

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 A7625
180118 sgut-1

Ansprechpartner:
Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13

18.01.2018

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Kranenbachcenter in Schalmthal

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Kranenbachcenters
Hauptstraße 38
Schwalmtal

Auftraggeber: Karin und Helmut Tacken GbR
Hauptstraße 34
41366 Schwalmtal

Planung: VDH Projektmanagement GmbH
Maastrichter Straße 8
41812 Erkelenz

Projekt Nr.: A7625



Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz	5
3.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm	5
3.2. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	6
4. Situationsbeschreibung	7
4.1. Planungskonzept	7
4.2. Immissionspunkte.....	7
5. Ansatz der Schallemissionen.....	8
5.1. Allgemeines	8
5.2. Parkplätze.....	8
5.3. Pkw-Fahrstrecken.....	10
5.4. Lkw-Warenanlieferung.....	11
5.5. Technische Anlagen	12
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	13
7. Prognoseverfahren	15
8. Berechnungsergebnisse	15
8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm.....	15
8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm	16
9. Qualität der Prognose.....	16
10. Zusammenfassung	17

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Nördlich der Hauptstraße in Schwalmtal wird derzeit die Änderung des Bebauungsplanes Am/33 vorgesehen. Derzeit ist das Plangebiet mit einem Vollsortimenter sowie einem Lebensmitteldiscounter bebaut.

Zukünftig soll zusätzlich ein Nonfood Discounter angesiedelt werden, wodurch die maximal zulässigen Verkaufsflächen des Bebauungsplanes überschritten werden. Somit wird die Änderung des Bebauungsplanes erforderlich. Im Rahmen des BPlan-Verfahrens sind die Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft im Zusammenhang mit dem gesamten Betrieb des Kranenbachcenters zu untersuchen und zu prüfen, ob die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm erfüllt werden.

Hierzu wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Gutachten dokumentiert und erläutert werden.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Planunterlagen in Form von Grundrissen, Ansichten und Schnitten im Maßstab 1:100, Stand 12.10.2015
- Lageplan im Maßstab 1:250, Stand 12.10.2015
- Ortstermin vom 03.01.2018
- Angaben zur Frequentierung der Anlieferbereiche sowie zu erwarteten Kundenzahl
- Bebauungsplan Am/33 der Gemeinde Sschwatal
- Schalltechnisches Gutachten L 310331a), ISRW GmbH, 07.10.2011

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	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. August 1998, geändert am 01.06.2017

DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, November 1989
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
ZTV-Lsw 06	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

3. Anforderungen an den Schallschutz

3.1. 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 das Plangebiet wird eine Sondergebietseinstufung mit der Zweckbestimmung Einzelhandel vorgesehen. Westlich sowie östlich grenzen Wohngebäude an das Plangebiet, welche nach vorliegenden Informationen einem allgemeinen Wohngebiet entsprechen. Innerhalb des Plangebietes besteht eine Betriebsleiterwohnung mit der Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (s. Anlage 1) 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 Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40

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;
- 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 IRW um nicht mehr als

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

überschreiten.

Darüber hinaus werden für 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.

3.2. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

4. Situationsbeschreibung

4.1. Planungskonzept

In Schwalmtal wird an der in Anlage 1 dargestellten Position nördlich der Hauptstraße die Änderung des Bebauungsplanes vorgesehen.

Zukünftig sollen innerhalb des Geltungsbereiches ein Vollsortimenter, ein Lebensmitteldiscounter sowie eine Nonfood Discounter betrieben werden. Da hierdurch die maximale Verkaufsfläche überschritten wird, ist die Änderung des Bebauungsplanes erforderlich. Derzeit bestehen bereits der Vollsortimenter sowie der Lebensmitteldiscounter. Der Lebensmitteldiscounter soll die derzeitigen Verkaufsflächen verlassen und in einen Neubau im östlichen Plangebietsbereich umsiedeln. In die ehemaligen Räumlichkeiten des Lebensmitteldiscounters wird zukünftig der Nonfood Discounter einziehen.

Die insgesamt rund 132 Pkw-Stellplätze sind im Wesentlichen im südlichen Plangebietsbereich untergebracht und werden von Süden her über die Hauptstraße erschlossen. Hier befindet sich die gemeinsame Zu- und Ausfahrt für Pkw.

Die Anlieferung erfolgt im nordöstlichen Plangebietsbereich, Lkw fahren von Westen her über die Ringstraße an der nördlichen Plangebietsgrenze zu den jeweiligen Anlieferbereichen gemäß Darstellung in Anlage 1.

