

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

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

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

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

sc A8068
180608 sgut-2

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15

08.06.2018

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 56 "Ehemalige Zuckerfabrik" in Bedburg

Projekt: Untersuchung der auf das Bauungsplangebiet "Ehemalige Zuckerfabrik" in Bedburg einwirkenden Geräuschemissionen

Auftraggeber: Sybac Solar GmbH
Robert-Koch-Straße 1 - 9
56751 Polch

Projekt-Nr.: A8068



AIV



Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	4
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	6
3.1. Allgemeines	6
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005	6
3.3. Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV).....	7
3.4. TA Lärm	9
4. Beschreibung des Plangebietes	10
5. Berechnung der Verkehrsgeräuschemissionen.....	11
5.1. Straßenverkehr.....	11
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90	11
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	13
5.2. Schienenverkehr.....	16
5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03	16
5.2.2. Frequentierung der Gleise.....	17
5.3. Prognoseverfahren	18
6. Berechnungsergebnisse	18
7. Bewertung der Berechnungsergebnisse	19
7.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	19
7.2. Passive Schallschutzmaßnahmen	20
7.2.1. Allgemeines	20
7.2.2. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11	21
7.2.3. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	22
8. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	24
8.1. Passiver Schallschutz.....	24
9. Geräuscheinwirkungen durch Gewerbebetriebe	25
9.1. Ansatz der Schallemissionen	25
9.1.1. Gewerbegebiet "St.-Florian-Straße"	26
9.1.2. Fachmarktzentrum.....	26
9.1.3. Erddeponie	29
9.2. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen	30
9.3. Berechnungsergebnisse.....	32
10. Planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen.....	32
11. Zusammenfassung	34

1. Situation und Aufgabenstellung

In Bedburg wird an der in Anlage A dargestellten Position die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 56 "Ehemalige Zuckerfabrik" geplant. Im Bereich der derzeit unbebauten Fläche soll vorwiegend Wohnbebauung entwickelt werden, darüber hinaus werden weitere soziale und gewerbliche Einrichtungen, wie Kindergarten, Grundschule, Seniorenzentrum entstehen. Als Gebietseinstufung wird für den überwiegenden Teil des Bebauungsplangebietes entsprechend Bau NVO die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebietes geplant, im nördlichen Plangebietsbereich wird ein Teilbereich als urbanes Gebiet geplant.

Das Plangebiet wird aus schalltechnischer Sicht durch Verkehrslärmimmissionen der westlich, nördlich und östlich tangierenden öffentlichen Straßen beaufschlagt sowie durch Schienenverkehrslärmimmissionen der in größerem Abstand westlich verlaufenden Gleise. Insofern ist aus schalltechnischer Sicht zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Entwicklung des Bebauungsplangebietes im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgen kann.

Hierzu wurden Prognoseberechnungen durchgeführt, um die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Geräuschemissionen zu ermitteln und mit den einschlägigen Anforderungen gemäß DIN 18005 zu vergleichen. Darüber hinaus wurden Berechnungen bezüglich der Auswirkungen durch die westlich vorhandenen Gewerbenutzungen durchgeführt. Die hierdurch auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Geräuschemissionen werden nach den Vorgaben der TA Lärm bewertet, ebenso die zu erwartenden Geräuschemissionen durch die vorhandene Erddeponie, welche in großem Abstand östlich des Plangebietes besteht.

Die Dokumentation der 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:

- Lageplan mit Darstellung der geplanten Gebäudekörper innerhalb des Plangebietes im Maßstab 1:1000, Stand 27.03.2018
- Auszüge aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Angabe der Verkehrsbelastungen auf den umliegenden öffentlichen Straßen als Vorabzug durch die Ingenieurgesellschaft Stolz mbH, Stand 29.05.2018
- Angabe der Verkehrszahlen für die Strecke 2581 im Abschnitt Bahnhof Bedburg (Erf) für die Prognose 2025 gemäß neuer Schall 03 durch die Deutsche Bahn AG mit Email-Schreiben vom 19.03.2018
- Angaben zum genehmigten Betrieb der vorhandenen gewerblichen Nutzungen westlich des Bebauungsplangebietes durch die Stadt Bedburg mit Email-Schreiben vom 07.03.2018 sowie postalisch vom 16.02.2018
- Angabe der zu berücksichtigenden Betriebsrandbedingungen für den Betrieb der "Erdeponie" östlich des Plangebietes per Email-Schreiben vom 23.03.2018 der Pfeifer + Langen GmbH & Co. KG
- Abstimmungsgespräch mit Vertretern der Real SB-Warenhaus GmbH hinsichtlich der für den Betrieb zu berücksichtigenden Randbedingungen vom 26.03.2018
- Bebauungsplan Nr. 38b, 3. Änderung "Gewerbegebiet St.-Florian-Straße" der Stadt Bedburg, Stand Satzung, Februar 2014
- Ortstermine vom 09.03. und 26.03.2018

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. BImSchV	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	Schallschutz im Hochbau, November 1989 (derzeit bauaufsichtlich eingeführt)
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 1990
Schall 03 (2014)	Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzein- richtungen, August 1987
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Oktober 1999
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch- emissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgelän- den von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Spe- ditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbraucher- märkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Fracht- zentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 247	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch- emissionen von Baumaschinen, Hessische Landes- anstalt für Umwelt, 1998

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/Gewerbegebiete 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 Gemengelage, 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 wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Besonderes Wohngebiet (WB)	60 dB(A)	45/40 dB(A)
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)
Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65 dB(A)	35 - 65 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm zu berücksichtigen ist.

Für die im Mai 2017 in die BauNVO aufgenommene Gebietsart "urbane Gebiete" sind in der DIN 18005 keine Orientierungswerte aufgeführt. In Anlehnung an die TA Lärm werden die Orientierungswerte für urbane Gebiete mit denen für Mischgebiete gleichgestellt, wobei tagsüber eine Anhebung um +3 dB(A) erfolgt (Orientierungswert 63/50 dB(A) tags/nachts für Verkehrslärm).

Zur Beurteilung möglicher Außenwohnbereiche wird häufig auf die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung – zurückgegriffen, wo das Schutzziel in allgemeinen und reinen Wohngebieten mit Beurteilungspegeln tagsüber von $L_r \leq 59$ dB(A) festgelegt ist und in Mischgebieten mit $L_r \leq 64$ dB(A).

3.3. Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Für den Lärmschutz durch aktive Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau von Straßen (dies betrifft im vorliegenden Fall die neu geplante Planstraße zur Erschließung des Plangebietes) oder einer wesentlichen Änderung einer bestehenden Straße wird der Begriff der "Zumutbarkeit" ausgefüllt durch die Immissionsgrenzwerte (IGW) des § 2, Abs. 1, der Verkehrslärm-Schutzverordnung.

Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Erheblich ist ein baulicher Eingriff im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung, wenn in die Substanz des Verkehrsweges eingegriffen wird. Bei Straßen ist z. B. auch dann ein erheblicher baulicher Eingriff gegeben, wenn Ein- und Ausfädelungstreifen oder Standstreifen angelegt werden. Erhaltungs- und Unterhaltungsmaßnahmen sowie kleinere Baumaßnahmen stellen keinen erheblichen baulichen Eingriff dar (z. B. das Anlegen einer Verkehrsinsel, das Anbringen von verkehrsregelnden Einrichtungen, also auch der Bau einer Lichtsignalanlage).

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.

3.4. TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt. 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 gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebiets-einstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	40
in Mischgebieten (MI)	60	45
in urbanen Gebieten (MU)	63	45
in Gewerbegebieten (GE)	65	50

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

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

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

überschreiten.

Darüber hinaus werden für allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB 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 im Rhein-Erft Kreis liegt auf einer brach liegenden Fläche der ehemaligen Zuckerfabrik der Firma Pfeifer + Langen an der in Anlage 1 dargestellten Position. Es wird verkehrlich von folgenden Straßenzügen umfasst:

- östlich in größerem Abstand von der Landesstraße L361
- nördlich von der Kreisstraße K37n
- westlich teilweise von der Kreisstraße K37n

Südlich befinden sich 4 ehemalige Klärteiche der Zuckerfabrik Bedburg und landwirtschaftlich genutzte Flächen. Westlich vom Plangebiet verläuft die renaturierte Erft, jenseits bestehen gewerblich genutzte Flächen innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 38b, 3. Änderung "Gewerbegebiet St.-Florian-Straße". Nördlich davon ist ein größeres Einkaufszentrum mit einem Real Warenhaus als Hauptnutzer in Betrieb. In größerem Abstand westlich befindet sich der Bahnhof von Bedburg mit der in Nord-Süd Richtung verlaufenden Schienenstrecke.

