Projekt:

160993
Bebauungsplan H54 Bl4a
Troisdorf

schallimmissionstechnische Machbarkeitsstudie
für den Betrieb eines Lebensmittelmarktes im Plangebiet

- 170926 BSI za 160993 -

26.09.2017

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) A. Zanolli

Auftraggeber:

TroPark GmbH
Poststraße 105
53840 Troisdorf

Hinweis:
Die Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieser Bearbeitung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verfassers.

Holger Grasy +
Alexander Zanolli GbR

Bergisch Gladbach • Bocholt

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
IBAN:
DE38 3705 0198 0040 8421 63
BIC:
COLSDE33XXX

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: Seite

1. Situation und Aufgabenstellung ... 3
2. Grundlagen ... 3
2.1 Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten ... 3
2.2 Technische Grundlagen ... 4
3. Anforderungen ... 5
3.1. Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG ... 5
3.2. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm 1998 ... 5
4. Berechnungsgrundlagen ... 7
4.1. Prognoseberechnung ... 7
4.2. Gelände / Topografie ... 7
4.3. Immissionssorte ... 8
4.4. Meteorologie ... 8
5. Berechnungsansätze ... 8
5.1 Parkplatz ... 8
5.2 Einkaufswagensammelbox ... 8
5.3 Warenanlieferung ... 9
5.4 Papierpresse ... 9
5.5 Haustechnik ... 10
6. Berechnungsergebnisse ... 10
7. Zusammenfassung ... 11

Anlagen:

A1 ... Gebäudelärmkarte, Beurteilungspegel Tagzeitraum
A2 ... Gebäudelärmkarte, Beurteilungspegel Nachtzeitraum
A3 ... Gebäudelärmkarte, Spitzenpegel Tagzeitraum

1. Situation und Aufgabenstellung

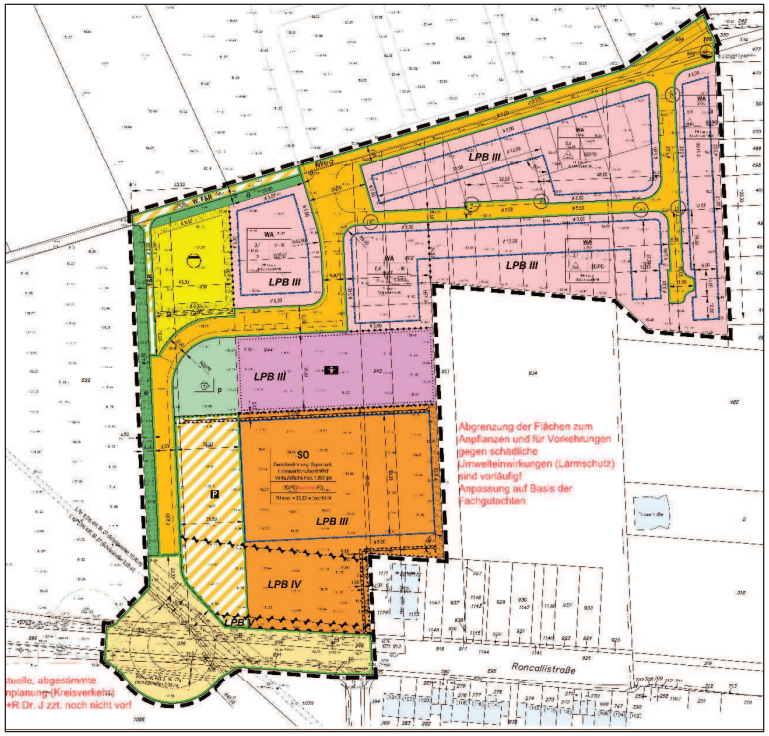
Im Zuge der Entwicklung des Bebauungsplans H54 Bl4a in Troisdorf soll eine schallimmissionstechnische technische Einschätzung zum Betrieb eines Lebensmittelmarktes erfolgen.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten

Der Lebensmittelmarkt soll auf einer als SO ausgewiesenen Fläche an der Roncalistraße errichtet werden. Die bestehende, umliegende Bebauung ist als „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ einzustufen. Die angrenzende, nördliche Kindertagesstätte soll als Sondergebiet in der Art ausgewiesen werden, dass tagsüber ein Immissionsrichtwert von 60 dB(A) einzuhalten ist. Weiter soll die Kindertagesstätte eine maximale Länge von 50 m aufweisen und in eingeschossiger Bauweise errichtet werden.