Die Öffnungszeiten des Vollsortimenters sind von 07.00 - 22.00 Uhr vorgesehen, die Discounter öffnen ihre Verkaufsflächen von 07.00 - 20.00 Uhr. Das Gelände kann insgesamt als relativ eben bezeichnet werden, ohne relevante topografische Gegebenheiten, die Auswirkung auf die Schallausbreitung haben.

4.2. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen in Anlehnung an das schalltechnische Gutachten für die derzeitige Situation als Immissionspunkte bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

IP1: Betriebsleiterwohnung Hauptstraße 38 (MI)
rel. Höhe $h = 5,60$ m, entsprechend 1. OG

IP2: Wohnnutzung Hauptstraße 34a (WA)
rel. Höhe $h = 5,60$ m, entsprechend 1. OG

IP3: Wohnnutzung Hauptstraße 36 (MI)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend 1. OG

IP4: Wohnnutzung Hauptstraße 42 (WA)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend 1. OG

IP5: Wohnnutzung Ringstraße 3 (WA)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend 1. OG

IP6: Wohnnutzung Ringstraße 3 (WA)
rel. Höhe h = 2,80 m, entsprechend EG

5. Ansatz der Schallemissionen

5.1. Allgemeines

Bei den Betriebsrandbedingungen wird nach Angaben der Betreiber von folgenden Grundlagen ausgegangen:

Vollsortimenter:	1200 Kunden/Tag	4 Anlieferungen/Tag
Lebensmittel Discounter:	400 Kunden/Tag	2 Anlieferungen/Tag
Nonfood Discounter:	400 Kunden/Tag	1 Anlieferung/Tag

Hieraus ergeben sich in der Zeit von

07.00 - 20.00 Uhr	283 Bewegungen/h	
20.00 - 22.00 Uhr	160 Bewegungen/h	
22.00 - 23.00 Uhr	5 Bewegungen/h	(ungünstigste Nachtstunde)

auf den Kundenstellplätzen. Dabei ist davon auszugehen, dass in den Abendstunden die eingangsnahen Stellplätze bevorzugt genutzt werden.

5.2. Parkplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmmstudie 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):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

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

$$L_{w0} = 63 \text{ dB(A)} = \text{Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz}$$

$$K_{PA} = \text{Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34}$$

$$K_{PA} = 3 \text{ dB}$$

$$K_I = \text{Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34}$$

$$K_I = 4 \text{ dB}$$

$$B = \text{Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)}$$

$$B = 132 \text{ Stellplätze}$$

$$N = \text{Bewegungshäufigkeit}$$

$$\text{(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)}$$

$$N = \frac{283 \text{ Bewegungen/h}}{132 \text{ Stellplätze}} = 2,14 \frac{\text{Bewegungen}}{\text{Stellplatz} \cdot \text{h}} \quad (07.00 - 20.00 \text{ Uhr})$$

$$N = \frac{160 \text{ Bewegungen/h}}{132 \text{ Stellplätze}} = 1,21 \frac{\text{Bewegungen}}{\text{Stellplatz} \cdot \text{h}} \quad (20.00 - 22.00 \text{ Uhr})$$

$$N = \frac{5 \text{ Bewegungen/h}}{10 \text{ Stellplätze}} = 0,5 \frac{\text{Bewegungen}}{\text{Stellplatz} \cdot \text{h}} \quad (\text{ungünstigste Nachtstunde})$$

$$B \cdot N = \text{alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche}$$

$$S = \text{Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes}$$

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

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird bei den Berechnungen ein Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ für das "Zuschlagen von Kofferraumdeckeln" in Ansatz gebracht.

5.3. Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die die Zu-/Abfahrten des Parkplatzes wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradienten der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können. Der Emissionspegel wird nach der RLS 90 wie folgt berechnet:

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

wobei

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,
p = Lkw-Anteil in %, hier p = 0 %

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
[hier: V = 30 km/h]

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier: 0 dB(A) für ebenen Fahrbahnbelag]

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 0 dB(A) für die Ein-/Ausfahrt]

D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mithilfe des EDV-Programms anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Ein- und Ausfahrt bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1

5.4. Lkw-Warenanlieferung

Die Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Fall die Lkw-Warenanlieferung) sind gemäß TA Lärm Ziffer 7.4 Absatz 1 der Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen durch fahrende Lkws wird für die Berechnung eine Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt. Die zurückzulegende Fahrstrecke von der Erschließungsstraße bis zur Anlieferzone und von dort wieder zur Ausfahrt über den Parkplatz wird in das verwendete Computerprogramm digitalisiert, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt (siehe Anlage 1). Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt der zu erwartenden Lkws mit einer mittleren Geschwindigkeit von $v = 20$ km/h nach den Rechenansätzen des Heft 192/Heft 3 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berücksichtigt. Die Bewegungshäufigkeiten für den Vollsortimenter sind mit 4 Lkw/Tag innerhalb des Zeitraumes von 06.00 – 22.00 Uhr in Ansatz gebracht worden (Annahme von 1 Lkw innerhalb und 3 Lkw außerhalb der Ruhezeit). Für den Lebensmitteldiscounter sind 2 Lkw/Tag sowie für den Nonfood Discounter 1 Lkw/Tag zu berücksichtigen.