Das Plangebiet selbst ist aus topografischer Sicht als relativ eben zu bezeichnen, im nördlichen Bereich fällt das Gelände zur Kreisstraße K37n höhenmäßig ab.

5. Berechnung der Verkehrsgeräuschemissionen

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

$L_{m,E}$ = Emissionspegel

D_S = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

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

D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten
und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

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

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten

$D_{STr.O}$ = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

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

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

Aus dem Mittelungspegel L_m wird der Beurteilungspegel wie folgt berechnet:

$$L_r = L_m + K$$

L_m = Mittelungspegel

K = Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen
oder Einmündungen gemäß RLS 90

bis $e = 40$ m: + 3 dB(A)

$e = 40 - 70$ m: + 2 dB(A)

$e = 70 - 100$ m: + 1 dB(A)

5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Schallausbreitungsberechnungen auf den umliegenden öffentlichen Straßen wurden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90 vorgenommen. Die bei den Schallausbreitungsberechnungen angesetzte Verkehrsbelastung wurde durch den Verkehrsgutachter der IGS mbH zur Verfügung gestellt. Dabei wurden für die in nachfolgender Abbildung dargestellten Querschnitte Angaben gemacht.



Abb. 1: Übersichtsplan der IGS zur Darstellung der Querschnitte

Prognose Nullfall

Querschnitt	Straße	Maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h		Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht P _T /P _N	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L _{m,E} dB(A) Tag/Nacht
		M _t 6–22 Uhr	M _n 22–6 Uhr				
1	L361, nördlich K37	606	94	6,9/9,9	100	nicht geriffelter Gussasphalt	67,0/56,9
2	L361, südlich K37	639	99	7,2/10,5	100	nicht geriffelter Gussasphalt	67,3/59,9
3	K37, westlich L361	348	54	3,7/4,6	70	nicht geriffelter Asphalt	61,0/53,3
4	K37, westlich Zufahrt Schlossparkplatz	258	40	3,7/4,7	50	nicht geriffelter Gussasphalt	57,4/49,8
5	K37, östlich St.-Florian-Straße	241	37	4,3/5,3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	57,4/49,7
6	K37, westlich St.-Florian-Straße	313	49	4,3/5,4	50	nicht geriffelter Gussasphalt	58,6/51,0
7	K37, östlich Bahnstraße (K37)	393	61	3,7/4,7	50	nicht geriffelter Gussasphalt	59,2/51,6
8	Bahnstraße, südlich K37	579	90	4,8/6,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,5/53,9
9	Bahnstraße (K37), nördlich K37	588	91	5,6/7,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,9/54,3
10	Bahnstraße (K37), südlich Lindenstraße	548	85	5,8/7,3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,7/54,2
11	Neusser Straße (K36), nördlich Lindenstraße	712	110	6,0/7,8	50	nicht geriffelter Gussasphalt	62,9/55,5
12	Lindenstraße (K37), westlich Bahnstraße (K37)	463	72	7,0/10,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,4/54,3
13	Lindenstraße, östlich Bahnstraße (K37)	496	77	4,1/5,1	50	nicht geriffelter Gussasphalt	60,5/52,8
14	Lindenstraße, südlich Zufahrt Schlossparkplatz	546	85	3,8/4,8	50	nicht geriffelter Gussasphalt	60,7/53,1
15	Lindenstraße, nördlich Zufahrt Schlossparkplatz	412	64	4,3/5,4	50	nicht geriffelter Gussasphalt	59,8/52,2
16	Zufahrt Schlossparkplatz, westlich Lindenstraße	310	48	2,0/2,6	50	nicht geriffelter Gussasphalt	57,2/49,5
17	Zufahrt Schlossparkplatz, nördlich K37	271	42	2,7/3,3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	57,1/49,3
18	St.-Florian-Straße, südlich K37	31	5	5,4/6,8	50	nicht geriffelter Gussasphalt	49,0/41,7
19	Kolpingstraße, nördlich Glescher Weg (K19)	537	83	4,4/5,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,0/53,3
20	Glescher Weg (K19), östlich Kolpingstraße	609	95	4,8/6,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,7/54,1
21	Feldstraße, westlich Kolpingstraße	581	90	4,4/5,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,3/53,7

Prognose Planfall

Querschnitt	Straße	Maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h		Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht P _T /P _N	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L _{m,E} dB(A) Tag/Nacht
		M _t 6–22 Uhr	M _n 22–6 Uhr				
1	L361, nördlich K37	669	104	6,5/9,0	100	nicht geriffelter Gussasphalt	67,3/59,8
2	L361, südlich K37	723	112	6,7/9,3	100	nicht geriffelter Gussasphalt	67,7/60,2
3	K37, westlich L361	495	77	3,3/4,2	70	nicht geriffelter Asphalt	62,4/54,7
4	K37, westlich Zufahrt Schlossparkplatz	299	46	3,5/4,4	50	nicht geriffelter Gussasphalt	57,9/50,3
5	K37, östlich St.-Florian-Straße	282	44	4,0/5,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	58,0/50,4
6	K37, westlich St.-Florian-Straße	524	81	3,6/4,4	50	nicht geriffelter Gussasphalt	60,4/52,7
7	K37, östlich Bahnstraße (K37)	603	94	3,3/4,1	50	nicht geriffelter Gussasphalt	60,9/53,2
8	Bahnstraße, südlich K37	664	103	4,4/5,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,9/54,3
9	Bahnstraße (K37), nördlich K37	715	111	5,0/6,2	50	nicht geriffelter Gussasphalt	62,5/54,9
10	Bahnstraße (K37), südlich Lindenstraße	675	105	5,1/6,4	50	nicht geriffelter Gussasphalt	62,3/54,7
11	Neusser Straße (K36), nördlich Lindenstraße	859	133	5,3/6,7	50	nicht geriffelter Gussasphalt	63,4/55,9
12	Lindenstraße (K37), westlich Bahnstraße (K37)	484	75	6,8/9,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,5/54,4
13	Lindenstraße, östlich Bahnstraße (K37)	538	83	3,8/4,8	50	nicht geriffelter Gussasphalt	60,7/53,0
14	Lindenstraße, südlich Zufahrt Schlossparkplatz	588	91	3,6/4,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	60,9/53,3
15	Lindenstraße, nördlich Zufahrt Schlossparkplatz	433	67	4,2/5,2	50	nicht geriffelter Gussasphalt	59,9/52,3
16	Zufahrt Schlossparkplatz, westlich Lindenstraße	374	58	1,9/2,4	50	nicht geriffelter Gussasphalt	58,0/50,2
17	Zufahrt Schlossparkplatz, nördlich K37	335	52	2,6/3,2	50	nicht geriffelter Gussasphalt	57,9/50,2
18	St.-Florian-Straße, südlich K37	242	38	2,8/3,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	56,6/49,0
19	Kolpingstraße, nördlich Glescher Weg (K19)	621	96	4,1/5,1	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,4/53,8
20	Glescher Weg (K19), östlich Kolpingstraße	693	108	4,5/5,6	50	nicht geriffelter Gussasphalt	62,1/54,5
21	Feldstraße, westlich Kolpingstraße	581	90	4,4/5,5	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,3/53,7
22	Planstraße	200	31	4,1/5,1	50	nicht geriffelter Gussasphalt	56,5/48,9

Da im Bereich der Nebenstraßen innerhalb des Plangebietes von untergeordneten Verkehrsbewegungen ausgegangen wird, können diese Straßen bei den weiteren Berechnungen vernachlässigt werden.