In nachfolgendem Ausschnitt des Entwurfs des Bebauungsplans sind die örtlichen Gegebenheiten dargestellt:



Übersicht, ohne Maßstab

2.2 Technische Grundlagen

2.2.1. Verwendete Unterlagen

Entwurf zum Bebauungsplan
Stadt Troisdorf
Stand Vorabzug 12.07.2017

Digitales Geländemodell DGM1
Bezirksregierung Köln

Digitale Grundkarte DGK5
Bezirksregierung Köln

2.2.2. Gesetze und Erlasse, Normen und Richtlinien, Regelwerke und Fachliteratur

<u>Gesetze und Erlasse</u>

BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 26.08.98

<u>Normen und Richtlinien</u>

DIN 1320	Akustik, Grundbegriffe
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

<u>Regelwerke und Fachliteratur</u>

Parkplatzlärmstudie
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.), 6. Auflage, Augsburg 2007

Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen
Studie RW-TÜV Essen für die Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und 2005

2.2.3. Technische Hilfsmittel

PC-gestütztes Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm
SoundPLAN Version 7.4
SoundPLAN GmbH, Backnang

3. Anforderungen

3.1. 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).
Schädliche Umweltwirkungen im Sinne des Gesetzes sind u. a. (§3) Geräusch-immissionen durch Anlagen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Demgemäß ist ein Anlagenbetreiber (nicht genehmigungspflichtige Anlage) verpflichtet, im Hinblick auf den Schallschutz eine Anlage so zu errichten, dass

1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, welche nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und
2. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Entsprechend §48 wurde die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ erlassen, welche in der Fassung vom 26.08.98 als allgemeine Verwaltungsvorschrift vorliegt.

3.2. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm 1998

Die Verwaltungsvorschrift gilt für Anlagen, welche als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des BImSchG unterliegen und nicht explizit unter Pos. 1 ausgeschlossen sind.

Maßgebliche Begriffe werden nachfolgend näher erläutert.

3.2.1. Einwirkbereich (Pos.2.2)

Der Einwirkbereich einer Anlage wird auf eine Fläche begrenzt, in der von der Anlage ausgehenden Geräusche

1. einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) liegt, oder
2. Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden IRW erreichen.

3.2.2. Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung; Fremdgeräusche (Pos. 2.4)

Vorbelastungen im Sinne der TA Lärm ist, die Belastung eines Immissionsortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanter Anlage) oder tatsächlich (bei bestehender Anlage) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm ist, die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

3.2.3. Beurteilungspegel L_r (Pos. 2.10)

Der Beurteilungspegel ist diejenige Größe, welche nach Berücksichtigung von Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an einem Immissionsaufpunkte gebildet wird, und auf den sich die Immissionsrichtwerte beziehen.

3.2.4. Kurzzeitige Geräuschspitzen (Pos. 2.9)

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

3.2.5. Immissionsrichtwerte (Pos. 6.1)

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gilt vorbehaltlich verschiedener Regelungen als sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

Die Immissionsrichtwerte (IRW) für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

		tags	nachts
a)	in Industriegebieten	70 dB(A)	70 dB(A)
b)	in Gewerbegebieten	65 dB(A)	50 dB(A)
c)	in urbanen Gebieten	63 dB(A)	45 dB(A)
d)	in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	60 dB(A)	45 dB(A)
e)	in allg. Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	40 dB(A)
f)	in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	35 dB(A)
g)	in Kurgebieten, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Die Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen orientieren sich an den angesetzten Immissionsrichtwerten entsprechend Bebauungsplan bzw. nach der TA Lärm und dürfen am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) über dem Richtwert liegen.

Aus Ziffer 3.2.1 „Prüfung im Regelfall“ ergibt sich, dass auf die Bestimmung der Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA-Lärm gilt, verzichtet werden kann, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

3.2.6. Gemengelage (Pos.6.7)

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte, und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiet sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist Voraussetzung, dass der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird.

4. Berechnungsgrundlagen

4.1. Prognoseberechnung

Zur Nachweisführung der Einhaltung der Anforderungen gem. TA Lärm erfolgt eine Berechnung nach DIN ISO 9613-2. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel werden hierbei insbesondere die Zuschläge für Impulshaltigkeit, Ton- und Informationshaltigkeit sowie Geräuscheinwirkungen in den Ruhezeiten berücksichtigt.

