

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 A8378
181015 sgut-1

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

15.10.2018

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Produktionshalle Firma Gizeh in Bergneustadt

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Neubau einer Produktionshalle der Gizeh Verpackungen GmbH & Co. KG
Breiter Weg
Bergneustadt

Auftraggeber: Gizeh Verpackungen GmbH & Co. KG
Breiter Weg 40
51702 Bergneustadt

Planung: Architekturbüro Stefan Ihne
Werner-von-Siemens-Straße 12
51647 Gummersbach

Projekt-Nr.: A8378



AIV



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. Baukonstruktionen	8
4.3. Immissionspunkte	8
5. Ansatz der Schallemissionen.....	8
5.1. Parkplätze.....	8
5.2. Lkw-Warenanlieferung.....	9
5.3. Geräuschabstrahlung über die Außenbauteile.....	10
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	11
7. Prognoseverfahren	13
8. Berechnungsergebnisse	13
8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm.....	13
8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm	14
9. Qualität der Prognose.....	14
10. Zusammenfassung	15

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Bergneustadt wird an der in Anlage 1 dargestellten Position nördlich der Straße Breiter Weg der Neubau einer Produktionshalle der Gizeh Verpackungen GmbH & Co. KG geplant.

Innerhalb der Halle sollen zukünftig Digitaldruckanlagen installiert werden, um unter anderem Eventbecher zu produzieren. Da im Zusammenhang mit der Produktion Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft zu erwarten sind, ist zu prüfen, ob und unter welchen Voraussetzungen der Betrieb im Einklang mit den Anforderungen an den Immissionsschutz erfolgen kann.

Hierzu wurden auf Basis der vorgelegten Planunterlagen schalltechnische Prognoseberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Gutachten dokumentiert und erläutert werden.

2. Grundlagen

Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Bebauungsplan Nr. 54, Stadt Bergneustadt
- Bebauungsplan Nr. 1N, Stadt Bergneustadt
- Bebauungsplan Nr. 1B-Wiedenbruch, Stadt Bergneustadt
- Beschreibung des Vorhabens sowie der damit zusammenhängenden Produktionsrandbedingungen durch den Auftraggeber
- Lageplan im Maßstab 1:200, Stand 06.04.2016
- Angaben zur Schallemission der unterschiedlichen Produktionsanlagen
- Planunterlagen in Form von Ansichten und Schnitten, Stand 10.05.2016
- Ortstermin und Besprechung vom 28.08.2018
- Messbericht über Immissionsmessungen zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch die Firma Gizeh Werk GmbH in Bergneustadt im Rahmen der Lärmsanierung, Dr. Werner Wohlfahrt, November 1995

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. August 1998, geändert am 01.06.2017
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
DIN 45691	Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
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, 2005
DIN EN ISO 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017

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.

Das Vorhabengrundstück soll zukünftig als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen werden. Die Nachbarschaft liegt westlich innerhalb eines Mischgebietes (MI), östlich befindet sich ein allgemeines Wohngebiet (WA) sowie eine unbebaute Fläche, welche ebenfalls als Mischgebiet (MI) festgesetzt ist.

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 Immissionsrichtwerte (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 Bergneustadt wird nördlich der Straße „Breiter Weg“ der Neubau einer Produktionshalle der Gizeh Verpackungen GmbH & Co. KG gemäß Darstellung in Anlage 1 geplant.

Innerhalb der Halle sollen zukünftig Digitaldruckanlagen zum Bedrucken unterschiedlicher Becher installiert werden. Die Digitaldruckmaschinen benötigen dabei zur qualitativ hochwertigen Produktion ein weitgehend staubfreies, erschütterungsfreies und konstant temperiertes Umfeld. Diese Anforderungen können im bestehenden Betrieb nur sehr eingeschränkt erfüllt werden, so dass nun der Neubau einer Produktionshalle erforderlich wird. Das neu zu errichtende Gebäude soll dabei den höchsten technischen Ansprüchen genügen und optisch den Technologiesprung kommunizieren.