5.2. Schienenverkehr

5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.2. Frequentierung der Gleise

Die Zugfrequentierungen wurden entsprechend der Deutschen Bahn AG vom 19.03.2018 bei den Berechnungen zugrunde gelegt:

Strecke 2581 Abschnitt Bedburg Prognose 2025 nach Elektrifizierung

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem. Schall im Zugverband	
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug- kategorie	Anzahl
96	16	S Bahn	70	5-Z5_A10	2
96	16	Summe beider Richtungen			

v_max gem. VzG bis km 0,5 = 70 km/h, danach 50 km/h

Erläuterungen:

1. v_max abgeglichen mit VzG 2017
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung
2. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1
_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Rangierbewegungen der S-Bahnabstellanlage i. d. Nacht in Höhe von ca. 10 sind in o. g. Frequentierungen nicht enthalten. Diese werden als separates Gleis mit einer Geschwindigkeit von 70 km/h als Maximalbetrachtung berücksichtigt.

Zur Darstellung der Beurteilungspegel wird der ehemals anzusetzende "Schienenbonus" nicht berücksichtigt.

5.3. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2018" der Firma DataKustik erstellt.

Die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen dargestellt. Dabei werden die Berechnungen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Schallabschirmung durch die Gebäude innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Für die Darstellung der Lärmpegelbereiche wird von freien Schallausbreitungsbedingungen innerhalb des Plangebietes ausgegangen, um die ungünstigste Situation zur Berücksichtigung von einzelnen Bauphasen darzustellen. Reflexionseinflüsse und Abschirmwirkungen durch bauliche Elemente werden bei den Berechnungen entsprechend berücksichtigt. Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

6. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Verkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 - 8 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. In den Schallausbreitungsmodellen sind Schallreflexionen an den Gebäuden enthalten. Dies führt dazu, dass unmittelbar vor der Fassade höhere Einwirkpegel angezeigt werden. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2:	Farbiges Schallausbreitungsmodell Schallimmissionspegel Straßenverkehr tagsüber bezogen auf das 1. OG
Anlage 3:	Farbiges Schallausbreitungsmodell Schallimmissionspegel Straßenverkehr nachts bezogen auf das 1. OG
Anlage 4:	Farbiges Schallausbreitungsmodell Schallimmissionspegel Schienenverkehr tagsüber bezogen auf das 1. OG

- Anlage 5: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Schienenverkehr
nachts bezogen auf das 1. OG
- Anlage 6: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11
bezogen auf das 1. OG
freie Schallausbreitung
- Anlage 7: Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a
gemäß DIN 4109:2018-01
tagsüber, bezogen auf das 1. OG, freie Schallausbreitung
- Anlage 8: Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a
gemäß DIN 4109:2018-01
nachts, bezogen auf das 1. OG, freie Schallausbreitung

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 der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen sollen die Beurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquellen für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Gemäß Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 - 5 sind folgende Ergebnisse festzustellen:

Straßenverkehrsgeräusche:

Im nördlichen Teilbereich des Plangebietes innerhalb des urbanen Gebietes ergeben sich während des Tageszeitraumes Beurteilungspegel von $L_r \leq 61$ dB(A) und während des Nachtzeitraumes von $L_r \leq 53$ dB(A). Die hilfsweise heranzuziehenden Orientierungswerte für Mischgebiete (vgl. Ausführung unter Ziffer 3.2) werden somit tagsüber eingehalten, nachts nur geringfügig um ≤ 3 dB(A) an den zur Straße orientierten Fassadenseiten überschritten und ansonsten eingehalten. Die für Mischgebiete heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [64/54 dB(A) tags/nachts] werden sowohl tagsüber als auch nachts eingehalten.

Im Bereich der geplanten allgemeinen Wohngebiete ist festzustellen, dass resultierend aus den Verkehrsgeräuschimmissionen der außerhalb des Plangebietes tangierenden Straßen während des Tageszeitraumes Beurteilungspegel von $L_r \leq 55$ dB(A) und während des Nachtzeitraumes von $L_r \leq 48$ dB(A) zu erwarten sind. Die gemäß DIN 18005 heranzuziehenden Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden somit tagsüber eingehalten sowie während des Nachtzeitraumes nur teilweise um ≤ 3 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [59/49 dB(A) tags/nachts] werden durchweg eingehalten.

Resultierend aus den Verkehrsgeräuschimmissionen der Planstraße innerhalb des Plangebietes ergeben sich an den Gebäudeseiten zur Straße orientiert während des Tageszeitraumes Beurteilungspegel von $L_r \leq 61$ dB(A) und während des Nachtzeitraumes von $L_r \leq 53$ dB(A). Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete werden in diesen Bereichen somit tagsüber um bis zu 6 dB(A) überschritten und nachts um bis zu 8 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden in diesen Bereichen tagsüber um bis zu 2 dB(A), während des Nachtzeitraumes um bis zu 4 dB(A) überschritten.

Da bezogen auf die Verkehrsgeräusche durch die Planstraße weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen aufgrund der geringen Abstandssituation nicht zielführend sind, werden zur Kompensation der Überschreitungen passive Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt.

Schienenverkehrsgeräusche:

Gemäß den farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen 4 und 5 ergeben sich während des Tageszeitraumes Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes von $L_r \leq 41$ dB(A) und während des Nachtzeitraumes von $L_r \leq 37$ dB(A). Die gebietsbezogenen Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet werden damit tagsüber und nachts innerhalb des gesamten Plangebietes deutlich unterschritten, also eingehalten.

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 gesunden Wohnverhältnissen in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

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

7.2.2. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:1989-11

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

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

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

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

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

Hinweise:

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

Vorgenannte Schalldämm-Maße in Abhängigkeit vom Außenlärm gelten grundsätzlich nur für schutzbedürftige Räume.

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

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

$L_{a, \text{ Straße}}$	=	Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 5.5.2 der DIN 4109
$L_{a, \text{ Schiene}}$	=	Beurteilungspegel Schienenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 5.5.3 der DIN 4109
$L_{a, \text{ Gewerbe}}$	=	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet mit 55 dB(A) und urbanes Gebiet mit 63 dB(A)

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

7.2.3. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 – 22 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 – 6 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

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

Die für die einzelnen Lärmemittenten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

- $L_{a, \text{ Straße, tags}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01
- $L_{a, \text{ Schiene, tags}}$ = Beurteilungspegel Schienenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) und abzüglich einer Minderung von -5 dB(A) aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01
- $L_{a, \text{ Gewerbe, tags}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet mit 55 dB(A) und urbanes Gebiet mit 63 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01
- $L_{a, \text{ Straße, nachts}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs
- $L_{a, \text{ Schiene, nachts}}$ = Beurteilungspegel Schienenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) und abzüglich einer Minderung von - 5 dB(A) aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs
- $L_{a, \text{ Gewerbe, nachts}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet mit 40 dB(A) und urbanes Gebiet mit 45 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel getrennt für den Tag und die Nacht in den Anlagen 7 (Tag) und 8 (Nacht).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

L_a der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

Die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Ermittlung von $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109:2018-01 der Außenbauteile sind in den Anlagen 7 (Tag) und 8 (Nacht) bezogen auf die Höhe des 1. OG (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

8. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9, Abs. 1, Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

8.1. Passiver Schallschutz

In den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan sollten die Lärmpegelbereiche bei freien Schallausbreitungsbedingungen festgesetzt werden. Dies ist aus schalltechnischer Sicht der ungünstigste Fall. Danach ergeben sich für das gesamte Plangebiet die Lärmpegelbereiche

II - IV (siehe Anlage 6).

Der Lärmpegelbereich II stellt bei üblicher Bauausführung keine besonderen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile dar.

Unter Berücksichtigung der Schallabschirmung durch die geplanten Gebäude innerhalb des Plangebietes ergeben sich in Teilbereichen geringere Lärmpegelbereiche. Insofern sollten im Rahmen der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan Ausnahmemöglichkeiten formuliert werden, wodurch bei Vorlage einer gutachterlichen Bewertung im Einzelfall auch geringere Lärmpegelbereiche berücksichtigt werden können.

Anhand dieser Lärmpegelbereiche (LPB) können dann im konkreten Einzelfall (im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren) nach den Bestimmungen der zu diesem Zeitpunkt rechtskräftig anzuwendenden DIN 4109 die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile abgeleitet werden.

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

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 schalldämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird.

9. Geräuscheinwirkungen durch Gewerbebetriebe

9.1. Ansatz der Schallemissionen

Innerhalb des Plangebietes sind potentielle gewerbliche Geräuschemissionen im Wesentlichen von den gewerblichen Nutzungen westlich des Plangebietes zu erwarten. Hier befinden sich ausgewiesene Gewerbegebiete gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 38b, 3. Änderung "Gewerbegebiet St.-Florian-Straße". Darüber hinaus besteht nördlich des Gewerbegebietes ein Fachmarktzentrum mit dem Real Warenhaus als Hauptnutzer sowie einem Dänischen Bettenlager und dem Elektrofachhandel Medimax. In großem Abstand östlich jenseits der L361 befindet sich eine Fläche der Firma Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG zur Abladung von Erde, die bei der Zuckerrübenverarbeitung anfällt.