Für die Ermittlung von Beurteilungspegeln wird eine Schallausbreitungsprognosesoftware verwendet, die entsprechend den rechtlichen Vorgaben die normkonforme Schallausbreitung und die Beurteilung gem. den einschlägigen Richtlinien durchführt. Für die Nachweisführung werden Einzelpunktberechnungen in Form einer Gebäudelärmkarte durchgeführt.

4.2. Gelände / Topografie

Für die Berechnung wurde ein digitales Geländemodell erstellt, sodass alle Gebäude, Schallquelle, etc. auf der realen Höhe liegen. Grundlage hierfür ist das DGM1.

4.3. Immissionssorte

Auf Grundlage der durchgeführten Ortsbesichtigung, der vorliegenden Planunterlagen sowie Besprechungsterminen bei der Stadt Troisdorf wurden an der bestehenden Bebauung an der Roncallistraße Immissionsorte gesetzt. Die geplante Kindertagesstätte wurde als 1-geschossiger Baukörper mit einem Abstand von 3 m zu den Grundstücksgrenzen mit einer Gesamtlänge von ca. 50 m modelliert.

Entsprechend der Vorgabe der TA Lärm wurden die Immissionsorte 50 cm vor die Fassade gesetzt und die Reflexion an der eigenen Fassade nicht berücksichtigt. Die Berechnung erfolgte gemäß einer sogenannten Gebäudelärmkarte. Hierfür werden an den zur Berechnung markierten Fassade mehrere Immissionsorte in jeder Etage gesetzt. Die exakte Lage des Immissionsortes wird hierbei nicht berücksichtigt. Die berechneten Werte der Gebäudelärmkarte können im Regelfall jedoch als repräsentative Pegel für die Beurteilung der Schallimmissionen einer Fassade herangezogen werden.

4.4. Meteorologie

Aufgrund der geringen Abstände zwischen Schallquelle und Immissionsorte (Abstand weniger als 200 m) wird die meteorologische Korrektur entsprechend ISO 9613-2 zu null gesetzt.

5. Berechnungsansätze

Zur Berechnung der Schallemissionen wurden Literaturangaben verwendet.

5.1 Parkplatz

Die Berechnung der Schallemissionen des Kundenparkplatzes basiert auf der Parkplatzlärmstudie. Die Bezugsgröße für die Emissionsberechnung des Parkplatzes ist ein Quadratmeter Netto-Verkaufsraumfläche. Entsprechend des Planansatzes wurden 1800 m² Netto-Verkaufsraumfläche berücksichtigt. Es wurde von asphaltierten Fahrgassen ausgegangen. Es errechnet sich somit ein Bezugsschallleistungspegel von ref. LW = 107,7 dB(A).
Zur Berücksichtigung einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen wurde das Schließen einer Heckklappe mit einem Schallleistungspegel von 99,5 dB(A) in Ansatz gebracht.

Die Lage des Parkplatzes ist in Anlage A1 dargestellt. Im Norden reicht dieser bis an die Grundstücksgrenze.

5.2 Einkaufswagensammelbox

Zur Berücksichtigung der Schallabstrahlung der Einkaufswagensammelbox beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen wurde die Hessische Untersuchung aus dem Jahr 2005 herangezogen. Im Rechenmodell wurde vom ungünstigeren Fall Metallkorb ausgegangen. Es errechnet sich ein Schallleistungspegel von 94,6 dB(A).

Zur Beurteilung des Spitzenpegelkriteriums wurde entsprechend der genannten Untersuchung ein Schallleistungspegel von 106 dB(A) gewählt.

5.3 Warenanlieferung

Zur Ermittlung der einzelnen Schallleistungspegel für die Warenanlieferung wurden Berechnungsansätze entsprechend der Vorgaben von Edeka gewählt. Demnach ist bei einem derartigen Verbrauchermarkt mit insgesamt 9 Lkw > 2,8t und zusätzlich 4 „Sprintern“ zu rechnen. 4 der Lkw sind mit Kühlaggregaten ausgestattet. Insgesamt ist mit 80 Rollcontainern und 28 Paletten zu rechnen, sodass sich 160 Bewegungen mit Rollcontainern und 56 Bewegungen über die fahrzeugeigene Ladebordwand mit Palettenhubwagen ergeben.