Innerhalb der Halle soll Platz für die bis 10 Digitaldruckmaschinen sowie Kommissionierflächen entstehen. Weiterhin werden für das betriebliche Führungspersonal Büros errichtet sowie Umkleide- und Pausenräume für das Personal.

Bei der Produktion werden neutrale, unbedruckte Becher angeliefert und in der neuen Produktionshalle mittels der Digitaldruckmaschinen bedruckt. Von hier erfolgt dann die Auslieferung an die unterschiedlichen Kunden.

Grundsätzlich soll zukünftig die Möglichkeit eines 3-Schichtbetriebes bestehen, um mögliche Erweiterungen der Produktion auffangen zu können. Zunächst wird jedoch nur ein 1-Schichtbetrieb geplant.

Die An- und Auslieferung erfolgt an den Laderampen im östlichen Gebäudebereich, hier werden täglich maximal 4 Lkw für die An- bzw. Auslieferung erwartet.

Eine mögliche Erweiterung im westlichen Grundstücksbereich ist bereits im Berechnungsmodell berücksichtigt.

4.2. Baukonstruktionen

Bei den weiteren schalltechnischen Ausbreitungsberechnungen wird von folgenden Wand- bzw. Dachaufbauten und entsprechenden Schalldämm-Maßen ausgegangen:

Wände:	Iso-Paneel	$R_w = 25 \text{ dB}$
Dach:	Trapezblech mit aufliegender Wärmedämmung und Abdichtung	$R_w = 25 \text{ dB}$
Lichtkuppeln:		$R_w = 22 \text{ dB}$

4.3. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen als Immissionspunkte bei den Berechnungen wie folgt angesetzt (siehe Anlage 1).

IP1: Wohnnutzung Wiedeneststraße 68 (WA)
rel. Höhe $h = 5,60 \text{ m}$, entsprechend Höhe 1. OG

IP2: Wohnnutzung Längstenstraße 2 (MI)
rel. Höhe $h = 5,60 \text{ m}$, entsprechend Höhe 1. OG

5. Ansatz der Schallemissionen

5.1. 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 "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie):

- L_w'' = $L_{wo} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$
- L_w'' = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
 $K_{PA} = 0 \text{ dB}$
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
 $K_I = 4 \text{ dB}$
- B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
 $B = 10 \text{ Stellplätze}$
- N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
 $N = 0,25 \text{ Bew./Stellplatz} \cdot h \text{ tags}$
 $N = 0,5 \text{ Bew./Stellplatz} \cdot h \text{ ungünstigste Nachtstunde}$
- $B \cdot N$ = 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.

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

5.2. 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 Geräuschimmissionen durch fahrende Lkws wird für die Berechnung eine Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt. Die zurückzulegende Fahrstrecke von der Einfahrt bis zur Anlieferzone und von dort wieder zur Ausfahrt, 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 $v = 20 \text{ km/h}$ nach den Rechenansätzen des Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berücksichtigt.

Hierzu wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA} = 63 \text{ dB(A) / m}$ bei den Berechnungen angesetzt. Die anzusetzenden Bewegungshäufigkeiten werden 4 Lkw tagsüber berücksichtigt. Als Maximalpegel wird auf der Lkw-Fahrstrecke $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für das "Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse" gemäß Heft 3 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie angesetzt.

Bei der Berechnung der Schallemissionen des Entladevorgangs wird für die Anlieferrampen eine Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2 angesetzt. Der Schalleistungspegel des Entladevorgangs wird gemäß Heft 192 mit $L_{WA} = 88,6 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt, wobei je Entladevorgang eine Einwirkzeit von 60 Minuten angesetzt werden kann.