Der Emissionsansatz für die schalltechnischen Berechnungen ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1 \text{ m} - 10 \lg (Tr / 1 \text{ h})$$

$$L_{WA,r} = \text{Schalleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit}$$

$$L_{WA',1h} = \text{zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m}$$

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m für Lkws mit einer Leistung von } \geq 105 \text{ kW}$$

$$n = \text{Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit } Tr$$

$$l = \text{Länge der Fahrstrecke in m (Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück)}$$

$$Tr = \text{Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)}$$

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums gemäß TA Lärm wurde auf der Linienschallquelle $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse angesetzt.

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen durch die Entladetätigkeiten sowie der üblicherweise auftretenden Nebengeräusche wird im Bereich der Aufstellfläche des Lkws eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen berücksichtigt. In diesem Bereich werden die typischen Geräuschemissionen durch das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse, Kühlaggregate, Leerlauf Lkw-Motor, Türenzuschlagen, Motorstart und Vorziehen im erhöhten Leerlauf sowie Rollgeräusche auf der Lkw-Ladefläche berücksichtigt. Nach den Ansätzen des Heftes 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt ergibt sich dabei pro Lkw ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 90 \text{ dB(A)}$.

Des Weiteren wurde im Bereich der Laderampe eine Einzelschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 in Ansatz gebracht, um die typischen Geräuschemissionen beim Überfahren der Ladebordwand des Lkws zu berücksichtigen. Hierzu wurde im Mittel je Lkw ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 96 \text{ dB(A)/h}$ in Ansatz gebracht.

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen der geplanten Papierpresse wird eine Einzelschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 91 \text{ dB(A)}$ bei einer Einwirkzeit von 5 Stunden pro Tag generiert. Hierin inbegriffen ist der Austausch eines Containers während des normalen Tageszeitraumes auf Grundlage unserer eigenen messtechnischen Erfahrungen an vergleichbaren Projekten.

5.5. Technische Anlagen

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen der Außeneinheiten der technischen Anlagen wurde nach vorliegenden Informationen eine Flächenschallquelle auf dem Gebäudedach im nördlichen Bereich berücksichtigt. Hierbei wurde auf der sicheren Seite ein Summenschalleistungspegel von

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$$

bei 24-stündiger Einwirkzeit berücksichtigt.

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_p) 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 :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$:	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 (Berechnung mit schallhartem Boden $G = 0$)
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 Geräuschemissionen 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:

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

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

mit

C_0 : Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

h_s : Höhe der Schallquelle in Metern

h_r : Höhe des Immissionspunktes in Metern

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ gesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2018" der Fa. DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannter Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks. Eine Etage entspricht $\approx h = 2,80$ m.

8. Berechnungsergebnisse

8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Die im Rahmen der schalltechnischen Ausbreitungsberechnungen ermittelten Beurteilungspegel sind in Anlage 2 und 3 als farbige Schallausbreitungsmodelle bezogen auf die Höhe des 1. Obergeschosses dokumentiert. Zuschläge für Impuls- und Informationshaltigkeiten sind im Ansatz der Schallemission enthalten. Ruhezeitenzuschläge werden programmintern für die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet berücksichtigt.

Die an den Immissionspunkten IP1 - IP6 ermittelten Beurteilungspegel sind nachfolgend tabellarisch sowie in Anlage 4 ff detailliert dokumentiert.

Immissionspunkt	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	60,0	30,5	60	45	$\pm 0,0$	-14,5
IP2	52,3	33,9	55	40	-2,7	-6,1
IP3	58,4	37,0	60	45	-1,6	-8,0
IP4	55,0	33,9	55	40	$\pm 0,0$	-6,1
IP5	54,1	34,4	55	40	-0,9	-5,6
IP6	53,1	32,4	55	40	-1,9	-7,6

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zu berücksichtigenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Im vorliegenden Fall wurden alle relevanten Betriebe bei den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt, so dass eine relevante Vorbelastung an den Immissionspunkten nicht zu erwarten ist.