9.1.1. Gewerbegebiet "St.-Florian-Straße"

Die innerhalb des Gewerbegebietes "St.-Florian-Straße" genehmigten gewerblichen Betriebe wurden durch die Stadt Bedburg angegeben. Dabei wurden Auszüge der Baugenehmigungen für die einzelnen Betriebe zur Verfügung gestellt. Daraus ist ersichtlich, dass mit Ausnahme des vorhandenen Subway Restaurants kein relevanter Nachtbetrieb durchgeführt wird. Darüber hinaus ist festzustellen, dass einzelne Grundstücke derzeit ungenutzt/unbebaut sind und somit keine Geräuschemissionen aufweisen. Für die Flächen im Bereich des Gewerbegebietes "St.-Florian-Straße" wurden im Rahmen der weitergehenden Berechnungen entsprechend der Vorgehensweise gemäß DIN 18005 die einzelnen Flächen mit pauschalen Ansätzen der Schallemission berücksichtigt, so dass eine der jeweiligen Gebietseinstufung entsprechend typisierende Betrachtung erfolgt. Dabei werden immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel tags bzw. nachts wie folgt in Ansatz gebracht:

in Gewerbegebieten

$L_{wA} = 60/46 \text{ dB(A)}$ tags/nachts

Mit dieser typisierenden Betrachtung wird sichergestellt, dass die genehmigten Betriebe weiterhin zulässig sind und gleichzeitig der planungsrechtliche Rahmen auch z. B. im Zusammenhang mit möglichen Betriebserweiterungen oder neuen Genehmigungen auf derzeit ungenutzten Grundstücken ausgeschöpft werden kann. Während des Nachtzeitraumes wurde abweichend von den Angaben gemäß DIN 18005 ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 46 dB(A)/m^2 in Ansatz gebracht, da viele der genehmigten gewerblichen Betriebe innerhalb des Gewerbegebietes im Rahmen des Genehmigungsverfahrens diesen flächenbezogenen Schalleistungspegel nachzuweisen hatten. Dies liegt darin begründet, dass in den vorangegangenen Bebauungsplänen eine entsprechende Geräuschkontingentierung enthalten war.

9.1.2. Fachmarktzentrum

Für das Fachmarktzentrum wurden die Emissionsansätze unter Berücksichtigung eines maximalen Betriebes angesetzt. Die dabei anzusetzenden Betriebsrandbedingungen wurden in einem Orts- und Besprechungstermin mit Vertretern des Real Warenhauses am 26.03.2018 vor Ort besprochen. Das Real Warenhaus hat eine Öffnungszeiten von 08.00 - 22.00 Uhr. Gemäß Baugenehmigungsunterlagen ist von einer Nettoverkaufsfläche von 7563 m^2 für das Fachmarktzentrum auszugehen. Warenlieferungen finden in der Regel während des Tageszeitraumes ab 06.00 - 15.00 Uhr statt, in Ausnahmefällen kann eine Lkw-Warenlieferung für Obst und Gemüse auch während des Nachtzeitraumes erfolgen. Als schalltechnisch relevante

haustechnische Geräte sind 2 Rückkühleinheiten auf dem Gebäudedach im südöstlichen Gebäudebereich zu nennen. Die darüber hinaus vereinzelt vorhandenen Komponenten der raumluftechnischen Anlagen (Zu-/Fortluftöffnungen) sind aus schalltechnischer Sicht von untergeordneter Bedeutung und erzeugen bereits in geringem Abstand keine nennenswerten Geräuschmissionen. Darüber hinaus sind diese nur tagsüber in Betrieb. Die Geräuschemissionen der Kälteanlagen wurden vor Ort messtechnisch überprüft. Im Rahmen der weitergehenden Berechnungen werden für diese Geräte jedoch höhere Schalleistungspegel in Ansatz gebracht, die einer oberen Abschätzung vergleichbarer Anlagen entsprechen. Innerhalb des schalltechnischen Prognosemodells wurden hierzu Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 im südöstlichen Bereich des Gebäudedachs in Ansatz gebracht und dabei ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$$

pro Kälteanlage berücksichtigt. Dabei wurde als worst case Abschätzung davon ausgegangen, dass diese Kälteanlagen ununterbrochen während des Tages- und Nachtzeitraumes in Betrieb sind.

Der Ansatz der Schallemissionen für die restlichen auf dem Betriebsgrundstück zu berücksichtigenden Schallquellen erfolgt unter Berücksichtigung der einschlägigen Fachliteratur, wobei folgende Berechnungsansätze gewählt wurden:

Pkw-Parkplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes 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 "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

- $L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$
- $L_w'' =$ Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{w0} = 63 \text{ dB(A)}$ = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz
- $K_{PA} =$ Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34, hier $K_{PA} = +3 \text{ dB(A)}$
- $K_I =$ Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34; hier $K_I = +4 \text{ dB(A)}$
- $K_D =$ Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
- $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) [\text{dB(A)}]$
- $f \cdot B \geq 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- $f =$ Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße
- $K_{StrO} =$ Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; hier $K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ für Asphalt
- $B =$ Bezugsgröße (hier: Netto-Verkaufsfläche im Verhältnis aufgeteilt)
 Parkplatz West (P1) $B = 6224 \text{ m}^2$
 Parkplatz Ost (P2) $B = 1339 \text{ m}^2$
- $N =$ Bewegungshäufigkeit
 (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
 $N = 0,07$ tagsüber für P1 + P2
 $N = 0,003$ ungünstigste Nachtstunde P1
 (20 Pkw Abfahren nach 22.00 Uhr)
 $N = 0,007$ ungünstigste Nachtstunde P2
 (10 Pkw Abfahrten nach 22.00 Uhr)
- $B \cdot N =$ 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.

Lkw-Warenanlieferungen

Zur Simulation der Geräuschemissionen durch das An- und Abfahren der Lkw zur Warenanlieferung werden Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 im Bereich der Ein- und Ausfahrt zum Anlieferungsbereich (siehe Anlage 1) berücksichtigt. Diese Linienschallquellen werden gemäß Heft 3/Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

je Lkw in Ansatz gebracht. Während des Tageszeitraumes werden im südlichen Bereich hierzu insgesamt 30 Lkw berücksichtigt (davon 6 Lkw innerhalb der Ruhezeit), nachts wird von einer Lkw-Warenanlieferung für Obst/ Gemüse ausgegangen.

Bei der Berechnung der Schallemissionen der Entladevorgänge werden für die Anlieferzone Süd Punktschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt. Der Schalleistungspegel des Entladevorgangs wird mit $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ je Lkw zugrunde gelegt, wobei je Entladevorgang eine Einwirkzeit von 30 Minuten angesetzt werden kann.

Im nördlichen Grundstücksbereich wurde darüber hinaus eine Außenfläche Nord mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA''} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ und einer Einwirkzeit von 6 h tagsüber (davon 1 h innerhalb der Ruhezeit) angesetzt. Zusätzlich wurde hier die Fahrstrecke von 6 Lkw tagsüber gemäß o. g. längenbezogenem Schalleistungspegel von $L_{WA'} = 63 \text{ dB(A)/m}$ berücksichtigt.

9.1.3. Erddeponie

Das Gelände östlich der L361 ist im Eigentum der Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG und wird ebenso von P & L bewirtschaftet. Die von Rheinbraun nicht verfüllte Restfläche muss in Betriebsnachfolge der Zuckerfabrik Jülich AG von P & L auf ein vorgeschriebenes Geländeniveau aufgefüllt werden. Hierzu wird die bei der Zuckerrübenverarbeitung anfallende Erde per Lkw auf die Freifläche angeliefert und dort mittels Bagger/Raupe verteilt. Die Lkw-Anlieferungen finden nach Angabe von P & L in Abstimmung mit den jeweiligen Behörden statt. In Abhängigkeit der Abstimmung wird dann üblicherweise über einen Zeitraum von ca. 3 Monaten die weitere Verfüllung vorgenommen. Eine Befahrung des Betriebsgeländes findet üblicherweise in der Zeit von 06.00 - 18.00 Uhr statt. In besonderen Fällen können auch Anfahrten in den restlichen Zeiten von 18.00 - 06.00 Uhr bei maximal 10 Lkw pro Stunde erfolgen. In den besonderen Fällen der Nachanfuhr wird ausschließlich Material abgekippt, Bagger/Raupen fahren dann nicht auf dem Gelände. Die gesamte Fläche muss durch P & L aufgefüllt werden, wobei an einigen, zur Bundesstraße hin gelegenen Bereichen, die Auffüllung bereits abgeschlossen ist.

