

Anlage 10
zur Vorlage
2020/0189

(nicht in gedruckter Form
– nur online im
Ratsinformationssystem)

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

TS A20010
200317 sgut-1

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15

17.03.2020

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. V30 / III in Leverkusen Alkenrath

Projekt: Untersuchung der auf das Plangebiet einwirkenden
Verkehrsgeschwimmmissionen sowie der durch die geplanten
Nutzungen erzeugten Geräuschimmmissionen

Auftraggeber: Projekt Bürgerbusch Alkenrath UG
Rudolf-Diesel-Straße 5 – 7
50226 Frechen

Projekt-Nr.: A20010

AIV



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schall-Immissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	5
3.1. Allgemeines	5
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005	5
3.3. Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	6
3.4. Immissionsrichtwerte der TA Lärm	7
4. Beschreibung des Plangebietes	9
5. Berechnung der Geräuschimmissionen	10
5.1. Straßenverkehr	10
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90	10
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	12
5.2. Prognoseverfahren	15
6. Berechnungsergebnisse	15
7. Bewertung der Berechnungsergebnisse	16
7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	16
7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen	17
7.2.1. Allgemeines	17
7.2.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	18
8. Geräuschimmissionen durch die KiTa und Tiefgarage.....	19
8.1. Allgemeines	19
8.2. Ansatz der Schallemissionen	20
8.3. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen	22
8.4. Berechnungsergebnisse.....	24
9. Planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen.....	25
10. Zusammenfassung	27

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

An der in Anlage 1 dargestellten Position wird in Leverkusen-Alkenrath nordöstlich der Alkenrather Straße der Neubau einer Kindertagesstätte (KiTa) sowie eines mehrgeschossigen Mehrfamilienhauses geplant. Hierzu ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. V30 / III „Schlebusch (Alkenrath) – KiTa zwischen Geschwister-Scholl-Straße und Teich“ erforderlich.

Das Plangebiet wird aus schalltechnischer Sicht durch Verkehrsräuschemissionen der westlich tangierenden Alkenrather Straße (L288) beaufschlagt. Das Ingenieurbüro Graner + Partner GmbH erhielt den Auftrag, die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Verkehrsräuschemissionen zu prognostizieren und mit den Orientierungswerten gem. DIN 18005 zu vergleichen. Ggf. erforderlich werdende Schallschutzmaßnahmen sind als Grundlage für das weitere Bebauungsplanverfahren zu ermitteln und vorzugeben. Darüber hinaus sollen die Geräuschemissionen prognostiziert werden, die durch die zukünftige Nutzung der Kindertagesstätte in der Nachbarschaft entstehen. Diesbezüglich sind auch die Auswirkungen des planinduzierten Mehrverkehrs auf den öffentlichen Straßen zu untersuchen.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten Untersuchungen sowie der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Lageplan / Dachaufsicht mit Angabe der geplanten Nutzungsbereiche innerhalb des Plangebietes im Maßstab 1 : 200, Stand 19.02.2020
- Verkehrsuntersuchung vom Februar 2020 der Brechtefeld & Nafe GmbH zum Planvorhaben
- Differenzierte Angaben zur Verkehrsbelastung auf den tangierenden Straßen als Grundlage für die Lärmberechnungen per E-Mail-Schreiben vom 05.02.2020 und 11.03.2020 der Brechtefeld & Nafe GmbH.
- Angaben aus dem Geoportal Leverkusen hinsichtlich vorhandener Bebauungspläne
- Ortstermin vom 11.02.2020

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109, Teil 1 und Teil 2	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 1990
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzbedürftige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits bestehender Verkehrswege geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

3.2. Orientierungswerte nach 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 ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, wird aufgeführt:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden..."

...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind in Abhängigkeit der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung auszugsweise 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, wie im vorliegenden Fall, öffentlicher Verkehrslärm zu berücksichtigen ist.

Zur Beurteilung möglicher Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen, Balkone) ist nur der Tageszeitraum relevant, da sie nachts nicht zum dauernden Aufenthalt dienen. Für Außenwohnbereiche können auch höhere Geräuscheinwirkungen noch als zumutbar gewertet werden, da sie nicht im gleichen Maße schutzwürdig sind, wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen. Eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen mit dem Schutzziel der Vermeidung erheblicher Belästigungen ist bei Mittelungspegeln bis zu 62 dB(A) tagsüber zu erwarten.

3.3. Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Für den Lärmschutz durch aktive Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau von Straßen oder einer wesentlichen Änderung einer bestehenden Straße wird der Begriff der "Zumutbarkeit" ausgefüllt durch die Immissionsgrenzwerte (IGW) des § 2, Abs. 1, der Verkehrslärm-Schutzverordnung.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
	tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Allgemeines/reines Wohngebiet	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiet	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiet	69 dB(A)	59 dB(A)

Der Beurteilungspegel wird bei Anwendung der 16. BImSchV grundsätzlich berechnet, weil die Verkehrsbelastung stark schwanken kann, erhebliche Pegelschwankungen bei größeren Abständen zwischen dem Verkehrsweg und dem Immissionsort (insbesondere durch Wind und Temperatur) auftreten können und bei geplanten Verkehrswegen nicht gemessen werden kann.

Die Verkehrslärmschutz-Verordnung kennt keine Geräuschvorbelastung, die den Schutz vor Straßenverkehrslärm mindern könnte. Maßgebend ist stets und alleine der berechnete Beurteilungspegel nach RLS 90. Bei der Berechnung des Beurteilungspegels wird von leichtem Mitwind (bis etwa 3 m pro Sekunde) von dem Verkehrsweg zum Immissionsort und von Temperaturinversion ausgegangen.

Im vorliegenden Fall sind zur Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch die umliegenden Straßen innerhalb des Plangebietes die Bestimmungen der 16. BImSchV nicht unmittelbar anwendbar. Sie werden an dieser Stelle ergänzend informatorisch aufgeführt, da sie oftmals im Rahmen von Bauleitplanverfahren als Hilfswerte zur Bewertung von Geräuschimmissionen herangezogen werden.

3.4. Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in Gewerbegebieten	65	50
in urbanen Gebieten	63	45
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
in reinen Wohngebieten	50	35

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten. Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Bei Büroräumen ist der Schutzanspruch in der Regel nur am Tag gegeben. Falls sie nachts nicht genutzt werden, besteht auch kein Schutzanspruch.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte (IRW) um nicht mehr als

tags 30 dB(A)
nachts 20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

4. Beschreibung des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich gemäß Darstellung in Anlage 1 im Leverkusener Ortsteil Alkenrath und wird von folgenden Straßenzügen begrenzt:

- Südwestlich von der Alkenrather Straße (L288) und
- nordwestlich von der Geschwister-Scholl-Straße.