8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm

Auch die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen wurden durch schalltechnische Ausbreitungsberechnungen ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Immissions- punkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung	
	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	75,4	55,5	90	65	erfüllt	erfüllt
IP2	70,4	48,3	85	60	erfüllt	erfüllt
IP3	64,5	64,5	90	65	erfüllt	erfüllt
IP4	71,3	59,3	85	60	erfüllt	erfüllt
IP5	64,2	59,1	85	60	erfüllt	erfüllt
IP6	65,0	56,9	85	60	erfüllt	erfüllt

Bewertung:

Die Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen zeigt, dass das Maximalpegelkriterium der TA Lärm erfüllt wird.

9. Qualität der Prognose

Die Berechnungsergebnisse basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die erfolgreich bei der Prognose vergleichbarer Objekte angewandt werden. U. a. sei hier die Bayerische Parkplatzlärmstudie genannt, die Ergebnisse liefert, die in der Regel auf der sicheren Seite liegen.

Unter Berücksichtigung der normgerechten Rechenmethodik gehen wir von einer hohen Prognosesicherheit aus.

10. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Kranenbachcenters unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterung durch den Nonfood Discounter untersucht.

Es wurde dokumentiert, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm an den in der Nachbarschaft vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen unterschritten, also eingehalten werden.

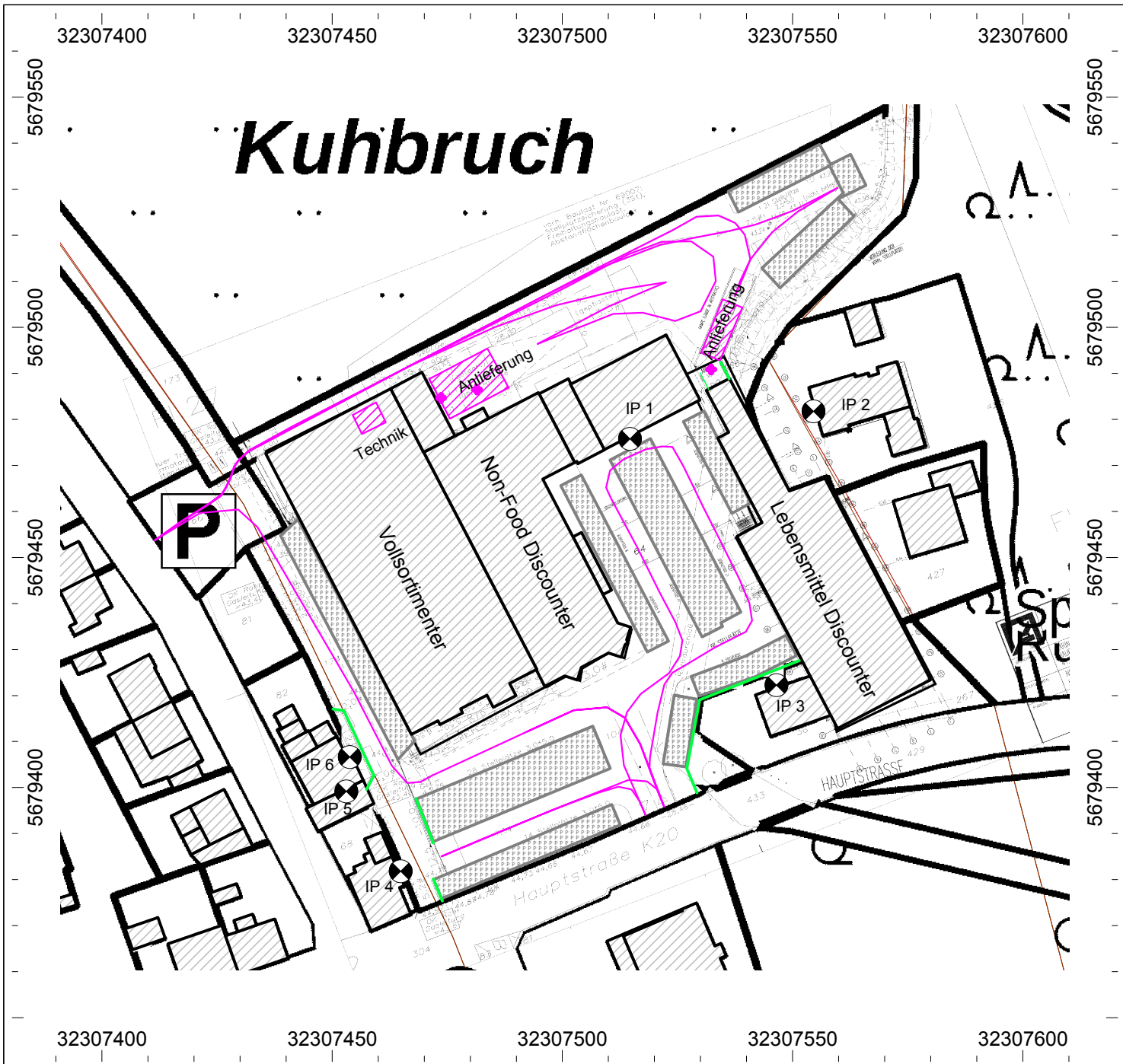
Insofern ist zusammenfassend festzustellen, dass der geplante Betrieb im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgt.

