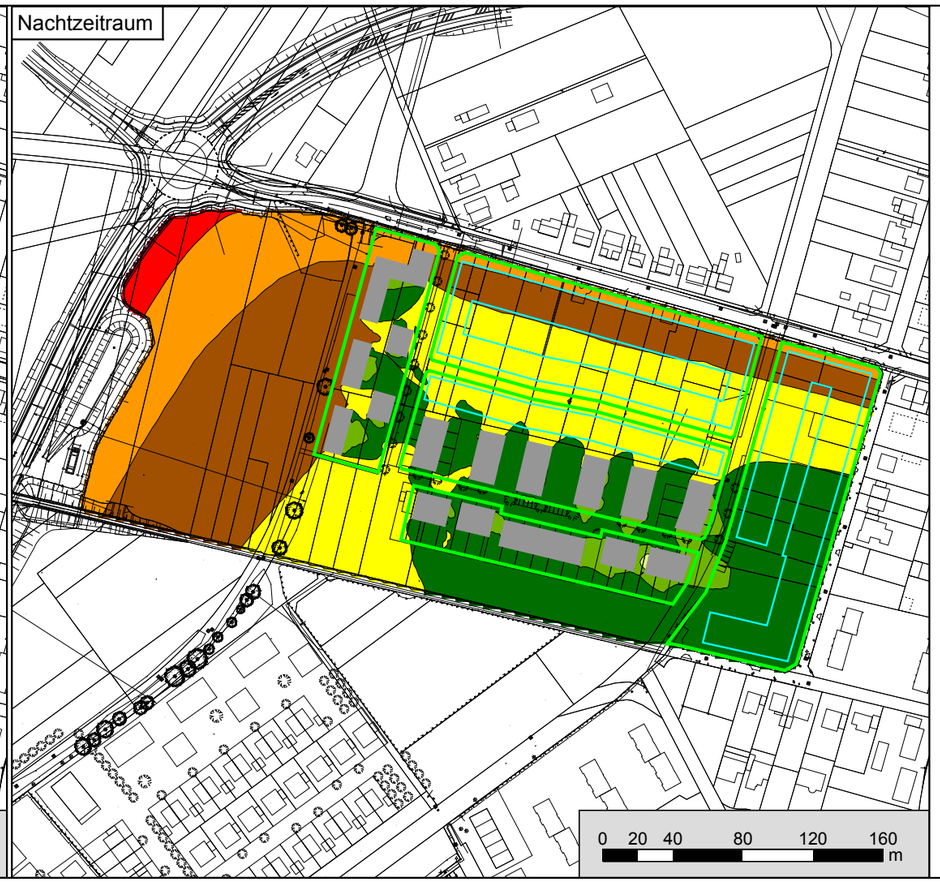
grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