Südlich grenzt eine Teichanlage des Bürgerbuschbaches an. Nordöstlich bis nordwestlich bestehen im Wesentlichen zum Wohnen genutzte Gebäude in zweigeschossiger Ausführung. Westlich jenseits der Alkenrather Straße grenzen Nutzungsbereiche der GGS Erich-Klausener-Schule an sowie teilweise gewerblich genutzte, teilweise zu Wohnzwecken genutzte Gebäude. Aus topographischer Sicht fällt das Plangebiet von nordwestlicher in südöstlicher Richtung höhenmäßig leicht ab. Die wesentlichen Geräuschmissionen innerhalb des Plangebietes sind aufgrund der Nähe sowie der Verkehrsstärke von Seiten der Alkenrather Straße (L288) zu erwarten. Die Geschwister-Scholl-Straße ist im Vergleich hierzu deutlich geringer frequentiert. Nennenswerte gewerbliche Geräuschmissionen können in der Örtlichkeit nicht festgestellt werden. Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten zeichnerischen Entwürfe zur Anordnung der einzelnen Nutzungsbereiche innerhalb des Plangebietes werden Schallausbreitungsberechnungen mit Abschirmung durch die geplante Bebauung durchgeführt und die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschwirkungen durch den Straßenverkehr berechnet.

Im nordwestlichen Plangebiet wird parallel zur Alkenrather Straße der Neubau eines VII-geschossigen Mehrfamilienwohnhauses mit Staffelgeschoss geplant. Bewohner können über eine östlich des Gebäudes angeordnete Rampe die Tiefgarage erreichen und hier auf einem der insgesamt 16 PKW Parkplätzen parken. Im Zusammenhang mit der Entwicklung der KiTa werden 22 ebenerdige Pkw-Stellplätze im Nahbereich der Geschwister-Scholl-Straße angeordnet. Darüber hinaus können auch die bereits im Bestand bestehenden öffentlichen Stellplätze genutzt werden. Die Geschwister-Scholl-Straße verläuft in einer 30er-Zone als Einbahnstraße in Richtung Nordost, so dass der zukünftige Verkehr im Zusammenhang mit den Nutzungen innerhalb des Plangebietes auf der Geschwister-Scholl-Straße zu betrachten ist. In diesem Zusammenhang ist die Frage zu prüfen, welche Verkehrslärmerhöhungen durch den zusätzlichen Verkehr im Bereich der bestehenden Wohnhäuser entstehen.

Der Freibereich der Kindertagesstätte wird in Bezug auf die bestehenden Wohnhäuser durch die Anordnung des Gebäudes der Kindertagesstätte als Schallschirm wirksam abgeschirmt. Gemäß Festlegungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes unterliegen die zu erwartenden Geräusche durch spielende Kinder im Freibereich keinen immissionsschutzrechtlichen Anforderungen und sind somit als sozialadäquat hinzunehmen. Eine gesonderte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Freibereich erfolgt aus diesem Grund nicht.

5. Berechnung der Geräuschimmissionen

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 Verkehrsgeräuschen 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

$$L_{m,E} = \text{Emissionspegel}$$

$$D_S = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption}$$

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

$$D_B = \text{Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen}$$

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

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

$$D_V = \text{Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten}$$

$$D_{StrO} = \text{Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen}$$

$$D_{StG} = \text{Zuschläge für Steigungen oder Gefälle}$$

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

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

Die Schallausbreitungsberechnungen für den Verkehr auf der Alkenrather Straße und der Geschwister-Scholl-Straße werden nach dem zuvor beschriebenen Berechnungsverfahren der RLS 90 vorgenommen. Die Verkehrszahlen basieren dabei auf den Angaben der Verkehrsuntersuchung der Brechtefeld & Nafe Ingenieure bzw. ergänzender, detaillierter Angaben zur Verfügung gestellt per E-Mail-Schreiben vom 05.02.2020. Auf dieser Basis ergeben sich die nachfolgend aufgeführten, für die Schallausbreitungsberechnungen in Ansatz gebrachten Berechnungsparameter:

Bezugsfall

<i>Straße</i>	<i>Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (Kfz / h) M_T/M_N</i>	<i>Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht</i>	<i>zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)</i>	<i>Straßenoberfläche</i>	<i>$L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht</i>
Alkenrather Straße (L288)	789/121	3,8/4,9	50	nicht geriffelter Gussasphalt ($D_{Str,O}$ $D_{Stro} = 0$ dB)	62,3/54,7
Geschwister-Scholl-Straße	30/5,5	3,0/3,0	30	nicht geriffelter Gussasphalt ($D_{Str,O}$ $D_{Stro} = 0$ dB)	45,3/37,9

Im Rahmen des Verkehrsgutachtens wird für den zukünftigen Verkehr der KiTa und der geplanten Reihenhausbebauung das zusätzliche Verkehrsaufkommen wie folgt abgeschätzt:

- zusätzliches Verkehrsaufkommen durch Wohnen 65 Kfz/d
- zusätzliches Verkehrsaufkommen durch KiTa (Regelszenario) 301 Kfz/d
- zusätzliches Verkehrsaufkommen durch KiTa ("worst case Szenario") 493 Kfz/d

Im Rahmen der weiteren schalltechnischen Berechnungen wird das "worst case Szenario" betrachtet, um die maximal zu erwartenden schalltechnischen Auswirkungen durch das Planvorhaben zu bewerten. Im Regelszenario sind deutlich geringere zusätzliche Verkehre anzunehmen. Für die L288 ist anzunehmen, dass ein Teil des Verkehrs heute bereits auf der L288 fährt. Somit ist eine Verkehrserhöhung auf der L288 um etwa 80 % des zusätzlichen Verkehrsaufkommens des Planvorhabens anzusetzen. Danach ergeben sich die nachfolgenden Berechnungsansätze für den Prognose-Planfall nach Realisierung des Bauvorhabens:

Prognose-Planfall

Straße	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (Kfz / h) <i>M_T/M_N</i>	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	<i>L_{m,E}</i> dB(A) Tag/Nacht
Alkenrather Straße (L288)	817/122	3,8/4,9	50	nicht geriffelter Gussasphalt ($D_{Str,O}^{D_{Str,O}} = 0$ dB)	62,5/54,7
Geschwister-Scholl-Straße	65/6,2	3,0/3,0	30	nicht geriffelter Gussasphalt ($D_{Str,O}^{D_{Str,O}} = 0$ dB)	48,6/38,4

Für die Alkenrather Straße besteht in der Örtlichkeit eine zeitlich begrenzte Geschwindigkeitsregelung. Danach ist an Werktagen zwischen 07.00 und 18.00 Uhr im betreffenden Bereich eine maximal zulässige Geschwindigkeit von 30 km/h vorgegeben. Da außerhalb dieser Zeiten sowie an Wochenenden und innerhalb des gesamten Nachtzeitraumes eine maximal zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h für die innerörtliche

Lage zu berücksichtigen ist, wird im Rahmen der weiteren schalltechnischen Berechnungen pauschal mit $V_{\max} = 50 \text{ km/h}$ gerechnet.