Für die Bewegungen mit einem Rollwagen über die Fahrzeugeigene Ladebordwand wurde nach der Hessischen Studie ein auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel von 78 dB(A) angesetzt; für Bewegungen mittels Handhubwagen 88 dB(A).

Zur Berücksichtigung der Warenanlieferung innerhalb der Ruhezeit wurde der Absatz gewählt, dass 3 Lkw zwischen 6 Uhr und 7 Uhr ankommen und abfahren und insgesamt 80 Rollwagen- und 20 Pallettenbewegungen stattfinden. Die übrigen Anlieferungen wurden außerhalb der Ruhezeiten in Ansatz gebracht.

Neben dem Fahrweg der Lkw mit 63 dB(A)/m wurde das Rangieren mit 99 dB(A) bei einer Einwirkzeit von 2 Minuten je Lkw berücksichtigt. Der Spitzenschallleistungspegel wurde mit 108 dB(A) für die Betriebsbremse des Lkw nach der Studie angesetzt.

Die Kühlaggregate der Lkw wurden nach der Parkplatzlärmstudie mit einem Schallleistungspegel von 97,2 dB(A) in das Modell eingearbeitet. Die Höhe der Quelle beträgt 3 m über der Fahrbahn. Berücksichtigt wurde diese Quelle beim Rangieren mit einer Einwirkzeit von 2 Minuten je Kühl-Lkw und mit 30 Minuten bei der Entladung, da die Lkw während der Anlieferung das Kühlaggregat nicht abschalten.

5.4 Papierpresse

Zur Berücksichtigung des Betriebs einer Papierpresse wurde ein Schallleistungspegel von 92 dB(A) verwendet. Die Betriebszeit der Papierpresse wurde mit 2 Stunden je Tag berücksichtigt, wobei davon eine Stunde in der Ruhezeit liegt.

Zur Abholung der Papierpresse wurde der Schalleistungspegel eines Stahl-Abroll-Containers berücksichtigt. Hierfür wird in der Fachliteratur ein Wert von 114 dB(A) bei einer Einwirkzeit von 175 s angegeben. Es wurden zwei Vorgänge pro Tag berücksichtigt, einer in der Ruhezeit, einer außerhalb der Ruhezeit.

5.5 Haustechnik

Seitens Edeka wurden Angaben über haustechnische Anlagen zur Verfügung gestellt, wie sie bei vergleichbaren Objekten zum Einsatz kamen. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurde der Summenschallleistungspegel aller haustechnischen Anlagen berechnet und als Flächenschallquelle auf das Dach des Lagers gesetzt. Es berechnet sich hierfür ein Summenschallleistungspegel von 96,4 dB(A). Vorberechnungen haben ergeben, dass dies zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am Gebäude Roncallistraße 87 und weiteren Gebäuden führt. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurde der Summenschalleistungspegel um 9 dB(A) auf 87,4 dB(A) reduziert, sodass die Immissionsrichtwerte an allen berechneten Immissionsorten eingehalten werden, siehe nachfolgender Punkt.

Im Nachtzeitraum ist nach Angaben Edeka nur ein Gaskühler in Betreib. Für dien wird ein Schallleistungspegel von 66 dB(A) gemäß Datenblatt angegeben. Dieser wurde zusätzlich zur übrigen Haustechnik modelliert. De Lage wurde hierbei möglichst dicht am Aufpunkt Roncallistraße 97 gewählt, um die kritischste Lage zu betrachten.

6. Berechnungsergebnisse

Vorberechnungen haben ergeben, dass eine Lärmschutzwand an der Anlieferung nicht ausreicht, sondern diese komplett einzuhausen ist. Das bewertete Schalldämmmaß der Umfassungsbauteile wurde hierbei mit R’w = 30 dB angesetzt. Die Berechnungen haben ergeben, dass das Tor der Anlieferung offenbleiben kann, bzw. kein Tor vorgesehen werden muss.

Zur Abschirmung des Parkplatzlärms gegenüber dem Gebäude Roncallistraße 87 ist eine 2 m hohe Lärmschutzwand erforderlich. Die Lage, wie sie im Rechenmodell berücksichtigt wurde, ist aus den Anlagen ersichtlich.