Projekt 181077

Anlage A 2b

Schalltechnische
Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

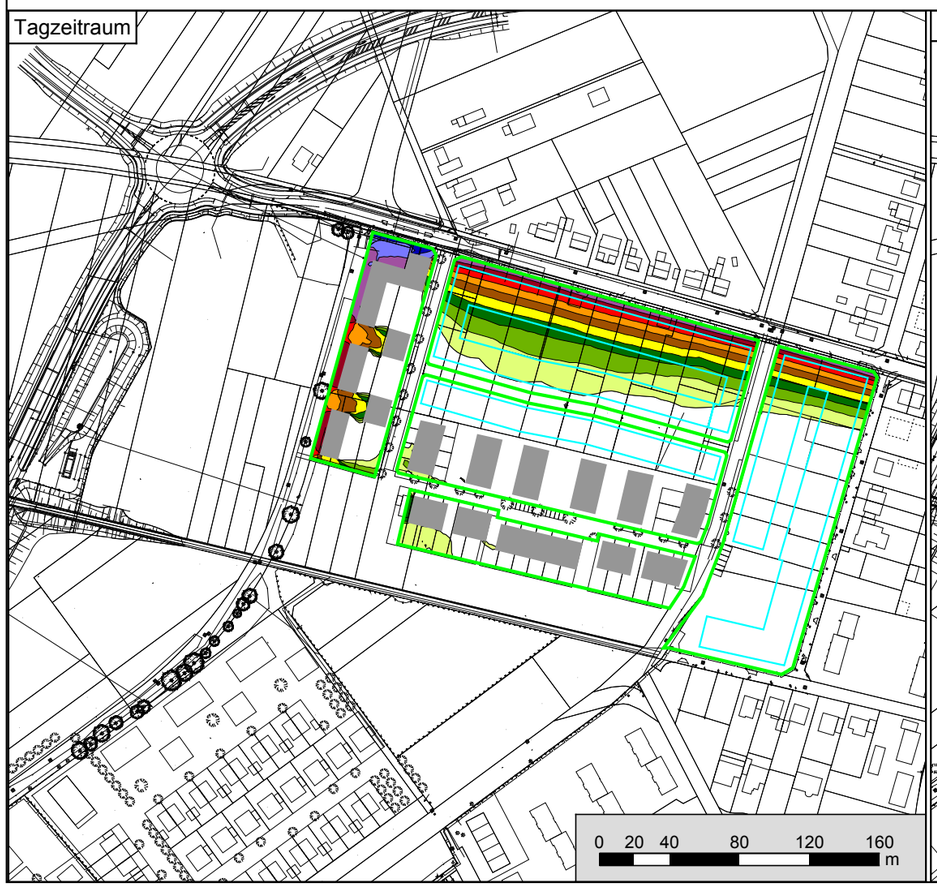
Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Teilbebauung -
(nach Erschließungsvertrag)

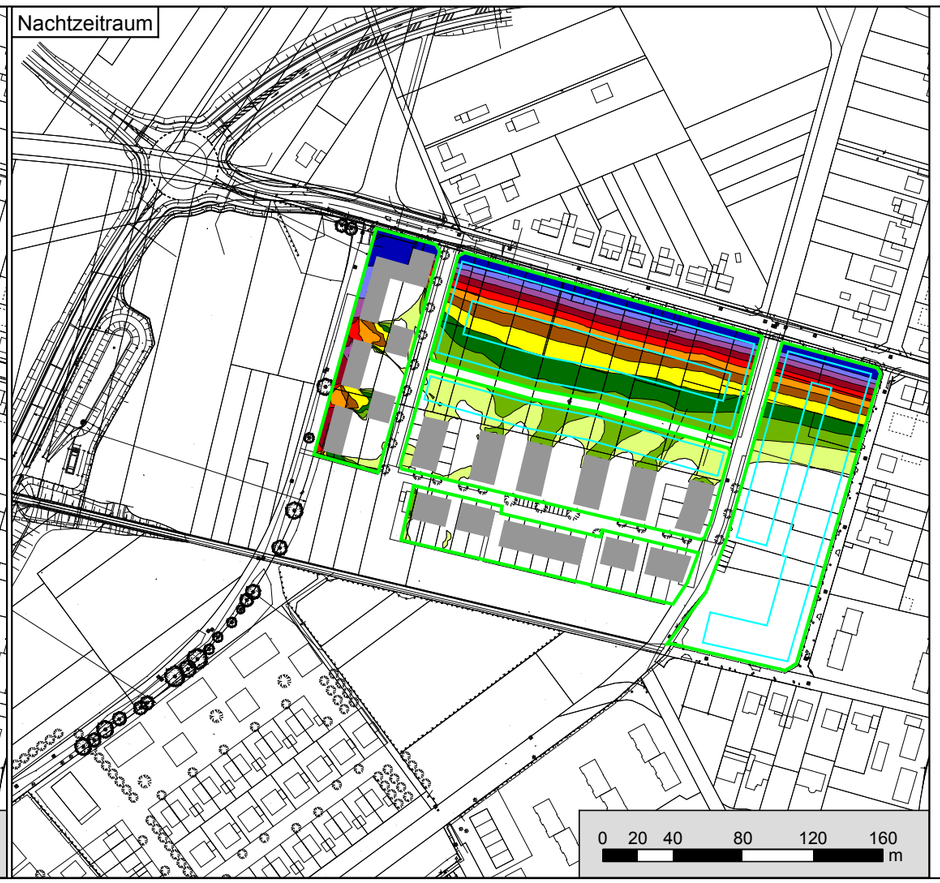
oben:
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 2m
Berechnungshöhe: 4m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

unter:
Konfliktkarte
Orientierungswerte DIN 18005
Basis:
Schallausbreitungsberechnung s.o.
angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt
Beurteilung: DIN 18005-1 Bbl. 1