Dies entspricht einer "worst case Betrachtung". Tatsächlich wird insbesondere an Werktagen zwischen 07.00 und 18.00 Uhr (dies betrifft im Wesentlichen den Nutzungszeitraum der KiTa) von einem geringeren Geräuschniveau auszugehen sein.

5.2. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2020" der Firma DataKustik erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen in Bezug auf die relative Höhe von 2,0 m zur Beurteilung der Außenbereiche dargestellt, darüber hinaus für die relative Höhe des 1. Obergeschosses. Innerhalb des Plangebietes wird dabei zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel die zukünftige Abschirmwirkung durch die geplanten Gebäude berücksichtigt. Die bestehenden Gebäude in der Nachbarschaft sowie der Geländeverlauf wurden innerhalb des Berechnungsmodells lagerichtig nachgebildet und bei den Schallausbreitungsberechnungen ebenfalls berücksichtigt. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien. Die Höhe der Immissionspunkte im Bereich der bestehenden Wohngebäude in der Nachbarschaft wurde auf Grundlage des durchgeführten Ortstermins konservativ abgeschätzt.

6. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 - 7 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2: Farbiges Schallausbreitungsmodell
 Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 90
 tagsüber bezogen auf die relative Höhe $h = 2,0$ m
 Prognose-Planfall

Anlage 3: Farbiges Schallausbreitungsmodell
 Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 90
 nachts bezogen auf die relative Höhe $h = 2,0$ m
 Prognose-Planfall

- Anlage 4: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 90
tagsüber
bezogen auf das 1. OG
Prognose-Planfall
- Anlage 5: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 90
nachts
bezogen auf das 1. OG
Prognose-Planfall
- Anlage 6: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109:2018-01
tagsüber durch Straßenverkehr
bezogen auf das 1. OG
Prognose-Planfall
- Anlage 7: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109:2018-01
nachts durch Straßenverkehr
bezogen auf das 1. OG
Prognose-Planfall

7. **Bewertung der Berechnungsergebnisse**

7.1. **Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005**

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche von Schallquellen verglichen werden.

Gemäß Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 bis 5 sind folgende Ergebnisse für die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche festzustellen.

Die höchsten Geräuscheinwirkungen sind im Nahbereich der Alkenrather Straße im westlichen Plangebietsbereich zu erwarten. Hier ergeben sich an der Fassade des geplanten Mehrfamilienwohnhauses Beurteilungspegel von $L_r \leq 63$ dB(A) während des Tageszeitraumes und $L_r \leq 55$ dB(A) während des Nachtzeitraumes.

Die Geräuscheinwirkungen nehmen mit zunehmendem Abstand von der Alkenrather Straße in östliche Richtung deutlich ab. Im Bereich der geplanten Freifläche der KiTa werden tagsüber Beurteilungspegel von $L_r \leq 54$ dB(A) prognostiziert.

Die gebietsbezogenen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete werden somit im westlichen Plangebietsbereich an der zur Alkenrather Straße orientierten Fassade tagsüber um bis zu 8 dB und nachts um bis zu 10 dB überschritten. An den seitlichen Fassadenbereichen ergeben sich geringere Überschreitungen in einer Größenordnung von bis zu 3 dB tagsüber und 5 dB nachts. An der zur Alkenrather Straße abgewandten Gebäudeseite werden die Orientierungswerte aufgrund der Schallabschirmung durch das eigene Gebäude tagsüber und nachts erfüllt.

Es handelt sich somit im schalltechnischen Sinne um ein teilweise vorbelastetes Plangebiet. Die zu empfehlenden Anhaltswerte für Außenbereiche von $L_r \leq 62$ dB(A) werden im Bereich der Kindertagesstätte deutlich eingehalten, im Bereich des Mehrfamilienwohnhauses nur zur Alkenrather Straße orientiert um ca. 1 dB überschritten und ansonsten eingehalten. In diesem Zusammenhang ist nochmal zu erwähnen, dass während des Tageszeitraumes an Werktagen von reduzierten Geräuschemissionen durch die Alkenrather Straße auszugehen ist, da zwischen 07.00 und 18.00 Uhr an Werktagen eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h besteht, die im Rahmen der durchgeführten schalltechnischen Berechnungen nicht berücksichtigt wurde (pauschaler Ansatz von 50 km/h tags/nachts).

7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

7.2.1. Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von ausreichenden akustischen Qualitäten in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Es wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109:2018-01 ermittelt, die als Grundlage für die Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile herangezogen werden.

7.2.2. 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 während des Nachtzeitraumes genutzt werden können.

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

Die für die einzelnen Lärmemitteln berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a 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

$L_{a, \text{Straße, nachts}}$ = 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

Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel ist den farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen 6 und 7 (tags/nachts) zu entnehmen.

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, Übernachtungsräume 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

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 sogenannte "Stoßbelüftung" oder "indirekte Belüftung" über Nachbarräume sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume die Anordnung von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird.

Hinweise zu Außenwohnbereichen:

Für einen Außenbereich einer Wohnung ist entweder durch Orientierung an lärmabgewandten Gebäudeseiten oder durch bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z. B. verglaste Vorbauten (z. B. verglasten Loggien, Wintergärten) mit teilgeöffneten Bauteilen sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass in dem der Wohnung zugehörigen Außenbereich ein Beurteilungspegel tagsüber von $\leq 62 \text{ dB(A)}$ erreicht wird.

8. Geräuschimmissionen durch die KiTa und Tiefgarage

8.1. Allgemeines

Die im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen werden in Bezug auf die geplanten ebenerdigen 22 Pkw-Stellplätze der KiTa sowie der Tiefgarage für das Mehrfamilienwohnhaus nach dem Berechnungsverfahren der TA Lärm prognostiziert. Darüber hinaus werden die schalltechnischen Auswirkungen durch den planbedingten Mehrverkehr auf der Geschwister-Scholl-Straße berechnet. Für beide Nutzungsbereiche wird ausschließlich das "worst case Szenario" aus dem Verkehrsgutachten berücksichtigt. Im Vergleich hierzu sind für das Regelszenario geringere Geräuscheinwirkungen zu erwarten.

8.2. Ansatz der Schallemissionen***Parkplätze***

Zur Berechnung der Geräuschemissionen der Parkplätze wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$$L_w'' = \text{Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)}$$

$$L_{wo} = 63 \text{ dB(A)} = \text{Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz}$$

$$K_{PA} = \text{Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34, hier } K_{PA} = 0 \text{ dB(A) für alle Pkw-Parkplätze}$$

$$K_I = \text{Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34; hier } K_I = +4 \text{ dB(A) für alle Parkplätze}$$

$$B = \text{Bezugsgröße (hier: Anzahl der angenommenen Parkplätze = 22)}$$

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

$$N = \frac{493 \cdot 2}{13 \cdot 22} = 3,45 \frac{\text{Bewegungen}}{\text{Stellplatz} \cdot \text{h}} \text{ (tagsüber zwischen 07.00 und 20.00 Uhr)}$$

Während des Nachtzeitraumes findet kein planmäßiger Betrieb der KiTa statt, so dass nachts keine Frequentierung in Ansatz gebracht wurde.