Zur Berücksichtigung der Schallemissionen wird für die Erddeponie ausschließlich der kritischere Nachtzeitraum betrachtet, da aufgrund der großen Abstände zu den geplanten Wohnnutzungen schalltechnische Konflikte während des Tageszeitraumes auszuschließen sind. Hierzu wird die gesamte Fläche mit einer Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 in Ansatz gebracht und in diesem Bereich ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 103,3 + 5,5 = 108,8 \text{ dB(A)}$$

gemäß Heft 247 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berücksichtigt. Hiermit ist das Rangieren der Lkw und Abkippen von Erde inklusive Impulshaltigkeit abgedeckt. Als durchschnittliche Zeitdauer für diese typischen Vorgänge kann je Lkw mit 1,5 Minuten gerechnet werden. Für insgesamt 10 angenommene Lkw während der ungünstigsten Nachtstunde ergibt sich auf dieser Basis ein Gesamt-Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 102,8 \text{ dB(A)}$, der gleichmäßig auf die Flächenschallquelle in Ansatz gebracht wird. Geräuschemissionen durch an- und abfahrende Lkw werden gemäß Heft 3/Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von

$$L_{WA'} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

für insgesamt 10 Lkw angesetzt ($L_{WA'} = 73 \text{ dB(A)/m}$).

9.2. 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:

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

Hierin bedeuten:

L_{IT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (freq.-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 (Berechnung nach Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2)
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_{AT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

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

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

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

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

mit

C ₀ :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, hier C ₀ = 2 dB.
hs:	Höhe der Schallquelle in Metern
hr:	Höhe des Immissionspunktes in Metern
dp:	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

9.3. Berechnungsergebnisse

Die im Zusammenhang mit den gewerblichen Nutzungen außerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen sind durch farbige Schallausbreitungsmodelle bezogen auf die Höhe des 1. Obergeschosses in den Anlagen 9 (Tageszeitraum) und 10 (ungünstigste Nachtstunde) dargestellt worden. Den Berechnungsergebnissen ist zu entnehmen, dass im Bereich der nächstliegenden geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes und während des Nachtzeitraumes unterschritten, also eingehalten werden.

Weitergehende Ermittlungen der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb möglicher gewerblicher Nutzungen innerhalb des Bebauungsplangebietes sind zum gegenwärtigen Planungsstand aufgrund fehlender Detailinformationen nicht zielführend. Die wesentlichen gewerblichen Nutzungen innerhalb des Plangebietes können unter Berücksichtigung der konkreten Betriebsituation und zu beachtender Planrandbedingungen im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren behandelt werden.

10. Planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen

Zur Bewertung der schalltechnischen Auswirkungen durch die planbedingte Verkehrszunahme auf den öffentlichen Straßen wurden an exemplarisch gewählten Immissionsorten (siehe IP1 – IP5 in Anlage 1) weitergehende Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Für diese Immissionspunkte wurden für die 2 untersuchten Szenarien

- Prognose Nullfall
- Prognose Planfall

die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen ermittelt. Die Berechnungsergebnisse sind dabei nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose Nullfall in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose Planfall in dB(A) Tag/Nacht	Pegeldifferenz Prognose Planfall – Prognose Nullfall in dB Tag/Nacht	Immissionsgrenzwert gemäß 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht
IP1	54,2/46,7	55,3/47,6	+1,1/+0,9	59/49
IP2	55,6/48,1	57,2/49,7	+1,6/+1,6	69/59
IP3	65,0/57,3	65,4/57,7	+0,4/+0,4	64/54
IP4	68,9/61,4	69,5/62,0	+0,6/+0,6	64/54
IP5	69,7/62,1	70,1/62,5	+0,4/+0,4	64/54

Die Bewertung der schalltechnischen Veränderungen des Verkehrslärms auf öffentlichen Straßen ist gesetzlich nur beim Straßenneubau oder bei einem erheblichen baulichen Eingriff in den Verkehrsweg durch die Bestimmungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – geregelt. Dies betrifft im vorliegenden Fall nur die neu geplanten Straßen innerhalb des Plangebietes. Die schalltechnischen Auswirkungen durch die Planstraßen auf die bestehende Nachbarschaft sind aufgrund der zu erwartenden Verkehrsbelastung und großen Abstände als unkritisch zu bewerten. Der Bereich der Lärmsanierung, d. h. der 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 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 den umliegenden Straßen um $\Delta L \leq 1,6$ dB. Dabei sind die höchsten Pegelzunahmen im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP2 zu verzeichnen. Im Bereich dieser beiden Immissionspunkte werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowohl tagsüber als auch nachts eingehalten. Im Bereich der Immissionspunkte IP3 - IP5 sind nur geringfügige Erhöhungen der Verkehrslärmeinwirkungen von $\Delta L \leq 0,6$ dB zu erwarten. Nach den allgemeinen Erkenntnissen der Akustik ist bei Pegeländerungen in dieser Größenordnung von einer nicht wahrnehmbaren Erhöhung der Verkehrsgeräusche auszugehen. Im Bereich der Immissionspunkte an der Bahnstraße (IP4) und Kolpingstraße (IP5) liegen bereits im Bestand Beurteilungspegel während des Nachtzeitraumes von

> 60 dB(A) vor. Im Bereich des Immissionspunktes IP5 erhöhen sich die Beurteilungspegel tagsüber erstmalig auf 70 dB(A). Im Bereich der Bahnstraße und Kolpingstraße erfolgt jedoch kein erheblicher baulicher Eingriff in den Verkehrsweg, so dass hier die Bestimmungen der 16. BImSchV nicht unmittelbar gelten.

Bei den durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen zum Verkehr im Bereich der Bahnstraße und der Kolpingstraße ist von einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h ausgegangen worden. Bei einer Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit auf 30 km/h würden die ausgewiesenen Pegelerhöhungen durch den planbedingten Mehrverkehr kompensiert und zudem im Vergleich zum Bestand geringere Geräuscheinwirkungen zu erwarten sein.

11. Zusammenfassung

Im vorliegenden Schalltechnischen Prognosegutachten wurden die auf das Bebauungsplangebiet Nr. 56 "Ehemalige Zuckerfabrik" in Bedburg einwirkenden Verkehrsgläusche untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass durch die umliegenden öffentlichen Straßen Verkehrsgläuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zu erwarten sind, die in großen Teilen unterhalb der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete / urbane Gebiete liegen. In Teilbereichen werden Überschreitungen der Orientierungswerte prognostiziert, die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV werden für die betreffende Gebietsart jedoch in den meisten Bereichen eingehalten. Lediglich im Bereich der Fassadenseiten, die zur Planstraße ausgerichtet sind, werden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für allgemeine Wohngebiete von ≤ 4 dB(A) prognostiziert.

Die durch den Verkehr auf den neuen Planstraßen in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen halten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ein.

Die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Schienenverkehrsgläuschimmissionen liegen sowohl tagsüber als auch nachts deutlich unterhalb der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für die jeweiligen Gebietseinstufungen.

Die Berechnungen zum Gewerbelärm kommen zu dem Ergebnis, dass innerhalb des Plangebietes die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für allgemeine Wohngebiete / urbane Gebiete eingehalten werden.

Zur Sicherstellung von verträglichen Innenpegeln innerhalb der geplanten Gebäude wurden als passive Schallschutzmaßnahme die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 ermittelt, die für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan verwendet werden können.

Im Rahmen des vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachtens ist somit zusammenfassend festzustellen, dass die weiteren Planungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz fortgeführt werden können.