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegeldifferenz
in dB(A)

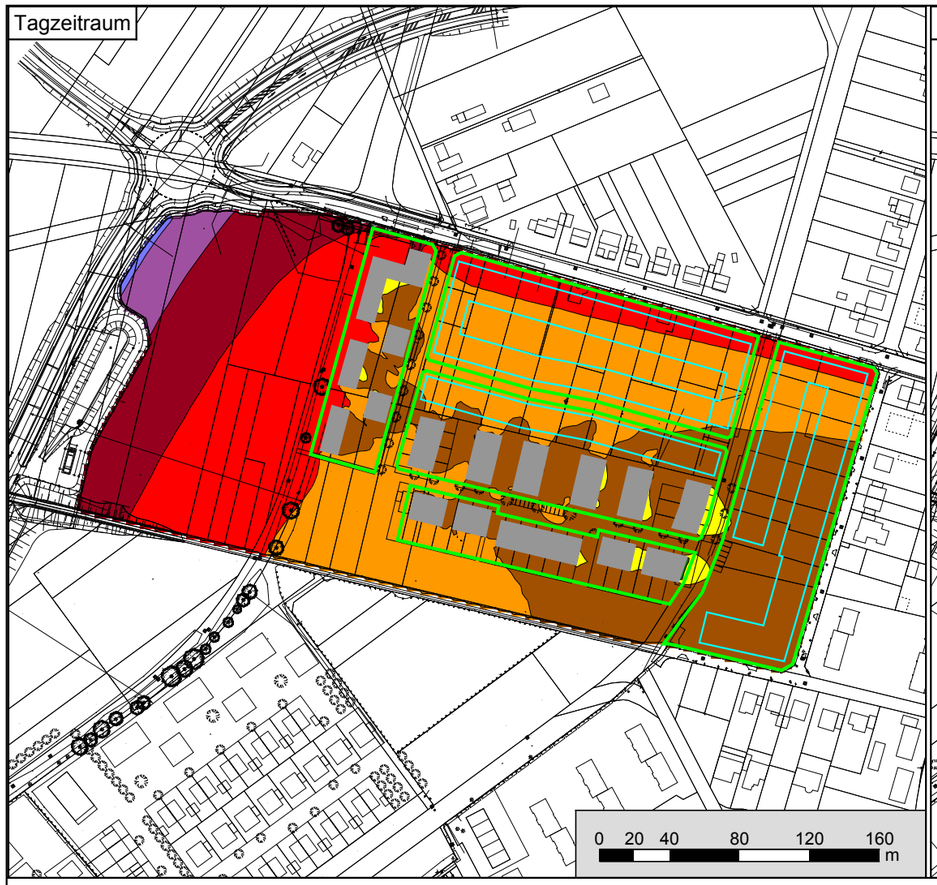
<=	0
0 -	1
1 -	2
2 -	3
3 -	4
4 -	5
5 -	6
6 -	7
7 -	8
8 -	9
9 -	10
>	10