Der Summenschallleistungspegel aller haustechnischen Anlagen muss um 9 dB(A) gegenüber den zur Verfügung gestellten Angaben reduziert werden, bzw. kann der Nachweis auch erfolgen, indem schalltechnisch günstige Aufstellungsorte für die lauten Anlagen (maßgeblich Abluft Maschinenraum) gewählt werden. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie erfolgt die Berechnung mit dem um 9 dB(A) geminderten Summenschallleistungspegel.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Gebäudelärmkarten wie folgt beigefügt:

A1 Beurteilungspegel Tagzeitraum
A2 Beurteilungspegel Nachtzeitraum
A3 Spitzenpegel Tagzeitraum

Eine Berechnung des nächtlichen Spitzenpegels erfolgt nicht, da zwischen 22 Uhr und 06 Uhr nur die haustechnische Anlage „Gaskühler“ in Betrieb ist.

Hinweis:
Die Regelfallprüfung nach TA-Lärm sieht vor, dass die Immissionsrichtwerte bei einer unbekannten Vorbelastung durch andere Gewerbeanlagen um mindestens 6 dB(A) zu unterschreiten sind. Bei einer durchgeführten Ortsbesichtigung wurden im unmittelbaren Umfeld keine signifikanten Gewerbeanlagen festgestellt, sodass nach unserer Einschätzung der Immissionsrichtwert voll ausgeschöpft werden kann.

7. Zusammenfassung

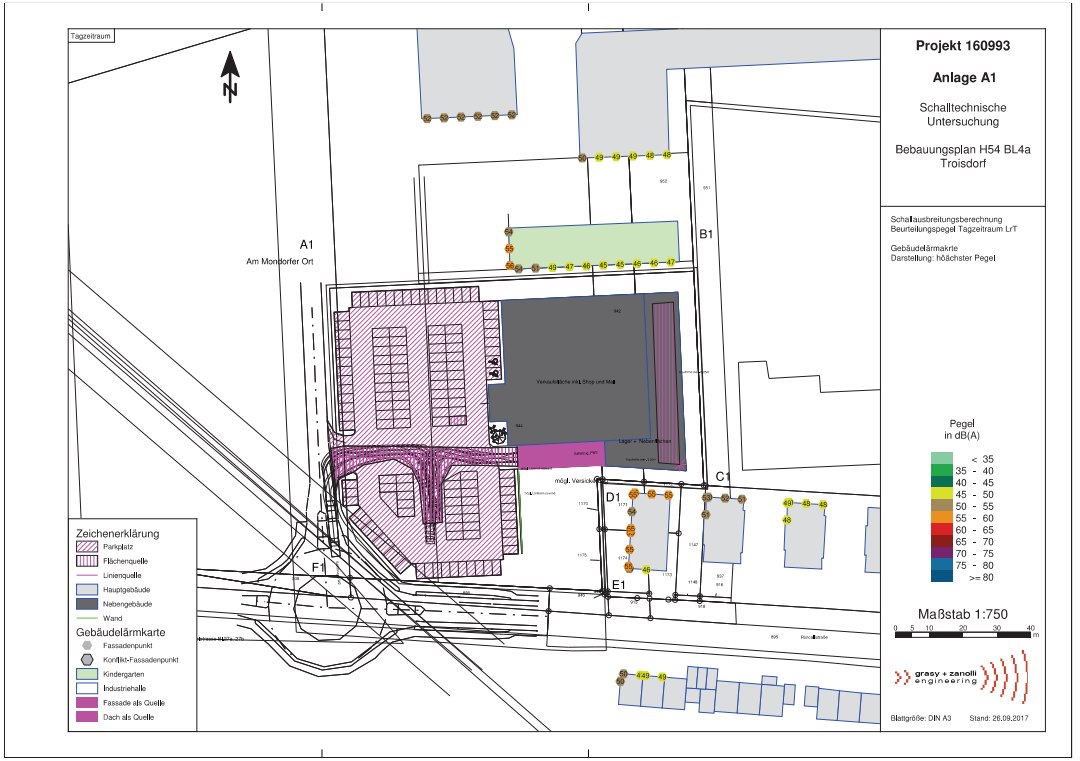
Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans H54 Bl4a in Troisdorf wurde eine schallimmissionstechnische Machbarkeitsstudie für den Betrieb eines Lebensmittelmarkts erarbeitet. Die maßgebenden Eingangsparameter wie Art und Anzahl der Warenanlieferung wurden seitens eines potentiellen Betreibers zur Verfügung gestellt. Die Nettoverkaufsraumfläche wurde mit 1800 m² entsprechend des Entwurfs zum Bebauungsplan angesetzt. Es zeigt sich, dass mit diesen Parametern prinzipiell ein Betrieb eines Lebensmittelmarktes in dieser Größe möglich ist, jedoch sind aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand bzw. einer eingehausten Warenanlieferung erforderlich. Des Weiteren ist die Schalleistung der haustechnischen Anlagen zu begrenzen bzw. sind Aufstellungsorte für laute Anlagen zu wählen, die möglichst weit entfernt von den kritischen Immissionsorten liegen.