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE

Akustik

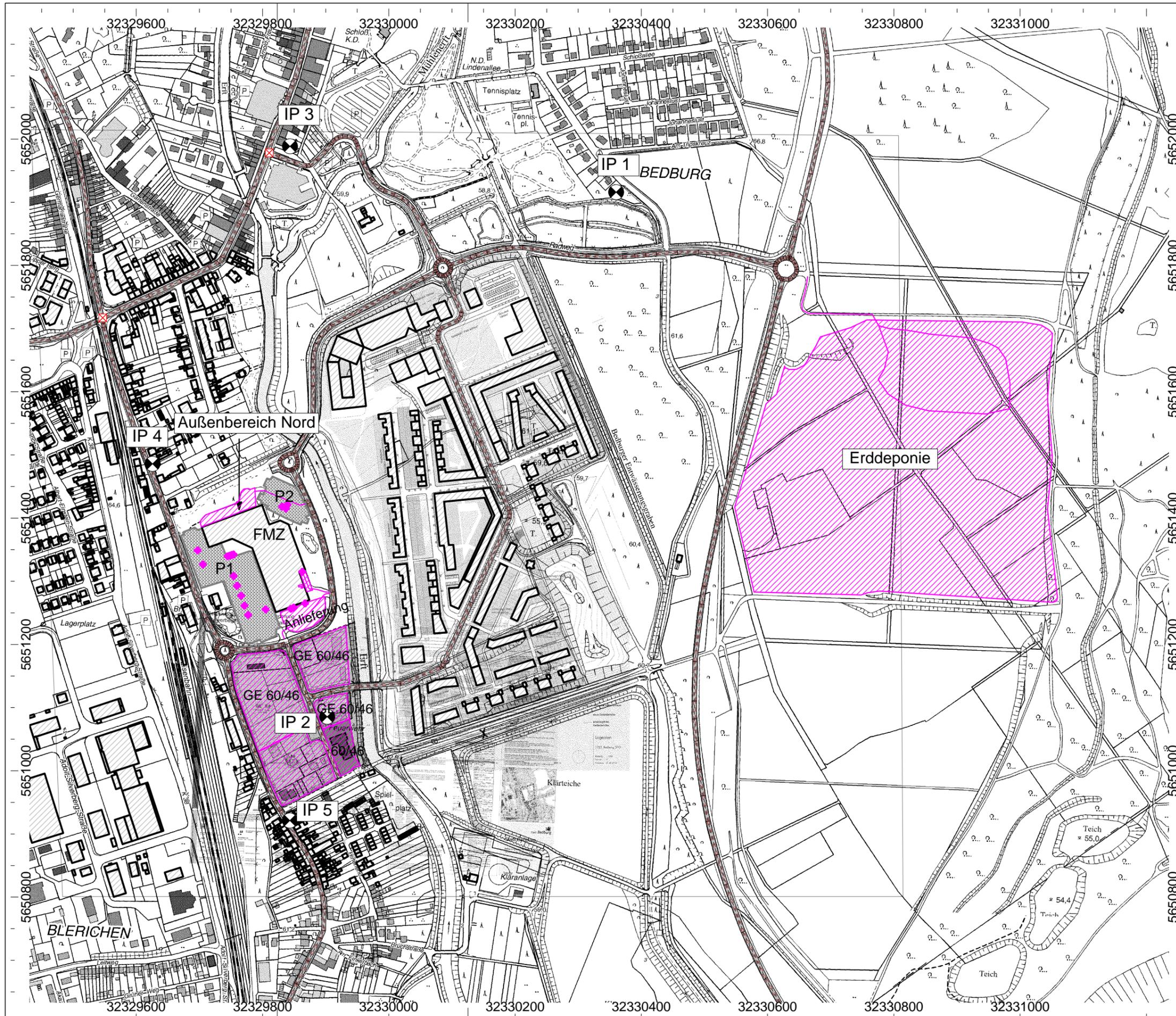
Schallschutz

Bauphysik

B. Graner

i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 35 Seiten und den Anlagen A und 1 – 10.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A8068

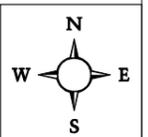
**Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik**

Situation:
Digitalisierter Lageplan

Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Schiene
- Haus
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:6000
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 2

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

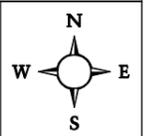
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

Prognose Planfall
nach RLS 90

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: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 3

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

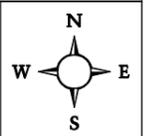
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

Prognose Planfall
nach RLS 90

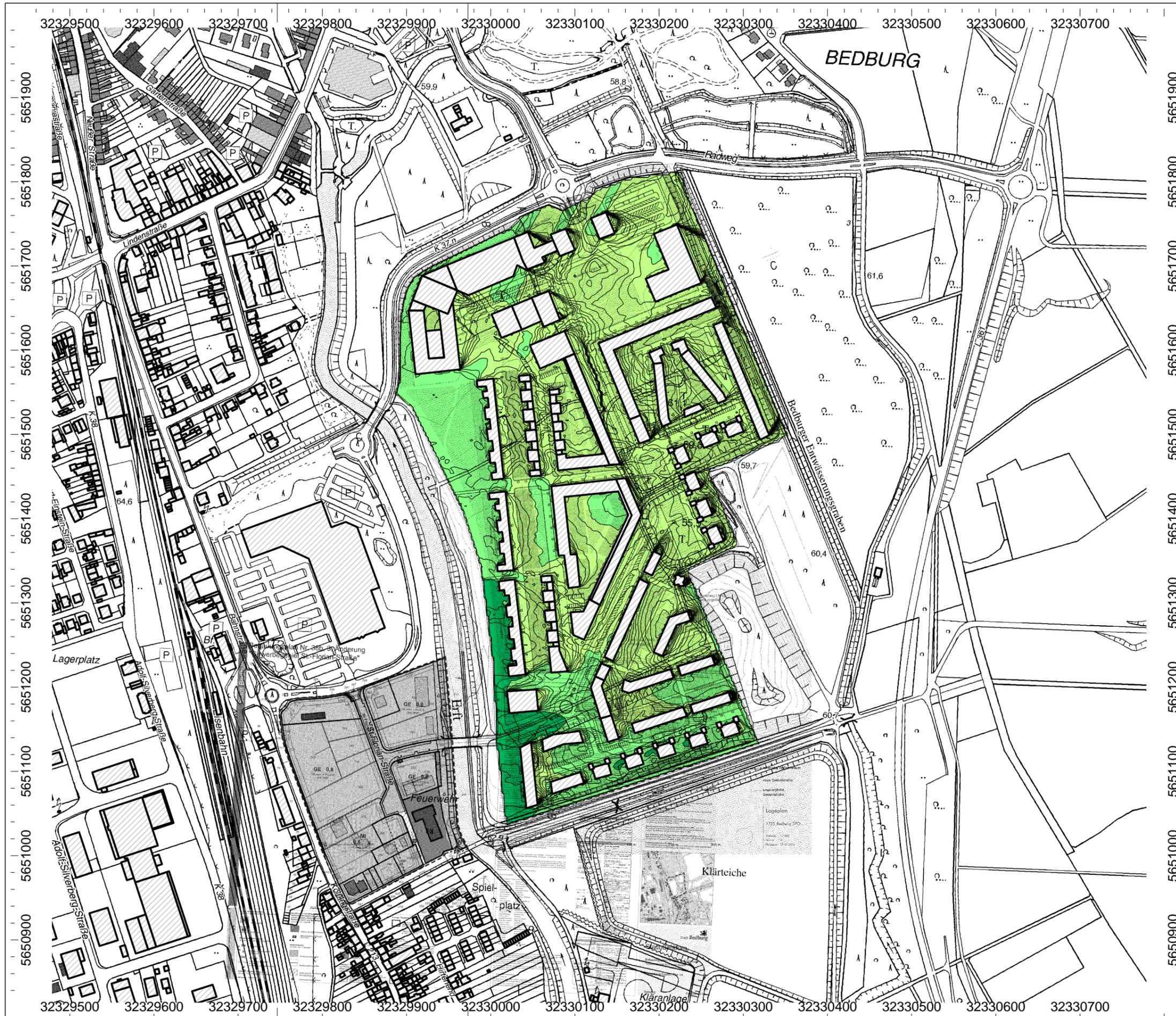
Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- < 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: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 4

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

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

Schieneverkehr
nach Schall 03

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: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 5