Gebäude
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

Projekt 181077

Anlage A 2c

Schalltechnische
Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

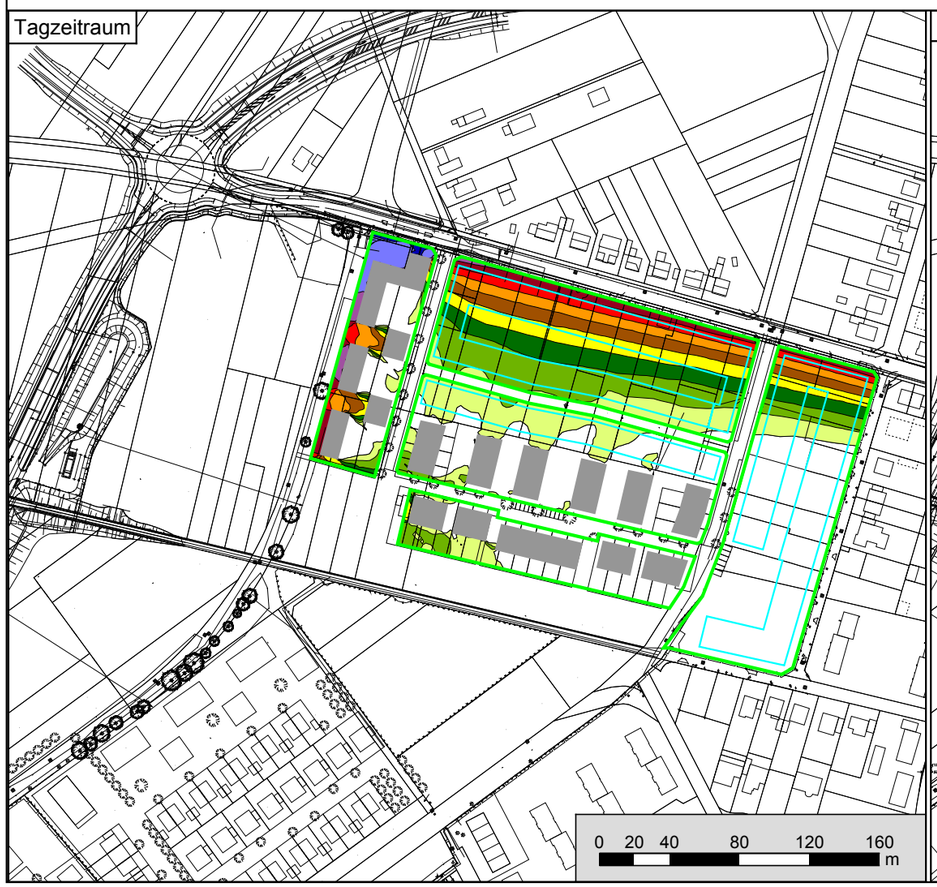
Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Teilbebauung -
(nach Erschließungsvertrag)

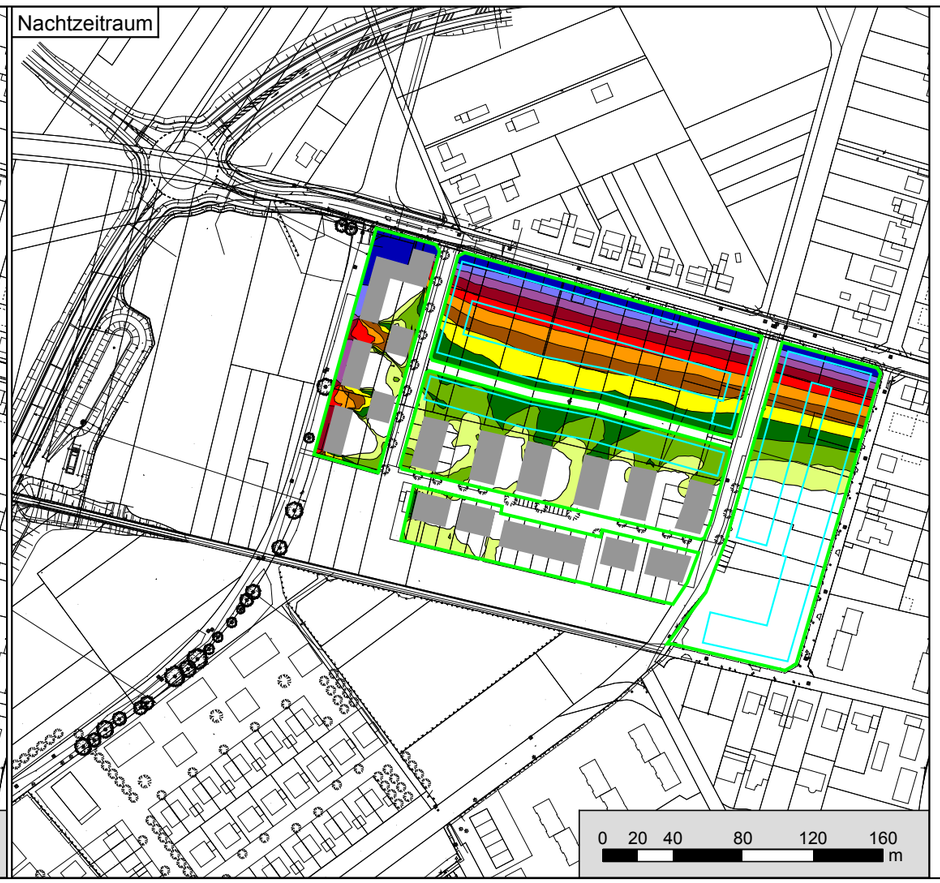
oben:
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 2m
Berechnungshöhe: 8m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