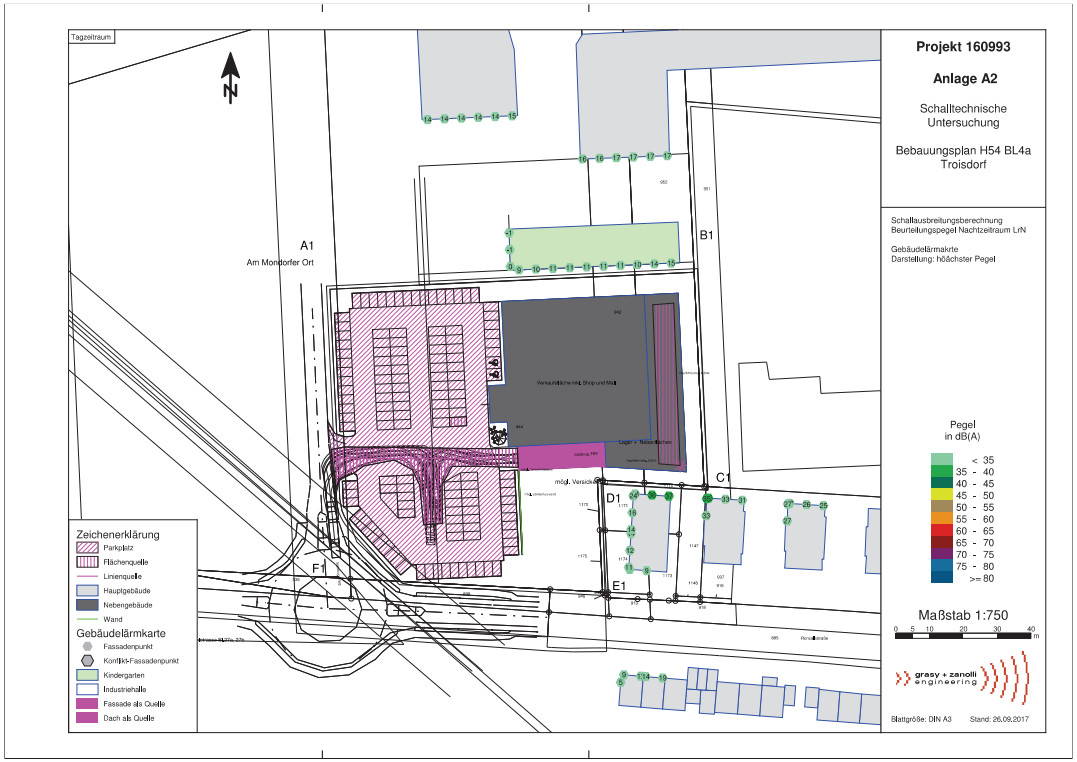
Diese vorliegende Machbarkeitsstudie stellt keine detaillierte Untersuchung nach TA-Lärm dar, sondern zeigt lediglich Konfliktpunkte und Lösungsansätze auf. Im Rahmen eines Bauantrags und einer detaillierten schalltechnischen Untersuchung sind auch andere Lärmschutzmaßnahmen möglich. Dies hängt beispielsweise von der genauen Lage der Gebäude (Kindertagesstätte, Verbrauchermarkt) und der Fahrwege der Lkw bzw. der Anordnung der Stellplätze ab.