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik


B. Graner
i. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 17 Seiten und den Anlagen 1 – 8.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A7625

Erweiterung Kranenbachcenter
Hauptstraße
Schwalmatal

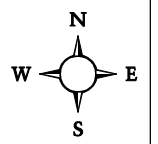
Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- Höhenlinie
- ⊗ Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1250
Stand: 18.01.18
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

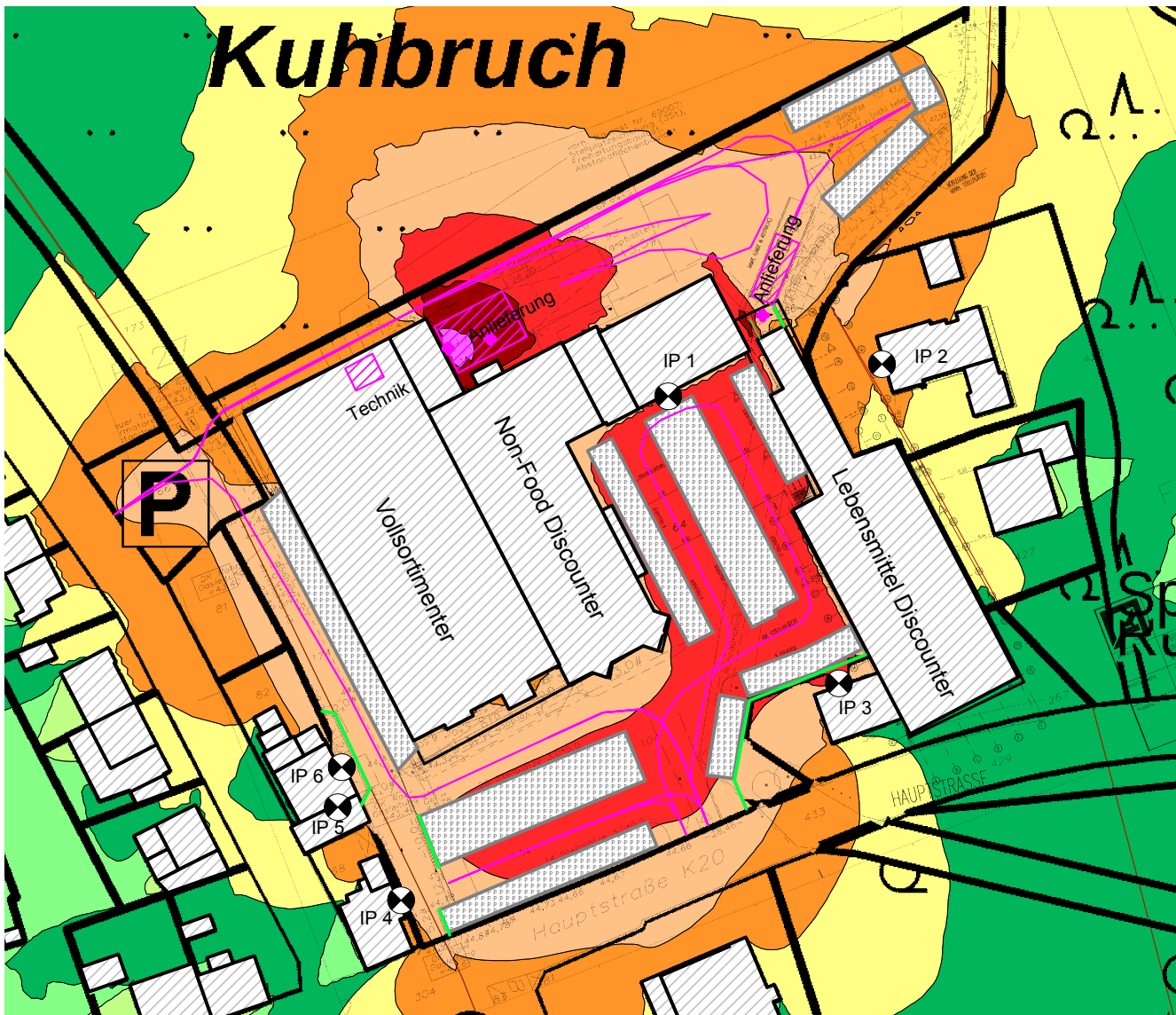
32307400 32307450 32307500 32307550 32307600