unten:
Konfliktkarte
Orientierungswerte DIN 18005
Basis:
Schallausbreitungsberechnung s.o.
angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt
Beurteilung: DIN 18005-1 Bbl. 1

Tagzeitraum



Nachtzeitraum



Pegeldifferenz
in dB(A)

<=	0
0 -	1
1 -	2
2 -	3
3 -	4
4 -	5
5 -	6
6 -	7
7 -	8
8 -	9
9 -	10
>	10

Gebäude
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Tagzeitraum

WA 1.1

WA 1.2

WA 1.3

WA 2.1

WA 2.2

WA 2.3

WA 3

N

Maßstab 1:1500

0 10 20 40 60 80 m

Projekt 181077

Anlage A 3a

Schalltechnische Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Teilbebauung -
(nach Erschließungsvertrag)

Beurteilungspegel Tagzeitraum
-> kombinierte Darstellung

Baufelder der Bereiche WA 1.1-1.3
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 0,5m
Berechnungshöhe: 8m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

Baufelder der Bereiche WA 2.1-2.3 + WA 3
mit zulässiger maximaler Bebauung
Gebäudelärmkarten
höchster Pegel an der Fassade

angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt

- Gebäude
- Baufenster
- Allgemeine Wohngebiete

Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

grasy + zanolli engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Nachtzeitraum

WA 1.1

WA 1.2

WA 1.3

WA 2.1

WA 2.2

WA 2.3

WA 3

N

Maßstab 1:1500

0 10 20 40 60 80 m

Projekt 181077

Anlage A 3b

Schalltechnische Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Teilbebauung -
(nach Erschließungsvertrag)

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
-> kombinierte Darstellung

Baufelder der Bereiche WA 1.1-1.3
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 0,5m
Berechnungshöhe: 8m
Rechenvorschrift: DIN 18005 / RLS 90
Emittent: Straßenverkehrslärm

Baufelder der Bereiche WA 2.1-2.3 + WA 3
mit zulässiger maximaler Bebauung
Gebäudelärmkarten
höchster Pegel an der Fassade

angesetzte Gebietsnutzung:
Entspr. Stadtplanungsamt

Gebäude
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

Pegel
in dB(A)

<=	30
30 -	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>	80

grasy + zanolli engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3

Projekt 181077

Anlage A 4

Schalltechnische
Untersuchung

B-Plan S 129 Blatt 1
"In der Feldflur I"
Stadt Troisdorf

Schallausbreitungsberechnung
Straßenverkehr - Prognose 2030

- Teilbebauung -
(nach Erschließungsvertrag)

Resultierende Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109-01:2018-01
bei kombinierter Berechnung
(Rechenvorschrift: 16.BImSchV)

Baufelder der Bereiche WA 1.1-1.3
Schallausbreitungs-Rasterberechnung
Rasterweite: 0,5m
Berechnungshöhe: 8m

Baufelder der Bereiche WA 2.1-2.3 + WA 3
mit zulässiger maximaler Bebauung
Gebäudelärmkarten
höchster Pegel an der Fassade

WA 1.1
WA 1.2
WA 1.3
WA 2.1
WA 2.2
WA 2.3
WA 3

N

Gebäude
Baufenster
Allgemeine Wohngebiete

Lärmpegelbereiche
DIN 4109-1:2018-01
(Tabelle 7)
in dB(A)

I
II
III
IV
V
VI
VII

Maßstab 1:1500
0 10 20 40 60 80 m

grasy + zanolli
engineering

Stand 26.11.2018
Blattgröße DIN A3