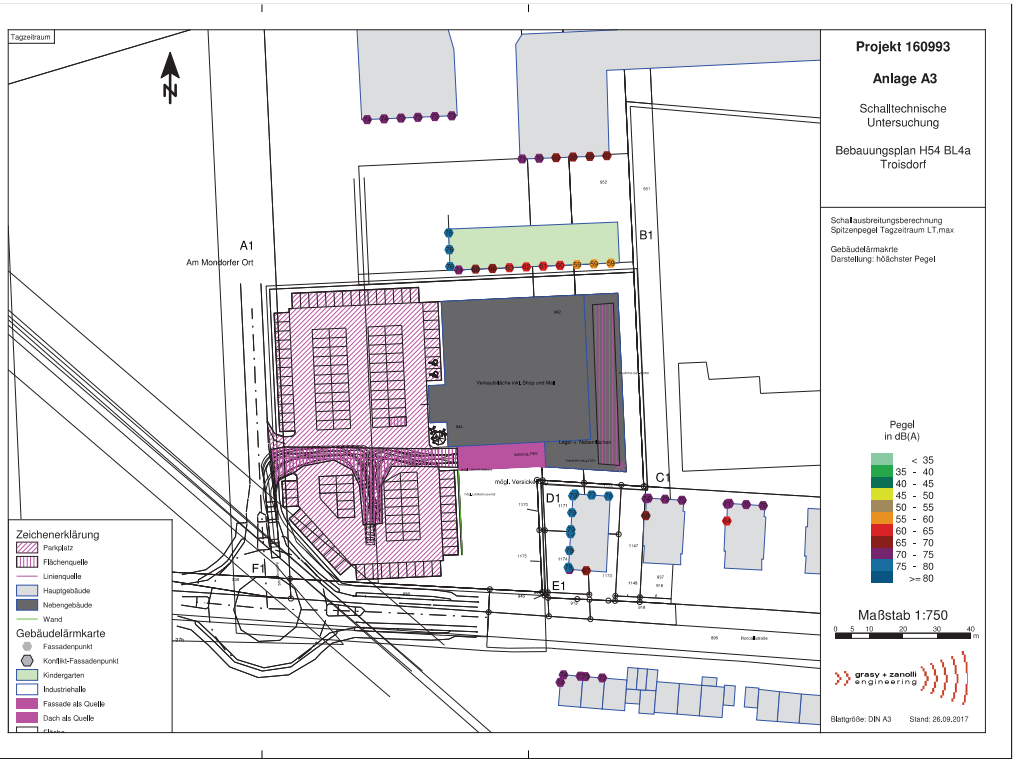
grasy + zanolli engineering

INGENIEURKAMMER-BAU NORDRHEIN-WESTFALEN
BERATENDER INGENIEUR
713387

A. Zanolli




Tagzeitraum
N
A1
Am Mondorfer Ort
B1
C1
D1
E1
F1
Projekt 160993
Anlage A2
Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan H54 BL4a Troisdorf
Schallausbreitungsberechnung
Beurteilungspegel Nachtzeitraum LrN
Gebäudelärmakrte
Darstellung: höchster Pegel
Pegel in dB(A)
< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80
Maßstab 1:750
0 5 10 20 30 40 m
Zeichenerklärung
Parkplatz
Flächenquelle
Linienquelle
Hauptgebäude
Nebengebäude
Wand
Gebäudelärmkarte
Fassadenpunkt
Konflikt-Fassadenpunkt
Kindergarten
Industriehalle
Fassade als Quelle
Dach als Quelle
grasy + zanolli engineering
Blattgröße: DIN A3
Stand: 26.09.2017


Tagzeitraum
N
A1
Am Mondorfer Ort
B1
C1
D1
E1
F1
Projekt 160993
Anlage A3
Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan H54 BL4a Troisdorf
Schallausbreitungsberechnung
Spitzenpegel Tagzeitraum LT,max
Gebäudelärmakrte
Darstellung: höchster Pegel
Pegel in dB(A)
< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80
Maßstab 1:750
0 5 10 20 30 40 m
Zeichenerklärung
Parkplatz
Flächenquelle
Linienquelle
Hauptgebäude
Nebengebäude
Wand
Gebäudelärmkarte
Fassadenpunkt
Konflikt-Fassadenpunkt
Kindergarten
Industriehalle
Fassade als Quelle
Dach als Quelle
grasy + zanolli engineering
Blattgröße: DIN A3
Stand: 26.09.2017