5.3. Geräuschabstrahlung über die Außenbauteile

Zur Berücksichtigung der Geräuschimmissionen aus dem Halleninneren während der Produktion über die Außenbauteile oder ein konstanter Innenschalldruckpegel von

$$L_{AFTeq} = 80 \text{ dB(A)}$$

Gemäß DIN EN ISO 12354 Teil 4 ergibt sich der nach außen abgestrahlte Schalleistungspegel eines Flächenelementes zu

$$L_{WA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_o)$$

mit

L_{WA} = Schalleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)

$L_{pA,in} = 80 \text{ dB(A)}$ für den gesamten Hallenbereich

R'_w = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles (siehe Ziffer 4.2)

C_d = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil
(nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN 12354-4)

S = abstrahlende Fläche in m^2

S_0 = Bezugsfläche, $S_0 = 1 m^2$

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

6. Berechnung der Schallimmissionen

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

Dies wird nach dem Verfahren der

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

ermittelt.

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

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

Hierin bedeuten:

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

L_w : Schalleistungspegel in dB(A)

$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$: 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
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{\text{AT}} \text{ (DW)}$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

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

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

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

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

mit

C_0 :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt
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 Schallausbreitungsberechnungen ermittelten Beurteilungspegel sind in Anlage 2 und 3 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- bzw. Nachtzeitraum dokumentiert. Zuschläge für Impuls- und Informationshaltigkeiten sind im Ansatz der Schallemission enthalten. Ruhezeitenzuschläge werden unter Berücksichtigung der Gebietseinstufung programmintern in Ansatz gebracht.

Die an den Immissionspunkten IP1 bis IP2 ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb der Produktionshalle werden 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	38,1	35,9	55	40	-16,9	-4,1
IP2	34,0	34,0	60	45	-26,0	-11,0

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte für Mischgebiete tags sehr deutlich um mehr als 16 dB und nachts an IP2 um mehr als 6 dB unterschritten, also eingehalten werden. Somit wird tags und nachts das Irrelevanzkriterium der TA Lärm in vollem Umfang erfüllt, so dass kein relevanter Beitrag zur Gesamtgeräuschsituation zu erwarten ist.

An IP1 wird nachts eine Unterschreitung von 4,1 dB prognostiziert. Hier liegen nach dem Messbericht für den bestehenden Betrieb Geräuscheinwirkungen von $L_r \leq 37$ dB(A) nachts vor. In summarischer Betrachtung ist hier eine Gesamtbelastung von $L_{Ges} = 39,5$ dB(A) zu erwarten. Somit werden die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz an allen untersuchten Bereichen eingehalten. Auch an den nicht durch Immissionspunkte berücksichtigten Bereichen werden die Anforderungen deutlich unterschritten, also eingehalten, wie Anlage 2 und 3 dokumentieren.

8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm

Auch die kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Halle wurden durch schalltechnische Berechnungen ermittelt.

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel		zul. Maximalpegel		Bewertung	
	L_{AFmax} in dB(A)		gemäß TA Lärm in dB(A)			
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	58,5	55,5	85	60	erfüllt	erfüllt
IP2	41,0	31,0	90	65	erfüllt	erfüllt

Bewertung:

Die Berechnungen dokumentieren, dass auch die zulässigen Maximalpegel der TA Lärm durch die auftretenden kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem Betrieb unterschritten, also eingehalten werden.

9. Qualität der Prognose

Die Berechnungen basieren auf einem konstant hohen Ansatz der Schallemission sowie Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose vergleichbarer Projekte angewandt werden, unter anderem sei hier die Bayerische Parkplatzlärmstudie genannt, die in der Regel Ergebnisse liefert, die auf der sicheren Seite liegen.

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

10. Zusammenfassung

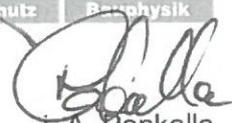
Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Produktionshalle der Gizeh Verpackungen GmbH & Co KG an der Straße Breiter Weg in Bergneustadt untersucht.

Es wurde dokumentiert, dass die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden Geräuscheinwirkungen die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA lärm für die Gebietseinstufung Mischgebiet bzw. allgemeines Wohngebiet an den angrenzenden Wohnhäusern in der Nachbarschaft unterschreiten, also einhalten. Auch die Einhaltung des Maximalpegelkriteriums wurde dokumentiert.