B · N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schalleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums wird auf den Pkw Parkplätzen $L_{WA \max} = 100 \text{ dB(A)}$ für das „Zuschlagen von Kofferraumklappen“ in Ansatz gebracht.

Tiefgarage

Die Fahrstrecke im Bereich der Zu- und Ausfahrt auf der Tiefgaragenrampe wurde als Linienschallquelle gemäß RLS 90 angesetzt. Dabei wurde die Steigung auf der Rampe mit 10 % berücksichtigt, darüber hinaus wurde als Fahrbahnbelag Asphalt vorausgesetzt. Gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie ist bei offenen Tiefgaragenrampen die Schallemission durch eine Fahrstrecke zu simulieren. Auf Basis der geplanten Anzahl an PKW Stellplätzen (16 STPL) wird dabei gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie für die Parkplatzart „Tiefgarage einer Wohnanlage“ mit folgenden Bewegungshäufigkeiten gerechnet:

$$N = 0,15 \text{ Bewegungen / STPL} \cdot \text{h (06:00 – 22:00 Uhr)}$$

$$N = 0,09 \text{ Bewegungen / STPL} \cdot \text{h (22:00 – 06:00 Uhr)}$$

Für die insgesamt 16 Stellplätze in der Tiefgarage ergeben sich demnach folgende Frequentierungen:

$$2,4 \text{ Kfz-Bewegungen/h (06.00 - 22.00 Uhr)}$$

$$1,44 \text{ Kfz-Bewegungen/h (22.00 - 06.00 Uhr)}$$

Unter Berücksichtigung der Berechnungsvorgaben gemäß RLS 90 / Bayerischer Parkplatzlärmstudie ergeben sich hiermit nachfolgende längenbezogene Schalleistungspegel für die Fahrstrecke auf und außerhalb der Rampe:

- $L_{WA'} = 54,3 \text{ dB(A)/m}$ für die TG-Rampe tagsüber
- $L_{WA'} = 52,1 \text{ dB(A)/m}$ für die TG-Rampe nachts
- $L_{WA'} = 51,3 \text{ dB(A)/m}$ für die Fahrstrecke außerhalb der Rampe tagsüber
- $L_{WA'} = 49,1 \text{ dB(A)/m}$ für die Fahrstrecke außerhalb der Rampe nachts

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums wird auf den Pkw Fahrstrecken $L_{WA \text{ max}} = 92,5 \text{ dB(A)}$ für „beschleunigtes Abfahren“ gem. bayerischer Parkplatzlärmstudie in Ansatz gebracht.

Es wird davon ausgegangen, dass nachfolgende Schallschutzmaßnahmen zur Optimierung der akustischen Situation planungsseitig berücksichtigt werden:

- Sollten Entwässerungsrinnen im Bereich der Fahrstrecken geplant werden, so sind hierfür entsprechend geeignete Konstruktionen nach dem Stand der Lärminderungstechnik zu wählen, die keine zusätzlichen Geräuschmmissionen (z. B. Klappern) beim Überfahren verursachen.

8.3. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{rT} (DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{rT} (DW)$: äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)

L_w : Schalleistungspegel in dB(A)

$D_c = D_o + D_i + D_{\text{omega}}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div} :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm} :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
A_{gr} :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB (hier $G = 0,1$ für überwiegend schallreflektierenden Boden)
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{\text{AT}} \text{ (DW)}$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schall- quellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel $L_{\text{AT}} \text{ (LT)}$ herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{\text{AT}} \text{ (LT)}$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{\text{AT}} \text{ (LT)} = L_{\text{AT}} \text{ (DW)} - C_{\text{met}}$$

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p} \right)$$

mit

C_0 : Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, hier $C_0 = 0 \text{ dB}$ für permanente Mitwindbedingungen.

h_s : Höhe der Schallquelle in Metern

- hr: Höhe des Immissionspunktes in Metern
- dp: Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Prognose die meteorologische Korrektur C_{met} nicht in Ansatz gebracht und von permanenten Mitwindbedingungen ausgegangen.

8.4. Berechnungsergebnisse

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb der PKW-Parkplätze für die Kindertagesstätte sowie der Tiefgarage des Mehrfamilienwohnhauses zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft sind durch Einzelpunktberechnungen an den Immissionspunkten IP1 bis IP4 (siehe Anlage 1) ermittelt worden:

- IP1: Wohnhaus Geschwister-Scholl-Straße 1 (WA)
- IP2: Wohnhaus Geschwister-Scholl-Straße 27 (WA)
- IP3: Wohnhaus Geschwister-Scholl-Straße 45 (WA)
- IP4: Wohnhaus Geschwister-Scholl-Straße 32 (WA)

Die Berechnungsergebnisse werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L _r - IRW in dB	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00 – 6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00 – 6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00 – 6.00 Uhr)
IP1	42,9	26,1	55	40	-12,1	-13,9
IP2	47,5	16,3	55	40	-7,5	-23,7
IP3	47,1	18,5	55	40	-7,9	-21,5
IP4	40,1	7,8	55	40	-14,9	-32,2

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die gemäß TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte für die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet während des Tages- und Nachtzeitraumes deutlich unterschritten, also eingehalten werden. Durch die Unterschreitung der Immissionsrichtwerte von $\geq 7,5$ dB wird das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm erfüllt.

Darüber hinaus bestehen an den nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnhäusern keine relevanten gewerblichen Geräuschvorbelastungen.

Maximalpegel gemäß TA Lärm

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	
	IP1	58,1	57,7	85	
IP2	63,9	46,4	85	60	erfüllt
IP3	64,2	51,0	85	60	erfüllt
IP4	55,1	43,2	85	60	erfüllt

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass auch das Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm während des Tages- und Nachtzeitraumes deutlich erfüllt wird.

9. Planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen

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

Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes erfolgt im vorliegenden Fall über die Geschwister-Scholl-Straße. Aufgrund der derzeit sehr starken Verkehrsbelastung auf der Alkenrather Straße und der im Vergleich dazu geringen Verkehrserzeugung durch das Plangebiet wird im Bereich der Alkenrather Straße durch das Plangebiet keine relevante Änderung der Verkehrslärmsituation zu erwarten sein. Aufgrund der im Bestand relativ geringen Verkehrsbelastung auf der Geschwister-Scholl-Straße und der in diesem Bereich vorhandenen Wohnbebauung werden für die Geschwister-Scholl-Straße weitergehende Prognoseberechnungen durchgeführt. Dabei werden zum einen die Geräuscheinwirkungen berechnet, die sich im Zusammenhang mit der derzeitigen Situation im Bereich der bestehenden Wohnhäuser ergeben (Bezugsfall). In einem weiteren Berechnungsschritt werden die Verkehrsgeräuschimmissionen unter Berücksichtigung der zukünftigen Verkehrsbelastung nach Aufnahme der geplanten Nutzungen prognostiziert (Prognose-Planfall). Für den Prognose-Planfall wird dabei ausschließlich das "worst case Szenario" gemäß Verkehrsgutachten zugrunde gelegt. Hierzu wurden an exemplarischen Gebäuden im Bereich der Geschwister-Scholl-Straße weitergehende Einzelpunktberechnungen durchgeführt (siehe IP1 – IP4 in Anlage 1).

Für diese Immissionspunkte wurden für die beiden untersuchten Szenarien Bezugsfall und Prognose-Planfall die zu erwartenden Verkehrsräuscheinwirkungen ermittelt. Die Berechnungen wurden nach dem Verfahren der RLS 90 durchgeführt und liefern folgende Ergebnisse:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 Bezugsfall in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose-Planfall in dB(A) Tag/Nacht	Pegeldifferenz Bezugsfall - Prognose-Planfall in dB Tag/Nacht	IGW gem. 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht
IP1	46,4/39,1	49,8/39,6	+3,4/+0,5	59/49
IP2	46,5/39,2	49,9/39,7	+3,4/+0,5	59/49
IP3	47,0/39,6	50,3/40,1	+3,3/+0,5	59/49
IP4	51,0/43,7	54,4/44,2	+3,4/+0,5	59/49

Die Bewertung der schalltechnischen Veränderungen des Verkehrslärms auf öffentlichen Straßen ist gesetzlich nur bei einem erheblichen baulichen Eingriff in den Verkehrsweg durch die Bestimmungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – geregelt. Ein solcher erheblicher baulicher Eingriff in den Verkehrsweg wird im Rahmen der Projektentwicklung nicht vorgesehen. Der Bereich der Lärm-sanierung, d. h. die Bewertung von Lärmauswirkungen an bestehenden Gebäuden durch den öffentlichen Verkehr ohne erheblichen baulichen Eingriff an der Straße, ist gesetzlich nicht geregelt. Die Bestimmungen der 16. BImSchV gehen davon aus, dass eine wesentliche Änderung der Geräuschsituation dann vorliegt, wenn in Folge eines erheblichen baulichen Eingriffs eine Pegelerhöhung von mindestens 3 dB(A) im Vergleich zur bestehenden Situation zu verzeichnen ist.

Bei Verkehrslärmbelastungen ab 70/60 dB(A) tags/nachts ist auch bei einer geringeren Pegelerhöhung von einer wesentlichen Änderung auszugehen.

Wie die oben dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, erhöhen sich die Verkehrslärmeinwirkungen durch den planinduzierten Mehrverkehr auf der Geschwister-Scholl-Straße tagsüber um $\Delta L \leq 3,4$ dB und nachts um $\Delta L \leq 0,5$ dB. Gleichzeitig werden sowohl im Bezugsfall als auch im Prognose-Planfall die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV für reine/allgemeine Wohngebiete tagsüber und nachts deutlich unterschritten, also eingehalten. Es ist insofern von einer zumutbaren Erhöhung der bestehenden Verkehrslärmbelastung auszugehen.

10. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Straßenverkehrsgeräuschimmissionen prognostiziert, die innerhalb des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes an der Geschwister-Scholl-Straße in Leverkusen-Alkenrath einwirken.

Auf Grundlage der prognostizierten Berechnungsergebnisse ist festzustellen, dass die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete innerhalb des Plangebietes im Nahbereich der Alkenrather Straße überschritten werden. Es handelt sich somit um ein schalltechnisch teilweise vorbelastetes Plangebiet. Mit zunehmendem Abstand zur Alkenrather Straße und unter Berücksichtigung der lärmabschirmenden Wirkung der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes ergeben sich jedoch im nordöstlichen Plangebietsbereich deutlich geringere Geräuscheinwirkungen. Dies führt dazu, dass insbesondere im Bereich der straßenabgewandten Gebäudeseiten sowie auf dem Grundstück der geplanten KiTa die Orientierungswerte tags/nachts in großen Bereichen unterschritten, also eingehalten werden. Innerhalb der geplanten Außenbereiche für die KiTa werden zumutbare Außenpegel von < 62 dB(A) prognostiziert. Es wurden weitergehend die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 ermittelt und Hinweise für schallgedämmte Lüftungselemente für Schlafräume sowie zur Anordnung von Außenwohnbereichen formuliert.

Die durch den zukünftigen Betrieb der KiTa und der Tiefgarage der Wohnbebauung in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel erfüllen die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm. Darüber hinaus wurde dokumentiert, dass im Zusammenhang mit dem planinduzierten Mehrverkehr auf der Geschwister-Scholl-Straße eine Pegelerhöhung im Vergleich zum Bezugsfall in Höhe von $\Delta L \leq 3,4$ dB tagsüber und $\Delta L \leq 0,5$ dB nachts zu erwarten ist.

Unter Berücksichtigung von Maximalannahmen hinsichtlich der Mehrverkehre werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV auch im Prognose-Planfall tagsüber und nachts eingehalten, so dass keine unzumutbaren akustischen Auswirkungen entstehen.



 Graner-Sommer  i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 27 Seiten und den Anlagen 1 – 11.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Leverkusen-Alkenrath

Situation:
Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

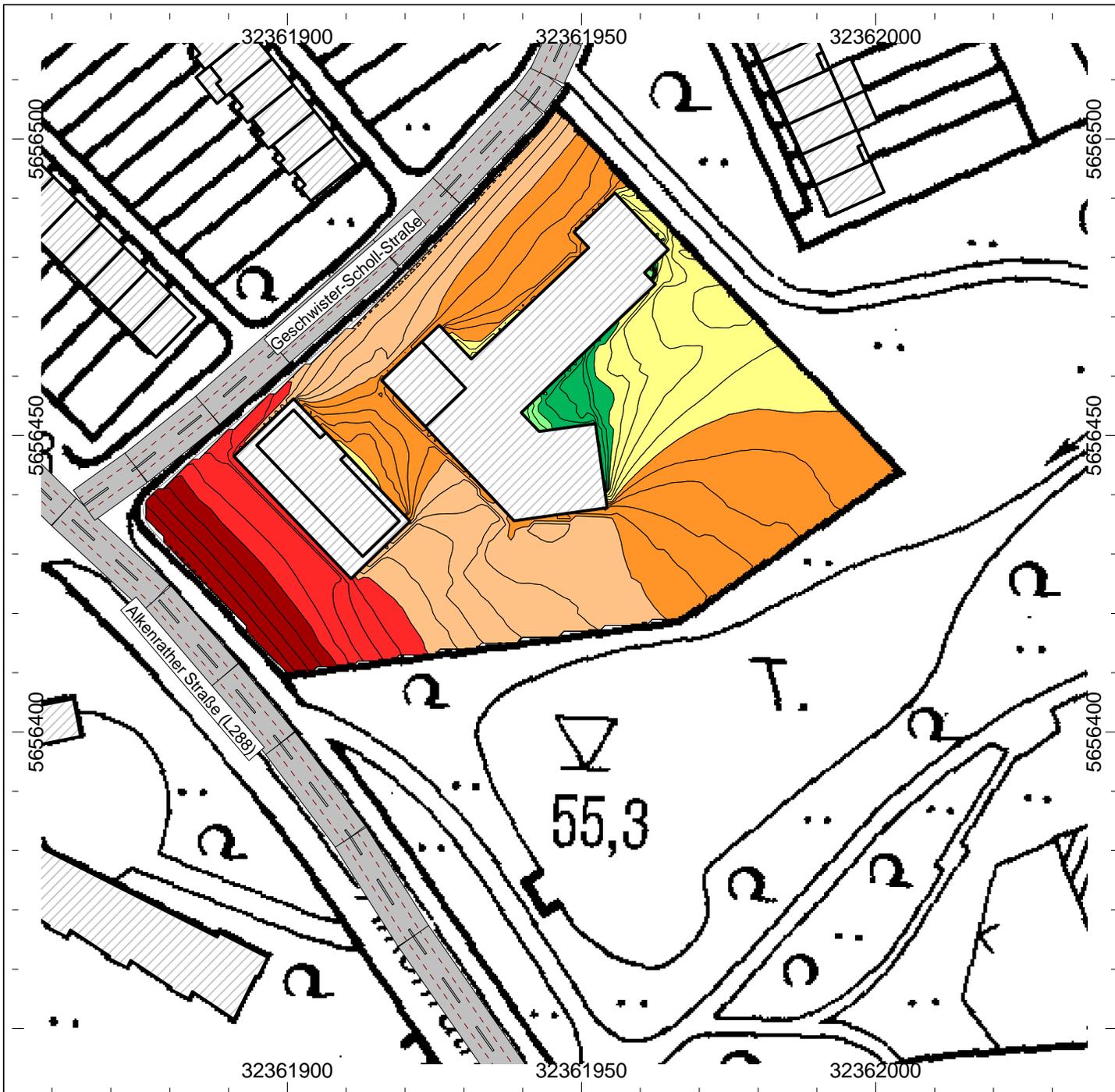
- Linienquelle
- Straße
- Parkplatz
- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:2000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER INGENIEURE

- Akustik**
- Schallschutz**
- Bauphysik**



Anlage 2

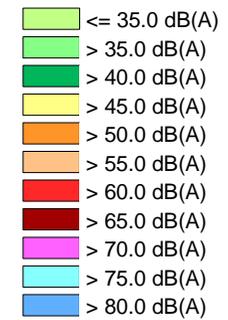
Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
Leverkusen-Alkenrath

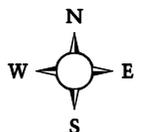
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 2m

Straßenverkehr mit Gebäuden

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:1000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 3

Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
Leverkusen-Alkenrath

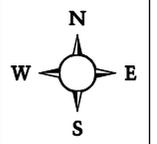
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 2m

Straßenverkehr mit Gebäuden

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

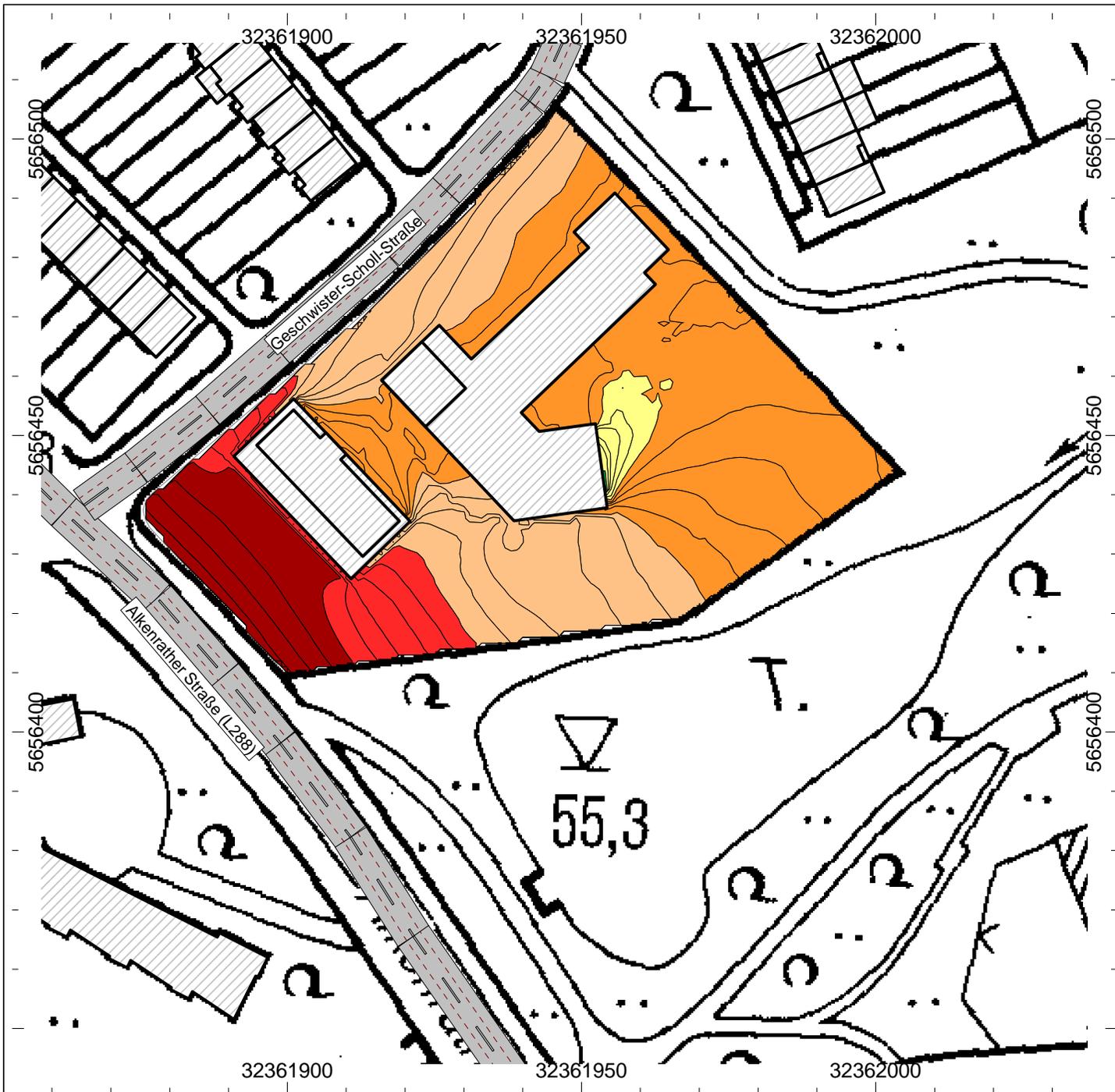
- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 4

Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
Leverkusen-Alkenrath

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 5,60m

Straßenverkehr mit Gebäuden

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

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

Maßstab: 1:1000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 5

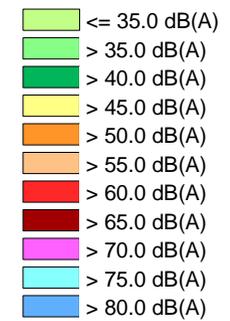
Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
Leverkusen-Alkenrath

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 5,60m

Straßenverkehr mit Gebäuden

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

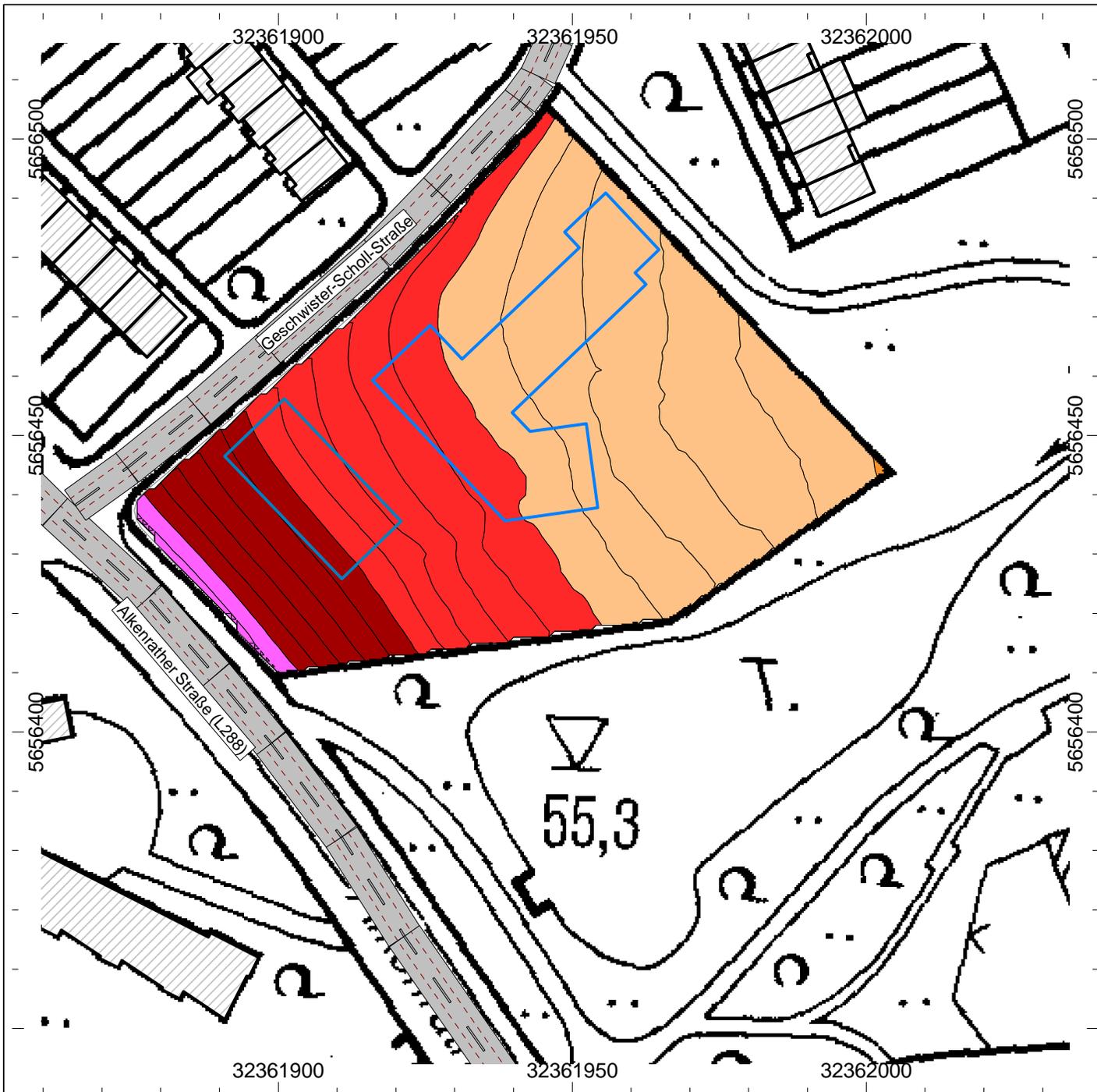


Maßstab: 1:1000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 6

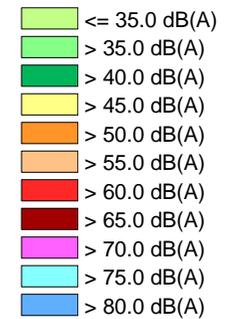
Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
Leverkusen-Alkenrath

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 5,60m

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01
durch Straßenverkehr

Legende: Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109



Maßstab: 1: 1000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

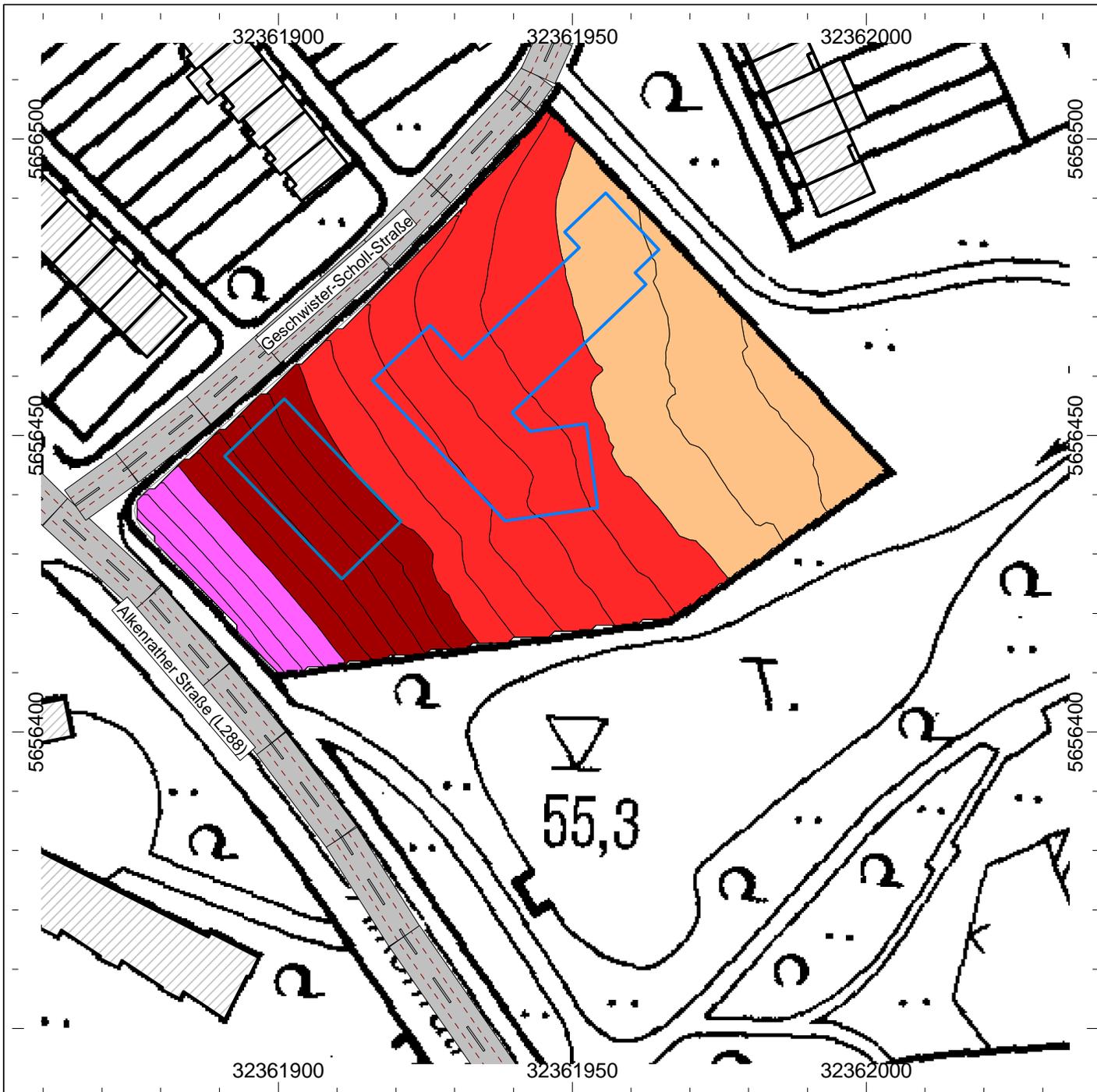


GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



Anlage 7

Projekt-Nr.: A20010

Vorhabenbezogener
Bebauungsplan
Leverkusen-Alkenrath

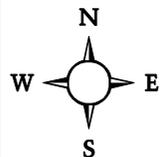
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 5,60m

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01
durch Straßenverkehr

Legende: Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

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

Maßstab: 1: 1000
Stand: 17.03.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Leverkusen-Alkenrath	Anlage:	8
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Projekt Nr.:	A20010
		Datum:	17.03.20

Immissionen

Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32361883.02	5656471.93	65.25	WA	55	40	42.9	26.1	-12.1	-13.9
IP 2	32361910.55	5656497.87	65.45	WA	55	40	47.5	16.3	-7.5	-23.7
IP 3	32361930.22	5656517.08	65.21	WA	55	40	47.1	18.5	-7.9	-21.5
IP 4	32361949.56	5656557.54	65.62	WA	55	40	40.1	7.8	-14.9	-32.2

Maximalpegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Zul Maximalpegel (zul.LAFmax)		Maximalpegel (LAFmax)		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32361883.02	5656471.93	65.25	WA	85	60	58.1	57.7	-26.9	-2.3
IP 2	32361910.55	5656497.87	65.45	WA	85	60	63.9	46.4	-21.1	-13.6
IP 3	32361930.22	5656517.08	65.21	WA	85	60	64.2	51.0	-20.8	-9.0
IP 4	32361949.56	5656557.54	65.62	WA	85	60	55.1	43.2	-29.9	-16.8



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Leverkusen-Alkenrath	Anlage:	9
		Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß 16.BImSchV
		Projekt Nr.:	A20010
		Datum:	17.03.20

Immissionen

Beurteilungspegel Geschwister-Scholl-Straße (Bezugsfall)

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32361883.02	5656471.93	65.25	WA	59	49	46.4	39.1	-12.6	-9.9
IP 2	32361910.55	5656497.87	65.45	WA	59	49	46.5	39.2	-12.5	-9.8
IP 3	32361930.22	5656517.08	65.21	WA	59	49	47.0	39.6	-12.0	-9.4
IP 4	32361949.56	5656557.54	65.62	WA	59	49	51.0	43.7	-8.0	-5.3

Beurteilungspegel Geschwister-Scholl-Straße (Planfall)

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32361883.02	5656471.93	65.25	WA	59	49	49.8	39.6	-9.2	-9.4
IP 2	32361910.55	5656497.87	65.45	WA	59	49	49.9	39.7	-9.1	-9.3
IP 3	32361930.22	5656517.08	65.21	WA	59	49	50.3	40.1	-8.7	-8.9
IP 4	32361949.56	5656557.54	65.62	WA	59	49	54.4	44.2	-4.6	-4.8



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Leverkusen-Alkenrath Berechnungskonfigurationen															Anlage:	10
																Projekt Nr.:	A20010
																Datum:	17.03.20
Inhalt:																	

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Fahrspur TG		!01!	57.9	57.9	55.7	51.3	51.3	49.1	Lw'	51.35		0.0	0.0	-2.2	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Fahrspur TG		!01!	68.2	68.2	66.0	54.3	54.3	52.1	Lw'	54.35		0.0	0.0	-2.2	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach		Einwirkzeit					
				Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N		Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl			Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
Stellplätze Kita		!01!	ind	85.8	-51.8	-51.8	1	Stellplatz	22	1.00	3.450	0.000	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	0.0			LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	0.00	0.00

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.	
								Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)			(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
Alkenrather Straße (L288) Bestand		!02!	62.5	-6.6	54.7			816.8	0.0	121.6	3.8	0.0	4.9	50		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0			
Geschwister-Scholl-Straße Bestand		!02!	45.3	-8.8	37.9			29.9	0.0	5.5	3.0	0.0	3.0	30		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0			
Alkenrather Straße (L288) Planung		!03!	62.5	-6.6	54.7			816.8	0.0	121.6	3.8	0.0	4.9	50		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0			
Geschwister-Scholl-Straße Planung		!03!	48.6	-8.8	38.4			64.7	0.0	6.2	3.0	0.0	3.0	30		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0			



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Leverkusen-Alkenrath	Anlage:	11
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	A20010
		Datum:	17.03.20

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
	Gewerbegebiet
	besondere Wohngebiete
	Kleingarten, Park, Friedhof
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	