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

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

Schienerverkehr
nach Schall 03

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

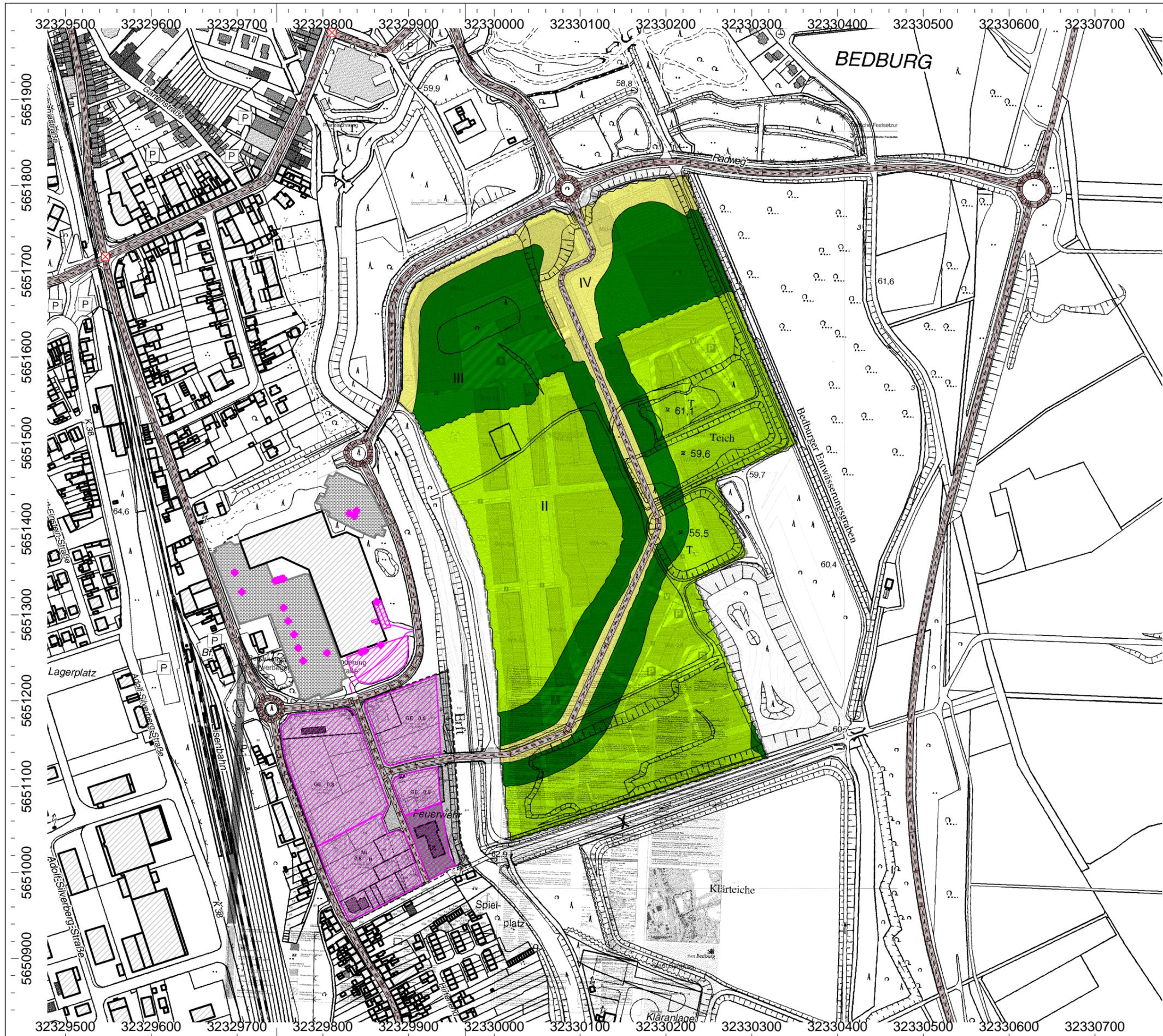
- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 6

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

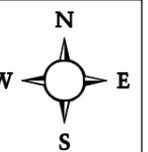
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.0G

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:1989-11 auf
Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel tags
durch Schienenverkehr, Straßenverkehr und Gewerbe

Legende:Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

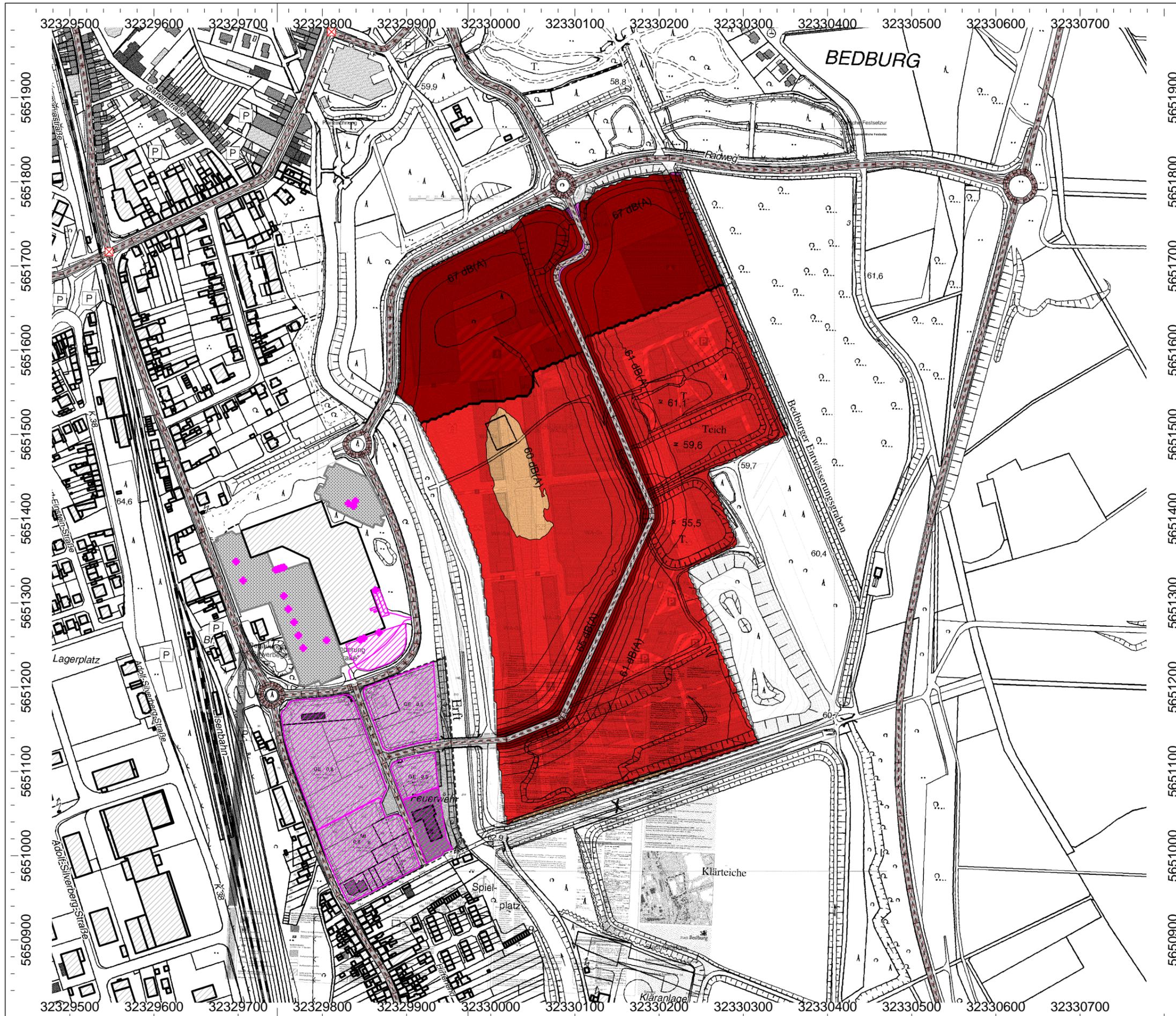
LPB I	bis 55 dB(A)
LPB II	56 bis 60 dB(A)
LPB III	61 bis 65 dB(A)
LPB IV	66 bis 70 dB(A)
LPB V	71 bis 75 dB(A)
LPB VI	76 bis 80 dB(A)
LPB VII	> 80 dB(A)

Maßstab: 1: 4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 7

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

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

maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 tags,
durch Schienenverkehr, Straßenverkehr und Gewerbe