5679550

5679500

5679450

5679400



5679550

5679500

5679450

5679400

32307400 32307450 32307500 32307550 32307600

Anlage 2

Projekt-Nr.: A7625

Erweiterung Kranenbachcenter
Hauptstraße
Schwalmtal

Situation:

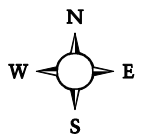
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

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: 1:1250
Stand: 18.01.18
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER

INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

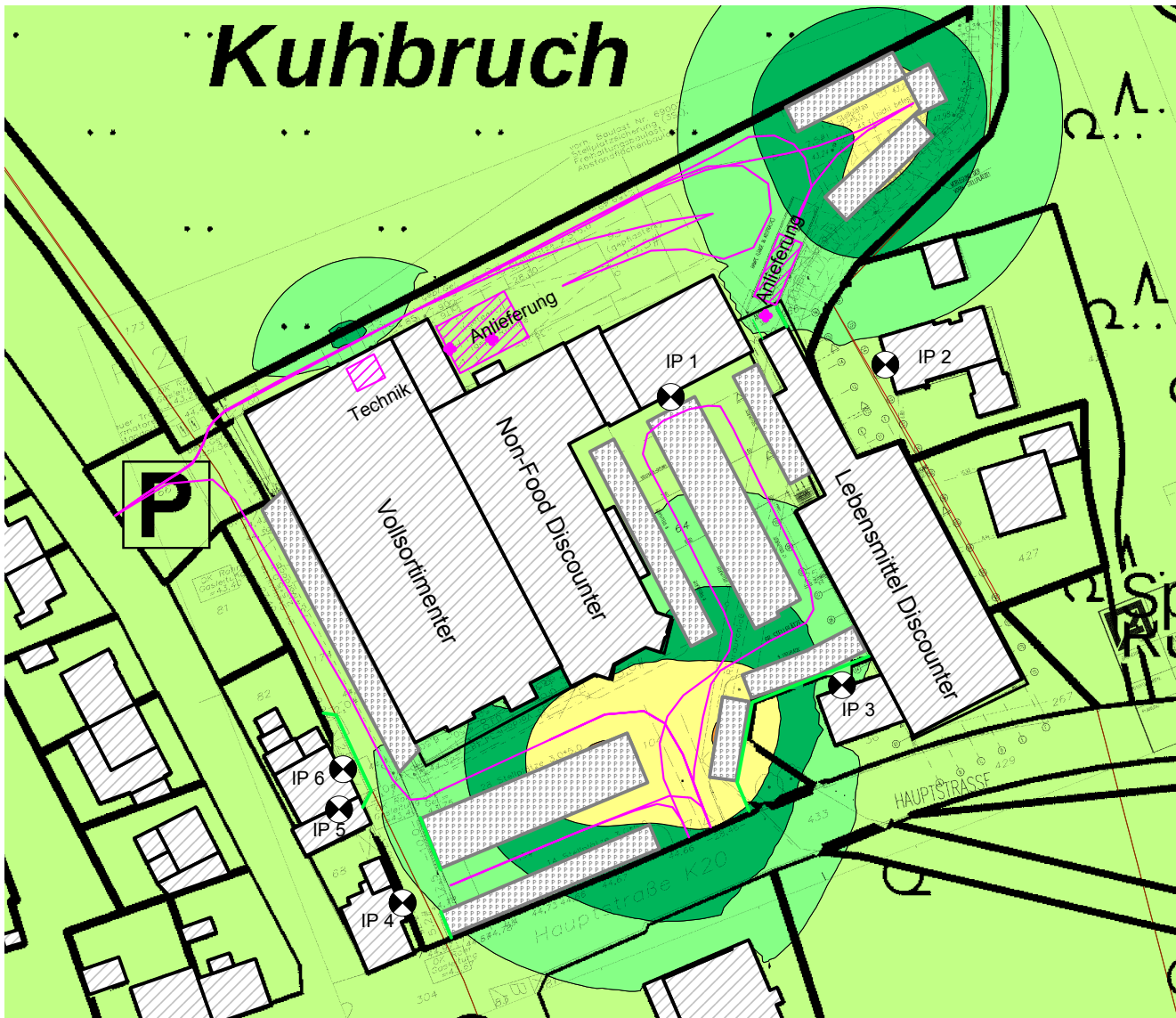
32307400 32307450 32307500 32307550 32307600

5679550

5679500

5679450

5679400



5679550

5679500

5679450

5679400

32307400 32307450 32307500 32307550 32307600

Anlage 3

Projekt-Nr.: A7625

Erweiterung Kranenbachcenter
Hauptstraße
Schwalmtal

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

Legende:

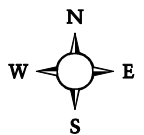
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- ≤ 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: 1:1250

Stand: 18.01.18

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER

INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Kranenbachcenter Hauptstraße Schwalmtal				Anlage:	4
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm				Projekt Nr.:	A7625
					Datum:	18.01.18

Immissionen Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32307514.66	5679475.74	49.24	MI	60	45	60.0	30.5	0.0	-14.5
IP 2	32307554.51	5679481.71	49.78	WA	55	40	52.3	33.9	-2.7	-6.1
IP 3	32307546.47	5679422.25	49.20	MI	60	45	58.4	37.0	-1.6	-8.0
IP 4	32307464.91	5679381.84	50.42	WA	55	40	55.0	33.9	0.0	-6.1
IP 5	32307453.10	5679399.18	53.01	WA	55	40	54.1	34.4	-0.9	-5.6
IP 6	32307453.84	5679406.62	47.47	WA	55	40	53.1	32.4	-1.9	-7.6

Teilpegel Tag/Nacht

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel Getrennt											
			IP 1		IP 2		IP 3		IP 4		IP 5		IP 6	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Entladung Vollsortimenter/NF-Discounter		02	28.0		31.1			31.8		27.2		32.1		27.7
Entladung Discounter		02	36.1		42.8			27.0		20.7		23.5		19.4
Papierpresse		02	23.8		24.0			24.6		21.2		24.8		21.6
LKW Fahrspur Vollsortimenter/NF-Discounter		02	13.9		29.1			14.0		21.3		28.3		26.0
LKW Fahrspur Rückwärts Vollsortimenter/NF-Discounter		02	18.9		36.0			12.1		12.3		19.9		13.0
LKW Fahrspur Vollsortimenter/NF-Discounter		02	18.5		36.9			19.8		21.4		28.6		26.1
LKW Fahrspur Discounter		02	13.1		33.3			16.6		19.5		26.5		24.0
LKW Fahrspur Rückwärts Discounter		02	17.8		40.6			22.1		12.8		17.6		8.6
LKW Fahrspur Discounter		02	13.2		33.6			15.8		19.4		26.4		24.0
Fahrspur Ost		03	54.4		39.9			51.9		40.4		40.4		38.6
Fahrspur SüdWest		03	31.9		30.3			32.1		46.4		41.5		38.4
Fahrspur NordWest		03	31.0		29.0			39.4		43.8		46.2		45.9
Fahrspur Nacht		03		22.5		18.6			30.6		26.4		27.0	25.5
Anlieferung Discounter		02	25.8		48.6			21.7		12.9		17.6		10.8
Anlieferung Vollsortimenter/NF-Discounter		02	22.1		23.8			22.5		20.3		22.6		19.8
Technik		02	10.3	10.3	14.2	12.2	20.0	20.0	21.9	20.0	25.6	23.6	20.4	18.5
Mitarbeiterstellplätze		02	13.0	13.0	35.2	33.2	19.5	19.5	11.2	9.3	14.1	12.1	4.4	2.5
5 Stellplätze Nacht		03		22.2		21.5			31.9		31.6		31.6	29.6
5 Stellplätze Nacht		03		28.7		21.5			33.3		26.7		27.4	26.2
28 Stellplätze		03	34.7		35.7			43.0		49.7		48.7		47.5
14 Stellplätze		03	33.9		32.9			31.5		49.8	-87.7	45.1		40.9
21 Stellplätze		03	23.3		20.7			25.6		45.1		48.2		48.5
15 Stellplätze		03	50.3	-86.2	39.9			45.9		28.6		25.4		21.8
34 Stellplätze		03	56.8	-83.2	42.4			51.1		37.7		37.0		31.4
6 Stellplätze		03	35.3		29.4			39.4		34.8		35.5		34.3
9 Stellplätze		03	38.6		30.1			54.9	-79.3	35.2		35.6		34.8
9 Stellplätze		03	50.4	-83.8	30.8			38.0		31.1		31.9		26.2



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Kranenbachcenter Hauptstraße Schwalmtal	Anlage:	5
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Projekt Nr.:	A7625
		Datum:	18.01.18

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	32307514.66	5679475.74	49.24	MI	90	65	75,4	55,5	-14,6	-9,5
IP 2	32307554.51	5679481.71	49.78	WA	85	60	70,4	48,3	-14,6	-11,7
IP 3	32307546.47	5679422.25	49.20	MI	90	65	64,5	64,5	-25,5	-0,5
IP 4	32307464.91	5679381.84	50.42	WA	85	60	71,3	59,3	-13,7	-0,7
IP 5	32307453.10	5679399.18	53.01	WA	85	60	64,2	59,1	-20,8	-0,9
IP 6	32307453.84	5679406.62	47.47	WA	85	60	65,0	56,9	-20	-3,1



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Kranenbachcenter Hauptstraße Schwalmtal													Anlage:	6		
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen													Projekt Nr.:	A7625		
														Datum:	18.01.18		

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe					Nacht	X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)			
Entladung Vollsortimenter/NF-Discounter		!02!	96.0	96.0	96.0	Lw	96		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r	32307473.65	5679484.65	44.34
Entladung Discounter		!02!	96.0	96.0	96.0	Lw	96		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r	32307532.29	5679490.84	44.73
Papierpresse		!02!	91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0	300.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r	32307481.45	5679486.48	44.45

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
LKW Fahrspur Vollsortimenter/NF-Discounter		!02!	84.0	84.0	84.0	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW Fahrspur Rückwärts Vollsortimenter/NF-Discounter		!02!	85.5	85.5	85.5	70.6	70.6	70.6	Lw'	70,6		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW Fahrspur Vollsortimenter/NF-Discounter		!02!	85.8	85.8	85.8	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW Fahrspur Discounter		!02!	85.3	85.3	85.3	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW Fahrspur Rückwärts Discounter		!02!	85.8	85.8	85.8	70.6	70.6	70.6	Lw'	70,6		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW Fahrspur Discounter		!02!	85.2	85.2	85.2	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
Fahrspur Ost		!03!	88.7	86.3	-10.3	65.8	63.4	-33.2	Lw'	65,8		0.0	-2.4	-99.0	780.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)
Fahrspur SüdWest		!03!	82.5	80.1	-16.5	62.3	59.9	-36.7	Lw'	62,3		0.0	-2.4	-99.0	780.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)
Fahrspur NordWest		!03!	85.4	83.0	-13.6	63.3	60.9	-35.7	Lw'	63,3		0.0	-2.4	-99.0	780.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)
Fahrspur Nacht		!03!	71.3	71.3	71.3	51.8	51.8	51.8	Lw'	51,8		0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht	Tag	Abend	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	
Anlieferung Discounter		!02!	90.0	90.0	90.0	72.5	72.5	72.5	Lw	90		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	780.00	180.00	60.00
Anlieferung Vollsortimenter/NF-Discounter		!02!	90.0	90.0	90.0	68.6	68.6	68.6	Lw	90		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	780.00	180.00	60.00
Technik		!02!	70.0	70.0	70.0	55.6	55.6	55.6	Lw	70		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	780.00	180.00	60.00



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Kranenbachcenter Hauptstraße Schwalmtal		Anlage:	7
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen		Projekt Nr.:	A7625
			Datum:	18.01.18

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten					Zuschlag Art		Zuschlag FahrB		Berechnung nach			Einwirkzeit			
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl				Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht								(dB)	(dB)	(min)
Mitarbeiterstellplätze		!02!	ind	74.2	74.2	74.2	1 Stellplatz	21	1.00	0.250	0.250	0.250	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
5 Stellplätze Nacht		!03!	ind	-51.8	-51.8	74.0	1 Stellplatz	5	1.00	0.000	0.000	0.500	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
5 Stellplätze Nacht		!03!	ind	-51.8	-51.8	74.0	1 Stellplatz	5	1.00	0.000	0.000	0.500	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
28 Stellplätze		!03!	ind	87.8	85.3	-51.8	1 Stellplatz	28	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
14 Stellplätze		!03!	ind	84.8	82.3	-51.8	1 Stellplatz	14	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
21 Stellplätze		!03!	ind	86.5	84.1	-51.8	1 Stellplatz	21	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
15 Stellplätze		!03!	ind	85.1	82.6	-51.8	1 Stellplatz	15	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
34 Stellplätze		!03!	ind	88.6	86.1	-51.8	1 Stellplatz	34	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
6 Stellplätze		!03!	ind	81.1	78.6	-51.8	1 Stellplatz	6	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
9 Stellplätze		!03!	ind	82.8	80.4	-51.8	1 Stellplatz	9	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		
9 Stellplätze		!03!	ind	82.8	80.4	-51.8	1 Stellplatz	9	1.00	2.140	1.210	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00		



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Kranenbachcenter Hauptstraße Schwalmtal	Anlage:	8
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	A7625
		Datum:	18.01.18

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)	60.00
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
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
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	