Insgesamt kann somit zusammenfassend festgestellt werden, dass der Betrieb zukünftig unter den genannten Randbedingungen 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 15 Seiten und den Anlagen 1 – 7.

Anlage 1

Projekt-Nr.: A8378

Neubau Produktionshalle
Gizeh Verpackungenn GmbH & Co. KG
Bergneustadt

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

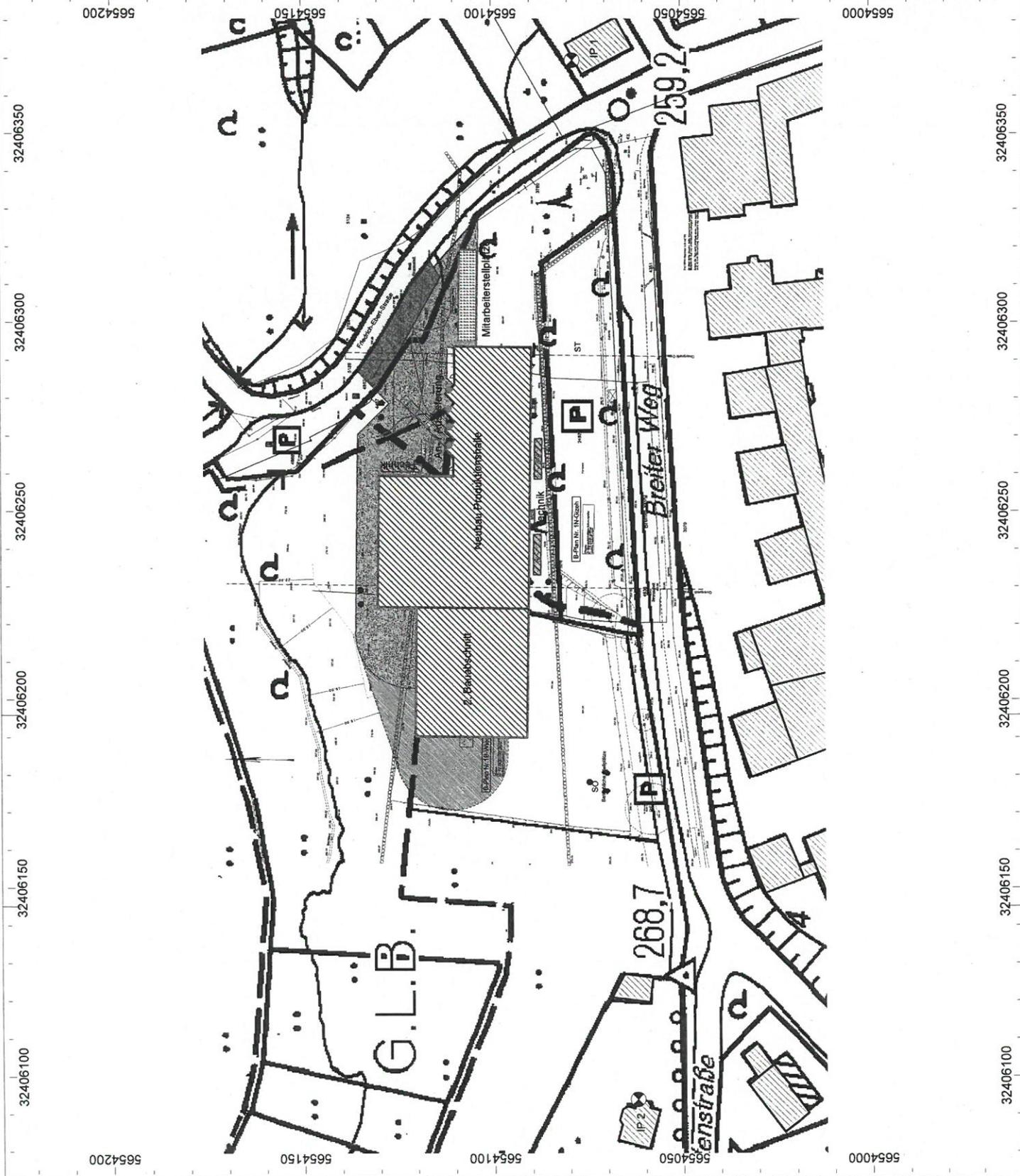
Legende:

- ◆ Punktquelle
- ▨ Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▨ vert. Flächenquelle
- ▨ Parkplatz
- ▨ Haus
- ⊙ Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1000
Stand: 12.10.18
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 2

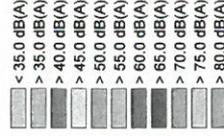
Projekt-Nr.: A8378

Neubau Produktionshalle
Gizeh Verpackungenn GmbH & Co. KG
Bergneustadt

Situation:

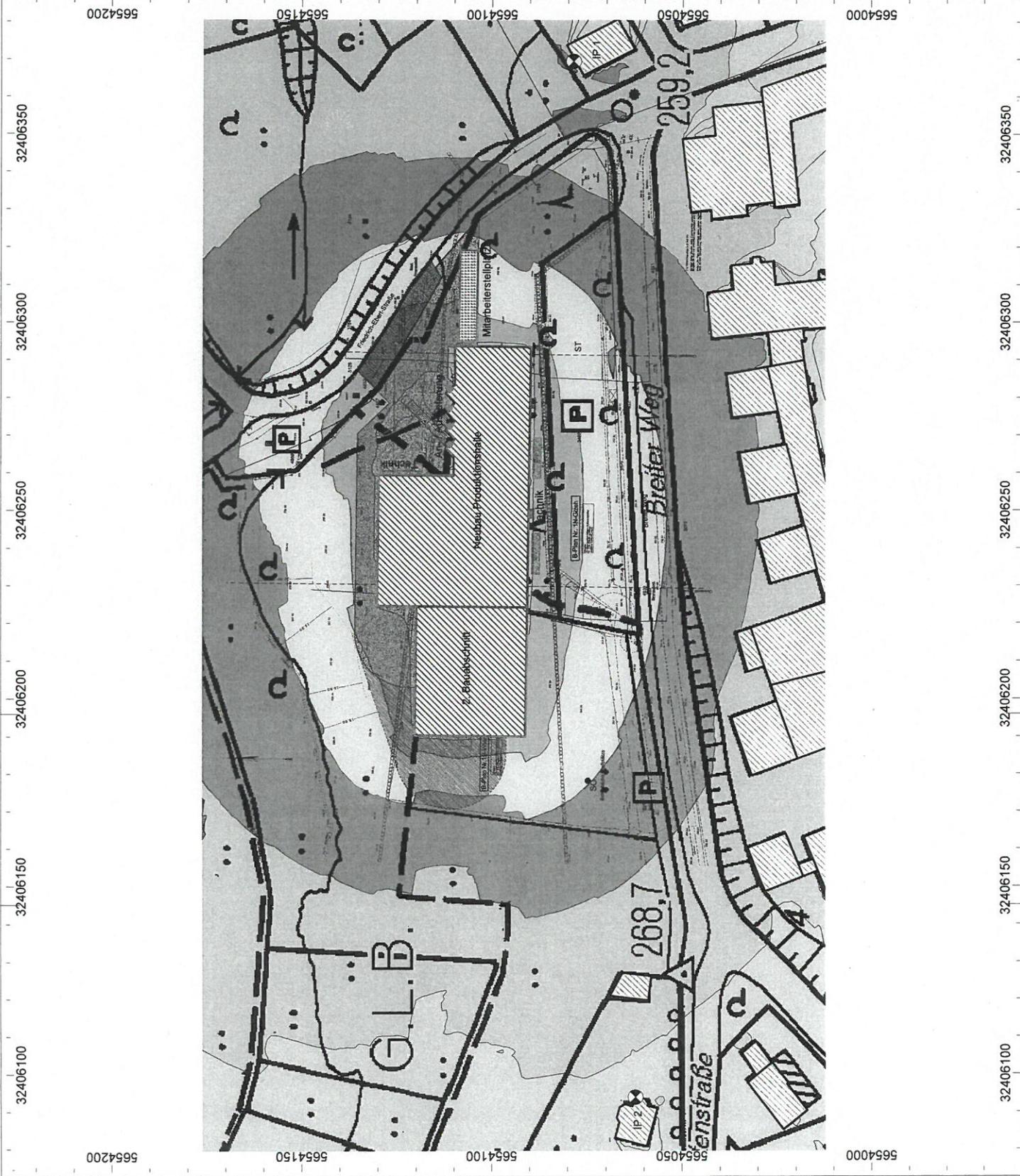
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

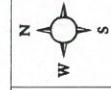
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

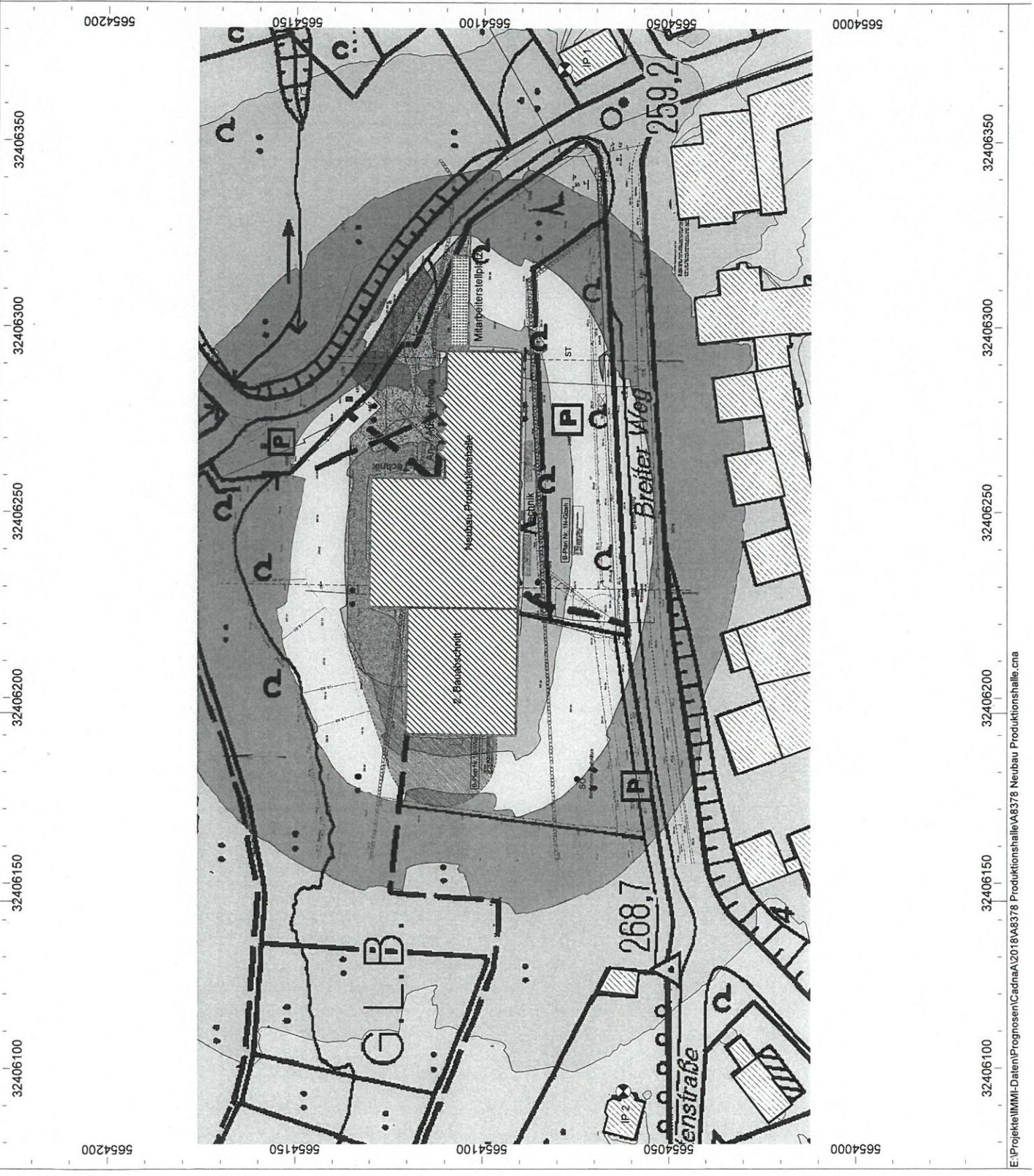


Maßstab: 1:1000
Stand: 12.10.18
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 3																						
Projekt-Nr.: A8378																						
Neubau Produktionshalle Gizeh Verpackungenn GmbH & Co. KG Bergneustadt																						
Situation: Farbige Rasterflächkarte Nacht-Situation Berechnungshöhe: 1.0G																						
Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0;"></td><td>< 35.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #d0d0d0;"></td><td>> 35.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #c0c0c0;"></td><td>> 40.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #b0b0b0;"></td><td>> 45.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #a0a0a0;"></td><td>> 50.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #909090;"></td><td>> 55.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #808080;"></td><td>> 60.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #707070;"></td><td>> 65.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #606060;"></td><td>> 70.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #505050;"></td><td>> 75.0 dB(A)</td></tr> <tr><td style="width: 15px; height: 10px; background-color: #404040;"></td><td>> 80.0 dB(A)</td></tr> </table>		< 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)
	< 35.0 dB(A)																					
	> 35.0 dB(A)																					
	> 40.0 dB(A)																					
	> 45.0 dB(A)																					
	> 50.0 dB(A)																					
	> 55.0 dB(A)																					
	> 60.0 dB(A)																					
	> 65.0 dB(A)																					
	> 70.0 dB(A)																					
	> 75.0 dB(A)																					
	> 80.0 dB(A)																					
Maßstab: 1:1000 Stand: 12.10.18 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla																						
																						
GRANER + PARTNER INGENIEURE Akustik Schallschutz Bauphysik																						



Projekt:	Neubau Produktionshalle		Anlage:	4	
	Gizeh Verpackungen GmbH & Co. KG				
	Bergneustadt				
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm			Projekt Nr.:	A8378

Immissionen

Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32406369.59	5654078.61	263.61	WA	55	40	38.1	35.9	-16.9	-4.1
IP 2	32406093.88	5654062.21	277.65	MI	60	45	34.0	34.0	-26.0	-11.0

Teilpegel Tag/Nacht

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel Leq			
			IP 1		IP 2	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anlieferung			6.5		3.2	
Anlieferung			13.3		2.9	
Auslieferung			8.8		2.7	
Auslieferung			14.8		2.5	
LKW Fahrspur			23.7		2.0	
LKW Fahrspur			22.0		2.5	
LKW Fahrspur Rückwärts			26.8		4.8	
PKW Fahrspur			17.5	18.6	-8.3	-5.3
Dachfläche			32.5	30.6	28.6	28.6
RLT Anlage 1			14.3	12.4	11.8	11.8
RLT Anlage 2			15.6	13.7	9.7	9.7
RLT Anlage 3			11.1	9.1	-8.2	-8.2
Dachfläche 2. Bauabschnitt			24.3	22.3	28.6	28.6
Wand Halle Süd			31.4	29.5	24.9	24.9
Wand Halle West			2.8	0.8	13.1	13.1
Wand Halle Nord			13.2	11.2	10.7	10.7
Wand Halle Ost			21.4	19.5	6.5	6.5
Wand Halle Ost			30.5	28.6	5.5	5.5
Wand Nord 2. Bauabschnitt			6.8	4.9	12.9	12.9
Wand West 2. Bauabschnitt			5.3	3.4	25.7	25.7
Wand Süd 2. Bauabschnitt			22.7	20.8	24.6	24.6
Mitarbeiterplätze			26.6	27.7	-1.1	1.9

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	32406369.59	5654078.61	263.61	WA	85	60	58,5	55,0	-26,5	-5
IP 2	32406093.88	5654062.21	277.65	MI	90	65	41,0	31,0	-49	-34



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

Projekt: Anlage:	Neubau Produktionshalle		5
	Gizeh Verpackungenn GmbH & Co. KG		
	Bergneustadt		
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen		Projekt Nr.: A8378

Schallquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Koordinaten			
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dBA	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)				Nacht (min)	(dB)	(Hz)	Höhe (m)
Anlieferung		88.6	88.6	LW	88.6		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	1.50	32406267.57	5654111.20	259.37
Anlieferung		88.6	88.6	LW	88.6		0.0	0.0	60.00	0.0	500	(keine)	1.50	32406272.48	5654111.12	259.23
Auslieferung		88.6	88.6	LW	88.6		0.0	0.0	60.00	0.0	500	(keine)	1.50	32406277.15	5654111.33	259.01
Auslieferung		88.6	88.6	LW	88.6		0.0	0.0	60.00	0.0	500	(keine)	1.50	32406282.23	5654111.16	258.92

Linienelemente

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dBA	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)			
LKW Fahrspur		78.5	78.5	Lw'	63		0.0	0.0	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
LKW Fahrspur		76.9	76.9	Lw'	63		0.0	0.0	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
LKW Fahrspur Rückwärts		82.7	82.7	Lw'	70.6		0.0	0.0	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
PKW Fahrspur		63.7	66.7	Lw'	51.5		0.0	0.0	780.00	180.00	3.0	500 (keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dBA	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	R			
Dachfläche		84.2	84.2	Li	80		0.0	0.0	2082.67	780.00	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
RLT Anlage 1		65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0		780.00	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
RLT Anlage 2		65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0		780.00	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
RLT Anlage 3		65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0		780.00	180.00	0.0	0.0	500 (keine)
Dachfläche 2. Bauabschnitt		81.0	81.0	Li	80		0.0	0.0	998.87	780.00	180.00	0.0	0.0	500 (keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M. ID	Typ	Lwa		Zählraten		Zuschlag		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach		Einwirkzeit				
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Stellp/BezGrf	Stellp/BezGrf	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (min)	Nacht (min)			
Mitarbeiterstellplätze		ind	71.0	71.0	10	1.00	0.250	0.250	0.500	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	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:	Neubau Produktionshalle		Anlage:	6
	Gizeh Verpackungenn GmbH & Co. KG			
	Bergneustadt			
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen			
	Projekt Nr.:	A8378		
Datum:	12.10.18			

Flächenquellen vertikal	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.					
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)				R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)
Wand Halle Süd		79.4	79.4	79.4	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	692.78	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand Halle West		71.1	71.1	71.1	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	101.91	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand Halle Nord		76.4	76.4	76.4	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	349.08	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand Halle Ost		73.9	73.9	73.9	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	196.79	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand Halle Ost		74.0	74.0	74.0	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	201.72	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand Nord 2. Bauabschnitt		76.3	76.3	76.3	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	341.04	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand West 2. Bauabschnitt		75.7	75.7	75.7	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	292.26	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)
Wand Süd 2. Bauabschnitt		76.3	76.3	76.3	51.0	51.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	0.0	25	340.61	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)



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



Projekt: Inhalt:	Neubau Produktionshalle Gizeh Verpackungenn GmbH & Co. KG Bergneustadt Berechnungskonfigurationen	Anlage:	7
		Projekt Nr.:	A8378
		Datum:	12.10.18

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius #(Unit,LEN))	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	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 - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - 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)
Schimberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur #(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. #(Unit,SPEED))	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	