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

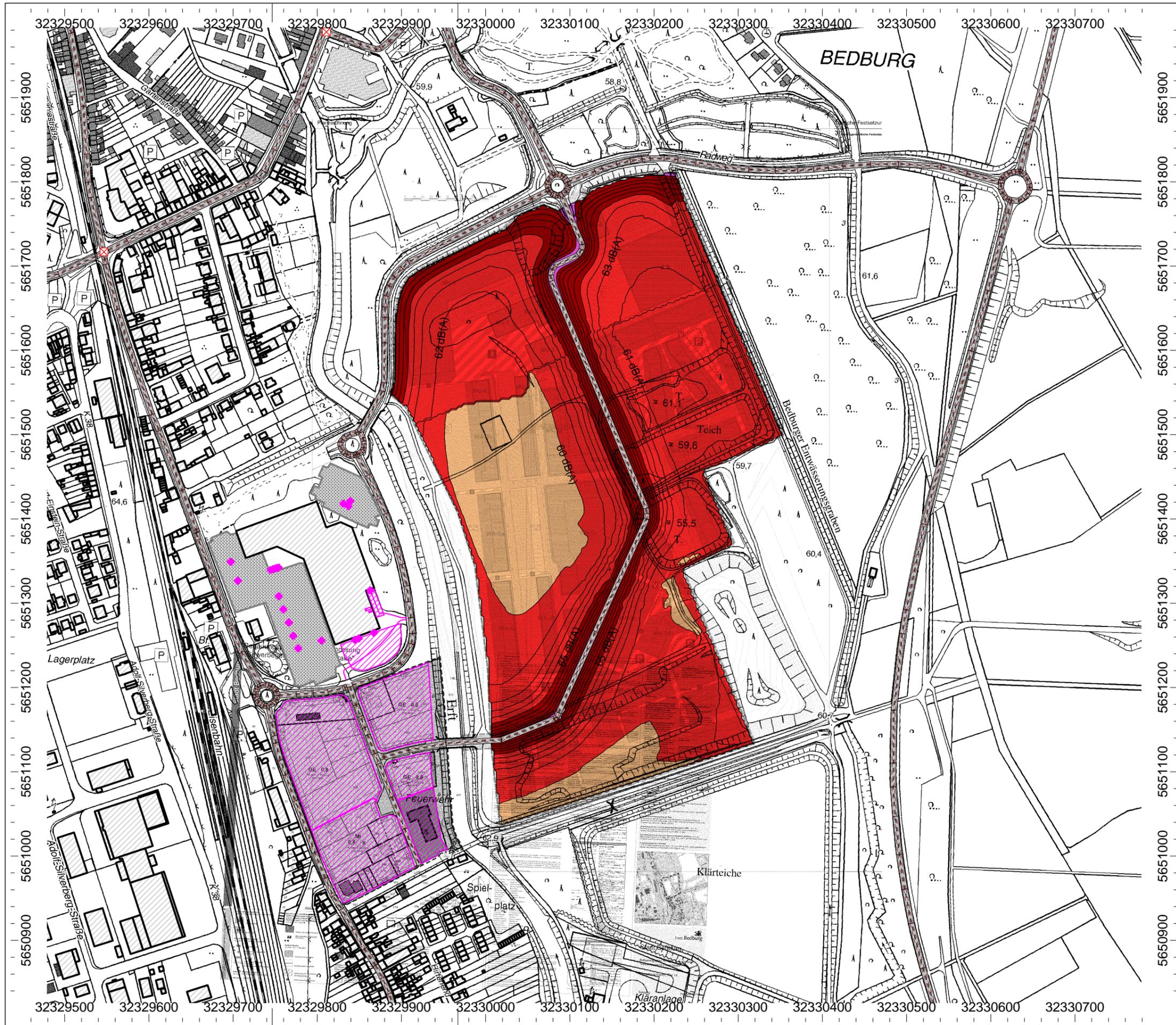
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 8

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

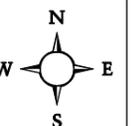
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe:1.0G

maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 nachts,
durch Schienenverkehr, Straßenverkehr und Gewerbe

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

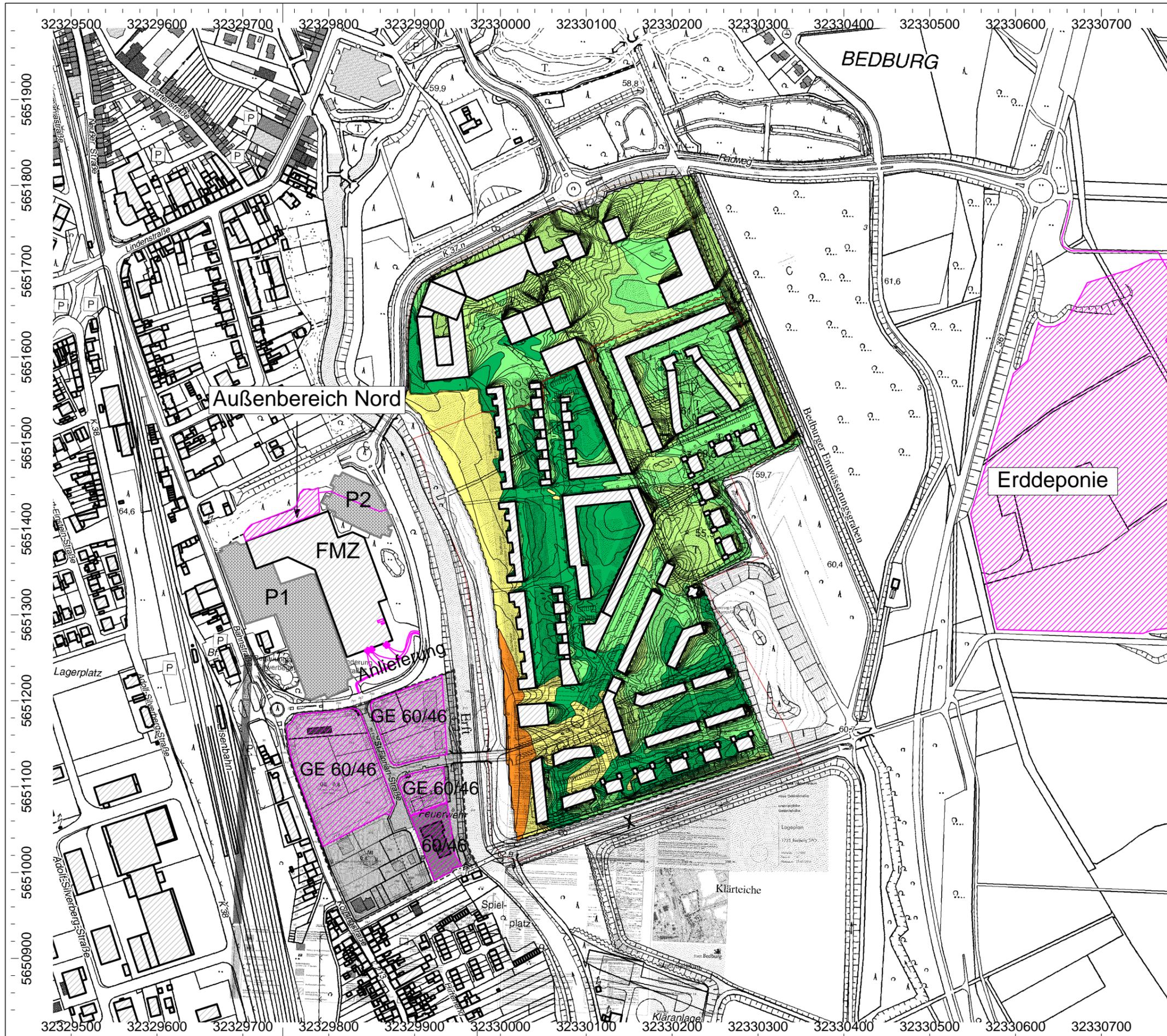
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 9

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

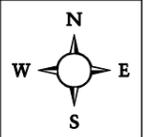
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

Gewerbegeräusche

Legende:
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- < 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: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 10

Projekt-Nr.: A8068

Bebauungsplan Nr.56
ehem. Zuckerfabrik

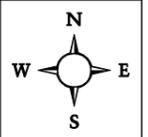
Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

Gewerbegeräusche

Legende:
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- < 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: 1:4500
Stand: 08.06.18
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik