

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 124
"Gewerbegebiet Olakenweg"
der Stadt Werl

Bericht Nr. 3862.1/02

Auftraggeber: **Neuhaus Vermögensverwaltung GmbH & Co. KG**
Olakenweg 36
59457 Werl

Bearbeiter: Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.
Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 23.07.2020



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Die Neuhaus Lighting Group vertreibt Leuchten direkt an den Endkunden oder an andere Händler und beabsichtigt aus Kapazitätsgründen an ihrem Standort am Olakenweg in 59457 Werl ein zusätzliches Hochregallager zu errichten. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung des Vorhabens sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 124 "Gewerbegebiet Olakenweg" der Stadt Werl geschaffen werden.

In diesem Zusammenhang war zur Prüfung der von der Neuhaus Lighting Group zukünftig ausgehenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass die ermittelten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen im Tageszeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) um mindestens 10 dB(A) unterschreiten. Ein nächtlicher Betrieb findet auch künftig nicht statt (siehe Kapitel 7.1). Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind im vorliegenden Fall zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Der ermittelte Immissionsbeitrag der Neuhaus Lighting Group ist aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm an allen Immissionsorten als nicht relevant anzusehen und die Ermittlung einer etwaigen Geräuschvorbelastung daher nicht erforderlich.

Überschreitungen der zulässigen Immissionshöchstwerte durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sind nicht zu erwarten (siehe Kapitel 7.2).

Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kapitel 8).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 42 Seiten^{*)}. Sie ersetzt unseren Bericht 3862.1/01 vom 02.12.2019. Gegenüber dem vorgenannten Bericht erfolgte die Betrachtung dabei für geänderte Verkehre im Bereich der Anlieferung auf Basis eines aktualisierten Lageplans.

Gronau, den 23.07.2020

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

Berichtserstellung



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10
www.wenker-gesing.de



i. V. Jens Lapp, Dipl.-Met.

Prüfung und Freigabe

^{*)} Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	TA Lärm	7
3.2	DIN 18005 Teil 1	9
4	Kurzbeschreibung der geräuschverursachenden Vorgänge	11
5	Ermittlung der Geräuschemissionen	13
5.1	Anlieferung	13
5.2	Versand.....	15
5.3	Online-Handel	17
5.4	Retouren	19
5.5	Mitarbeiterstellplätze.....	20
5.6	Sonstiges	21
6	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	23
7	Berechnungsergebnisse	25
7.1	Beurteilungspegel.....	25
7.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen	26
7.3	Qualität der Ergebnisse	27
8	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	28
9	Quellen- und Literaturverzeichnis.....	29
10	Anlagen.....	31
10.1	Digitalisierungsplan	31
10.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse	33

Tabellen

Tab. 1:	Immissionsorte, Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	8
Tab. 2:	Anzahl Lieferfahrzeuge (pro Tag) und Art der Entladung in den Lieferzonen /13/	11
Tab. 3:	Fahrzeugbewegungen der Lieferfahrzeuge (pro Tag).....	11
Tab. 4:	Immissionsorte (IO), Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und Immissionsrichtwerte.....	25
Tab. 5:	Immissionsorte (IO), Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	26

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Firmenstandortes bzw. Plangebiets	5
Abb. 2:	Bebauungsplan Nr. 124 "Gewerbegebiet Olakenweg" (Entwurf, Ausschnitt) .	6

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Neuhaus Lighting Group vertreibt Leuchten direkt an den Endkunden oder an andere Händler und beabsichtigt aus Kapazitätsgründen an ihrem Standort am Olakenweg in 59457 Werl ein zusätzliches Hochregallager zu errichten. Aufgrund der derzeit an o. g. Standort fehlenden Lagerflächen müssen diese an anderen Orten in Werl angemietet werden. Alle Waren werden grundsätzlich zuerst an den Olakenweg geliefert, von wo aus sie durch firmeninterne Fahrten auf die Außenlager verteilt werden. Ziel ist es auch, mit der Umsetzung des Vorhabens diese internen Fahrten künftig zu vermeiden.

Die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung des Vorhabens sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 124 "Gewerbegebiet Olakenweg" der Stadt Werl geschaffen werden.

In nachstehender Abbildung ist die Lage des Firmenstandortes bzw. des Plangebiets gekennzeichnet. Abbildung 2 zeigt einen Entwurf des Bebauungsplanes.

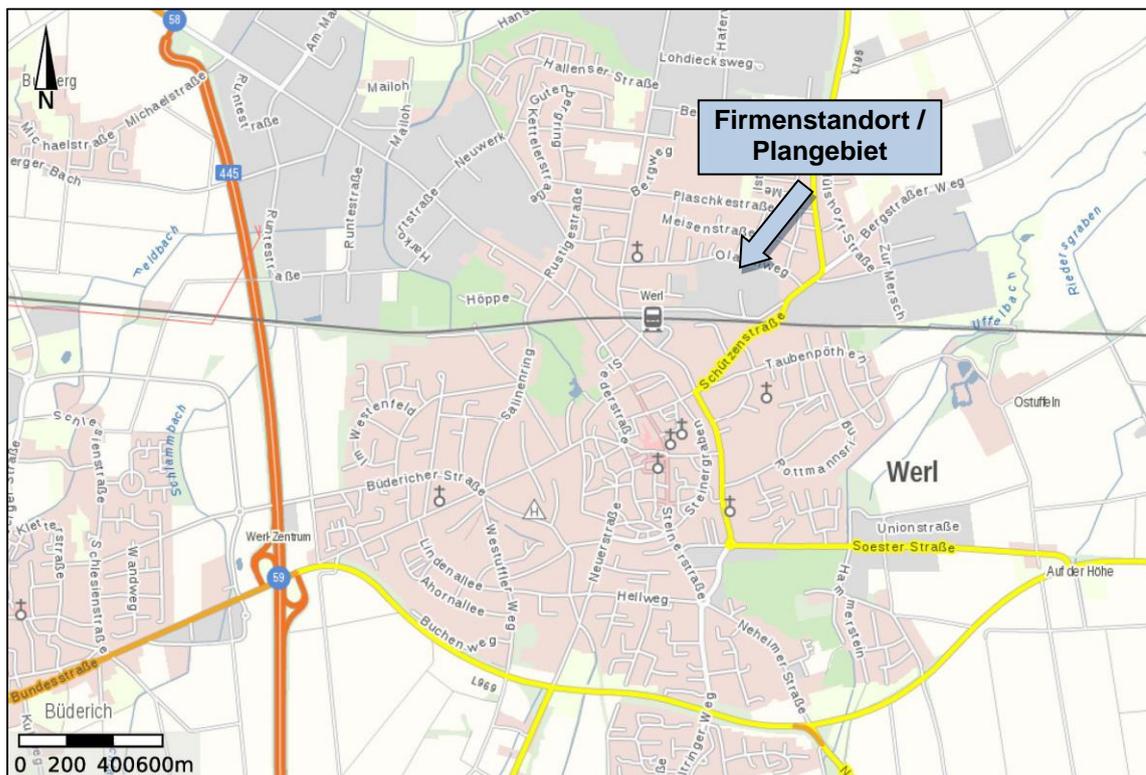


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Firmenstandortes bzw. Plangebiets
© GeoBasis-DE

Im Auftrag der Neuhaus Vermögensverwaltung GmbH & Co. KG sind die beim künftigen Betrieb des Unternehmens in der Nachbarschaft zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen zu ermitteln und anhand der nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ geltenden Immissionsrichtwerte bzw. der zahlenmäßig identischen schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /8/ zu beurteilen.



Abb. 2: Bebauungsplan Nr. 124 "Gewerbegebiet Olakenweg" (Entwurf, Ausschnitt)

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /2/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Für die von den anlagenbezogenen Geräuschen am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte (IO) festgelegt. Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /5/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

In Tabelle 1 sind die zur schalltechnischen Beurteilung des Betriebs festgelegten maßgeblichen Immissionsorte mit den nach Nr. 6.1 der TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerten angegeben. Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit ergibt sich für die Bebauung nördlich des Olakenweges bzw. für das Wohnhaus am Olakenweg 30 aus den Bebauungsplänen Nr. 16 "Olakenweg" und Nr. 52 "Olakenweg / An der Kleinbahn" der Stadt Werl /12/. Die Bebauung an der Industriestraße liegt nicht innerhalb eines gültigen Be-

bauungsplanes. Hier wird auf Grund der örtlichen Gegebenheiten der Schutzanspruch analog dem eines Mischgebietes zu Grunde gelegt.

Die Lage der Immissionsorte ist dem Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1 zu entnehmen.

Tab. 1: Immissionsorte, Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Bez.	Art der Nutzung und Lage	Gebietsart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
			tags	nachts
IO-01	Whs. Industriestr. 16, SW, OG	Mischgebiet (MI)	60	45
IO-02	Whs. Industriestr. 22, NW, OG			
IO-03	Whs. Industriestr. 24, NW, OG			
IO-04	Whs. Industriestr. 32, W, OG			
IO-05	Büro Industriestr. 16, SW, OG			
IO-06	Whs. Olakenweg. 30, O, OG	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
IO-07	Whs. Olakenweg 15, S, DG	Mischgebiet (MI)	60	45
IO-08	Whs. Olakenweg 23, S, OG			
IO-09	Whs. Olakenweg 25, S, OG			
IO-10	Whs. Finkenstr. 6, S, DG			
IO-11	Whs. Olakenweg 27, S, DG			

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 6.00 - 22.00 Uhr
 nachts 22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen | 6.00 - 7.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 6.00 - 9.00 Uhr
13.00 - 15.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /7/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /8/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

[...]

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

Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Gewerbelärm in allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1).

4 Kurzbeschreibung der geräuschverursachenden Vorgänge

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /13/ stellt sich der für die schalltechnische Beurteilung maßgebliche Umfang an Lieferverkehren einschließlich Ladetätigkeiten der Neuhaus Lighting Group nach Errichtung des neuen Hochregallagers wie nachfolgend beschrieben dar.

Lieferverkehre und Ladetätigkeiten finden vornehmlich in den vier Bereichen Anlieferung, Versand, Online-Handel und Retouren statt. Da es zu saisonalen Unterschieden kommt, werden im Sinne eines konservativen Ansatzes die für die Hauptsaison (September bis Januar) typischen Lieferverkehre in Ansatz gebracht (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Anzahl Lieferfahrzeuge (pro Tag) und Art der Entladung in den Lieferzonen /13/

Lieferzonen	Anzahl pro Tag		Art der Entladung
	Lkw	Kleintransporter	
Anlieferung (Ost)	3	-	Handverladung
Anlieferung (West)	1	-	Handverladung
Versand	10	5	(elektrischer) Hubwagen
Online-Handel	3	-	Handverladung
Retouren	2	10	Handverladung / Stapler

Aufgrund der Tatsache, dass die Lkw in den Bereichen Anlieferung und Online-Handel teilweise während der Be- bzw. Entladung einen Auflieger abstellen und die Zugmaschine das Gelände zwischenzeitlich verlässt, werden hier im Sinne eines konservativen Ansatzes vier Fahrzeugbewegungen (je zwei An- und Abfahrten) pro Lkw angesetzt. Daraus resultieren die in nachstehender Tabelle aufgeführten Fahrzeugbewegungen.

Tab. 3: Fahrzeugbewegungen der Lieferfahrzeuge (pro Tag)

Lieferzonen	Fahrzeugbewegungen pro Tag	
	Lkw	Kleintransporter
Anlieferung (Ost)	12	-
Anlieferung (West)	4	-
Versand	20	5
Online-Handel	12	-
Retouren	4	10

Etwa ein Mal täglich wird im Bereich der Anlieferung (Ost) ein Müllcontainer gewechselt. In diesem Bereich kommt es auch zu Staplerverkehr, da hier leere Paletten gelagert werden. Zusätzlich finden Pkw-Bewegungen durch die Mitarbeiter statt. Insgesamt sind 120 Stellplätze vorhanden, die sich auf zehn unterschiedlich große Parkplätze aufteilen.

Die Schallabstrahlung der Betriebsgebäude ist im vorliegenden Fall nicht von Relevanz, da lediglich Verpackungstätigkeiten, Handverladungen sowie Materialtransporte per elektrobetriebenen Hubwagen und Staplern etc. stattfinden.

Während des Nachtzeitraumes (22.00 - 6.00 Uhr) werden auf dem gesamten Betriebsgelände keine geräuschverursachenden Tätigkeiten durchgeführt.

5 Ermittlung der Geräuschemissionen

5.1 Anlieferung

Die anliefernden Lkw erreichen das Betriebsgelände ausschließlich über die zentrale südliche Anbindung an die Industriestraße.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /9/ wie folgt:

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

Dabei bedeuten:

- L_{WA_r} auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
- n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
- l Länge eines Streckenabschnittes in m
- T_r Beurteilungszeit in h

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche durch die An- und Abfahrt werden auf dem Betriebsgelände Fahrspuren von der Zufahrt bis zum Rangierbereich vor den Laderampen in Form von Linien-schallquellen digitalisiert und mit den in Kapitel 4 genannten Lkw-Bewegungen beaufschlagt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Lkw-Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

In den Rangierbereichen vor den Laderampen wird die Geräuschemission nach dem zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /7/, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türenschiagen, berücksichtigt. Mit diesem vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /7/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Dabei werden hier die Kennwerte für Lkw zugrunde gelegt.

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel der Rangierbereiche unter Berücksichtigung der Fahrverkehre ergeben sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
K_D	Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{Str0}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	=	14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
K_I	=	3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
B	=	≤ 10 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	0 dB(A), da $f \cdot B \leq 10$
K_{Str0}	=	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	Ost: 12 Bewegungen tags West: 4 Bewegungen tags
S	=	Ost: 1.073 m ² West: 1.171 m ²

Die o. g. Bewegungshäufigkeiten werden gleichmäßig auf den Beurteilungszeitraum verteilt. Es ergeben sich - bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum - folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Ost:	$L_{WA,16h}'' = 49,4 \text{ dB(A)/m}^2$	bzw.	$L_{WA,16h} = 79,7 \text{ dB(A)}$
West:	$L_{WA,16h}'' = 44,3 \text{ dB(A)/m}^2$	bzw.	$L_{WA,16h} = 75,0 \text{ dB(A)}$

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /26/ von folgendem Schalleistungspegel ausgegangen werden:

Rückfahrwarnsignal:	$L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)}$
zzgl. Tonzuschlag:	$K_T = 6 \text{ dB(A)}$ (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm)

Die Rückfahrwarnsignale sind üblicherweise am Heck des Lkw in den Rückfahrlichtern integriert und werden entsprechend in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt, wobei für jeden Lkw eine Rangierstrecke von 20 m angesetzt wird.

5.2 Versand

5.2.1 Lieferverkehr

Die abholenden Lkw und Kleintransporter erreichen das Betriebsgelände ausschließlich über die südöstliche Anbindung an die Industriestraße.

Analog zu den Ausführungen in Kapitel 5.1 werden zur Berücksichtigung der Fahrgeräusche durch die An- und Abfahrt auf dem Betriebsgelände Fahrspuren von der Zufahrt bis zum Rangierbereich vor den Laderampen in Form von Linien-schallquellen digitalisiert und wiederum mit den in Kapitel 4 genannten Lkw-Bewegungen beaufschlagt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Lkw-Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

Zusätzlich wird für die An- und Abfahrt der Kleintransporter eine Fahrspur über die gleiche Strecke digitalisiert.

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß Gleichung (6) der RLS-90 /4/ wie folgt berechnen:

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

Dabei bedeuten:

$L_{m,E}$ Emissionspegel

$L_m^{(25)}$ Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3$ dB(A)

D_v Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = - 8,8$ dB(A)

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei asphaltierten Fahrgassen und $v \leq 30$ km/h: $D_{StrO} = 0$ dB(A)

D_{Stg} Korrektur für Steigungen oder Gefälle, hier nicht zu berücksichtigen

D_E Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergibt sich nach vorstehender Gleichung somit folgender Emissionspegel:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 0 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecke berechnet sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) /4/ zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 47,5 \text{ dB(A)}.$$

Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

Die Berechnung der Geräuschemission im Rangierbereich erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 5.1 dieser Untersuchung nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie.

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze (Lkw) 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze (Kleintransporter)
K_I	=	3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze (Lkw) 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze (Kleintransporter)
B	=	≤ 10 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	0 dB(A), da $f \cdot B \leq 10$
K_{Str0}	=	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	2 Bewegungen tags (Lkw) 20 Bewegungen tags (Kleintransporter)
S	=	1.220 m ²

Die o. g. Bewegungshäufigkeiten werden gleichmäßig auf den Beurteilungszeitraum verteilt. Es ergeben sich - bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum - folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Lkw	$L_{WA,16h}'' = 50,1 \text{ dB(A)/m}^2$	bzw.	$L_{WA,16h} = 80,9 \text{ dB(A)}$
Kleintransporter	$L_{WA,16h}'' = 35,1 \text{ dB(A)/m}^2$	bzw.	$L_{WA,16h} = 66,0 \text{ dB(A)}$

5.2.2 Verladegeräusche

In /9/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen untersucht. In dem dort dokumentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit $v \approx 1,4 \text{ m/s}$ angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer, bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WAT',1h}$ berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k.$$

Dabei bedeuten:

$L_{WAT',1h}$	längenbezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulszuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
L_{WAT}	Schalleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulszuschlag hier: ebener Boden $L_{WAT} = 94$ dB(A) (unbelasteter Hubwagen)
M	mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
k	Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Nach Angaben des Betreibers /13/ werden pro Lkw 33 Paletten verladen, die berücksichtigte mittlere Weglänge beträgt 10 m.

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kap. 10.2) entnommen werden.

5.3 Online-Handel

Die Lkw erreichen den Ladebereich des Online-Handels über die zentrale südliche Anbindung an die Industriestraße.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgen analog zu Kapitel 5.1 dieser Untersuchung auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /9/.

Nach Kapitel 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schalleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel $L_{WA',1h} = 67$ dB(A)/m.

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden auf dem Betriebsgelände Fahrspuren von der Zufahrt bis zu den Laderampen in Form von Linien-schallquellen digitalisiert und mit den in Kapitel 4 genannten Lkw-Bewegungen beaufschlagt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Lkw-Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw im o. g. Betriebsbereich kann nach /9/ von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)

Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$, der für jeden auf dem Lagerplatz verkehrenden Lkw berücksichtigt wird.

Die daraus resultierenden Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

Ladetätigkeiten erfolgen hier über die Ladeschleusen mit Torrandabdichtung ausschließlich per Hand, sodass diese nicht immissionsrelevant sind.

5.4 Retouren

5.4.1 Lieferverkehr

Die abholenden Lkw und Kleintransporter erreichen das Betriebsgelände ausschließlich über die nördliche Anbindung an den Olakenweg.

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 5.1 dieser Untersuchung nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /7/.

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	=	14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze (Lkw) 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze (Kleintransporter)
K_I	=	3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze (Lkw) 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze (Kleintransporter)
B	=	≤ 10 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	0 dB(A), da $f \cdot B \leq 10$
K_{Stro}	=	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	4 Bewegungen tags (Lkw) 20 Bewegungen tags (Kleintransporter)
S	=	539 m ²

Die o. g. Bewegungshäufigkeiten werden gleichmäßig auf den Beurteilungszeitraum verteilt. Es ergeben sich - bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum - folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Lkw	$L_{WA,16h}'' = 47,6 \text{ dB(A)/m}^2$	bzw.	$L_{WA,16h} = 75,0 \text{ dB(A)}$
Kleintransporter	$L_{WA,16h}'' = 41,7 \text{ dB(A)/m}^2$	bzw.	$L_{WA,16h} = 69,0 \text{ dB(A)}$

5.4.2 Verladegeräusche

Im Bereich Retouren kommt es beim Entladen der Fahrzeuge und beim Materialhandling zum Einsatz eines Elektrostaplers.

Nach /8/ kann für einen mittleren Arbeitszyklus ein Schalleistungspegel von

Elektrostapler	$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$
----------------	-----------------------------

angenommen werden.

Um einer möglichen Impulshaltigkeit der Geräusche, zum Beispiel beim Schlagen der Gabeln im unbeladenen Zustand, Rechnung zu tragen, wird emissionsseitig über die gesamte Einwirkzeit ein Zuschlag von $K_I = 3 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Die Verladegeräusche werden in Form einer Flächenschallquelle im Freibereich vor den Toren der Retourenannahme im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes berücksichtigt.

Bezüglich der Einwirkzeit wird angenommen, dass im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) ein Stapler vier Stunden im Freibereich tätig ist.

5.5 Mitarbeiterstellplätze

Wie in Kapitel 4 beschrieben sind insgesamt 120 Stellplätze für Mitarbeiter und gegebenenfalls Kunden vorhanden. Diese verteilen sich auf zehn Parkplatz-Teilflächen (siehe Kapitel 10.1). Dabei wird angenommen, dass pro Stellplatz und Tag vier Fahrzeugbewegungen stattfinden.

Die Geräuschemissionen der Besucher- und Mitarbeiterstellplätze werden analog zu Kapitel 5.1 dieser Untersuchung nach dem zusammengefassten Verfahren (Normalfall) der Parkplatzlärmstudie /7/ ermittelt.

Im Einzelnen werden für die zehn Parkplatz-Teilflächen folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	=	0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	Parkplatz 01: 20 Stellplätze Parkplatz 02: 41 Stellplätze Parkplatz 03: 11 Stellplätze Parkplatz 04: 2 Stellplätze Parkplatz 05: 3 Stellplätze Parkplatz 06: 15 Stellplätze Parkplatz 07: 8 Stellplätze Parkplatz 08: 8 Stellplätze Parkplatz 09: 7 Stellplätze Parkplatz 10: 5 Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	Parkplatz 01: 2,6 dB(A) Parkplatz 02: 3,8 dB(A) Parkplatz 03: 0,8 dB(A) Parkplatz 04 und Parkplatz 05: 0 dB(A), da $f \cdot B \leq 10$ Parkplatz 06: 1,9 dB(A) Parkplatz 07 bis Parkplatz 10: 0 dB(A), da $f \cdot B \leq 10$
K_{Str0}	=	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm

$B \cdot N$	=	4 Bewegungen je Stellplatz
S	=	Parkplatz 01: 447 m ²
		Parkplatz 02: 293 m ²
		Parkplatz 03: 207 m ²
		Parkplatz 04: 32 m ²
		Parkplatz 05: 50 m ²
		Parkplatz 06: 353 m ²
		Parkplatz 07: 179 m ²
		Parkplatz 08: 179 m ²
		Parkplatz 09: 166 m ²
		Parkplatz 10: 116 m ²

Die auf den 16-stündigen Beurteilungszeitraum tags bezogenen (flächenbezogenen) Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

Für die Zufahrt zu Parkplatz 01 wird darüber hinaus eine Linienschallquelle digitalisiert. Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde wird analog zu Kapitel 5.2.1 dieser Untersuchung gemäß Gleichung (6) der RLS-90 /4/ berechnet.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Pkw-Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

5.6 Sonstiges

5.6.1 Abfallcontainer

Auf dem Betriebsgelände der Neuhaus Lighting Group befinden sich unmittelbar westlich des Anlieferbereichs drei Abfallcontainer mit integrierten Pressen. Es wird angenommen, dass jede der Müllpressen täglich bis zu zwei Stunden läuft.

Für den Betrieb dieser Verdichter wird auf Grundlage von Herstellerangaben folgender Schalleistungspegel in Ansatz gebracht:

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

In der vorliegenden Untersuchung wird für den zu beurteilenden Tag ein Containerwechsel (= einmal Aufnehmen und einmal Absetzen) in Form einer Flächenschallquelle im Bereich der Müllpressen berücksichtigt.

Für das Auf- und Absetzen des Containers bei der Abholung eines vollen bzw. der Aufstellung eines leeren Containers beträgt der Schalleistungspegel nach /10/ je Vorgang

$$L_{WAT,1h} = 87 \text{ dB(A)}.$$

Die Lkw, welche die Container austauschen, erreichen das Betriebsgelände über die zentrale südliche Anbindung an die Industriestraße. Um diesen Verkehr zu berücksichtigen wird für die Lkw eine Linienschallquelle analog zu Kapitel 5.1 dieser Untersuchung berücksichtigt.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Lkw-Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

5.6.1 Palettenlager

Neben dem Bereich der Anlieferung und nahe der Abfallcontainer werden Paletten gelagert. In diesem Bereich wird zum Transport der Paletten ein Elektrostapler eingesetzt.

Nach /8/ kann für einen mittleren Arbeitszyklus ein Schalleistungspegel von

Elektrostapler $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$

angenommen werden.

Um einer möglichen Impulshaltigkeit der Geräusche, zum Beispiel beim Schlagen der Gabeln im unbeladenen Zustand, Rechnung zu tragen, wird emissionsseitig über die gesamte Einwirkzeit ein Zuschlag von $K_1 = 3 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Die entsprechenden Geräuschemissionen für die Ladetätigkeiten werden in Form einer Flächenschallquelle im oben genannten Bereich berücksichtigt. Bezüglich der Einwirkzeit wird angenommen, dass tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr) ein Stapler zwei Stunden im Freibereich tätig ist.

6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /6/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{TT}(DW)$, nach Gleichung (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{TT}(DW) = L_W + D_C - A.$$

Dabei bedeuten:

- $L_{TT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Gleichung (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}.$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$
- mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{TT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$\begin{array}{ll} C_{met} = 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{array}$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

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

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird gemäß Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Werl (Zeitraum 1971 - 1980) herangezogen /11/.

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /16/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen der Gebäude sowie die topographischen Verhältnisse berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 10.2 zusammengefasst.

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Beurteilungspegel

In der folgenden Tabelle sind die beim künftigen Betrieb der Neuhaus Lighting Group, also nach Inbetriebnahme des geplanten Hochregallagers in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 5 beschriebenen Schallemissionsdaten.

Es sind jeweils die auf ganze dB(A) gerundeten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 4: Immissionsorte (IO), Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und Immissionsrichtwerte

Bez.	Art der Nutzung und Lage	Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) [dB(A)]		Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Wohnhaus Industriestr. 16, SW, OG	45	--	60	45
IO-02	Wohnhaus Industriestr. 22, NW, OG	48	--		
IO-03	Wohnhaus Industriestr. 24, NW, OG	44	--		
IO-04	Wohnhaus Industriestr. 32, W, OG	22	--		
IO-05	Büro Industriestr. 16, SW, OG	47	--		
IO-06	Wohnhaus Olakenweg. 30, O, OG	41	--	55	40
IO-07	Wohnhaus Olakenweg 15, S, DG	39	--	60	45
IO-08	Wohnhaus Olakenweg 23, S, OG	42	--		
IO-09	Wohnhaus Olakenweg 25, S, OG	46	--		
IO-10	Wohnhaus Finkenstr. 6, S, DG	49	--		
IO-11	Wohnhaus Olakenweg 27, S, DG	50	--		

Den Werten in vorstehender Tabelle ist zu entnehmen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen im Tageszeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) um mindestens 10 dB(A) unterschreiten. Ein nächtlicher Betrieb findet auch künftig nicht statt. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind im vorliegenden Fall zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Der ermittelte Immissionsbeitrag der Neuhaus Lighting Group ist aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm an allen Immissionsorten als nicht relevant anzusehen und die Ermittlung einer etwaigen Geräuschvorbelastung daher nicht erforderlich.

7.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für den im vorliegenden Fall interessierenden Tageszeitraum für folgende Ereignisse:

- Betätigung einer Lkw-Bremse mit einem in /9/ angegebenen mittleren maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) im Bereich der Betriebszufahrten und der Anlieferbereiche ,
- Aufnehmen und Absetzen der Abfallcontainer mit einem in /10/ angegebenen mittleren maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 116$ dB(A).

Tab. 5: Immissionsorte (IO), Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Art der Nutzung und Lage	Maximalwerte der Beurteilungspegel		Immissionswerte für kurzzeitige Geräuschspitzen	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Wohnhaus Industriestr. 16, SW, OG	67	--	90	65
IO-02	Wohnhaus Industriestr. 22, NW, OG	68	--		
IO-03	Wohnhaus Industriestr. 24, NW, OG	65	--		
IO-04	Wohnhaus Industriestr. 32, W, OG	45	--		
IO-05	Büro Industriestr. 16, SW, OG	68	--		
IO-06	Wohnhaus Olakenweg. 30, O, OG	73	--	85	60
IO-07	Wohnhaus Olakenweg 15, S, DG	73	--	90	65
IO-08	Wohnhaus Olakenweg 23, S, OG	63	--		
IO-09	Wohnhaus Olakenweg 25, S, OG	70	--		
IO-10	Wohnhaus Finkenstr. 6, S, DG	74	--		
IO-11	Wohnhaus Olakenweg 27, S, DG	72	--		

Der vorstehenden Tabelle kann entnommen werden, dass die für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte der TA Lärm (Richtwerte am Tage zzgl. 30 dB) beim üblichen Betrieb an allen Immissionsorten im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) deutlich unterschritten werden. Ein nächtlicher Betrieb findet auf dem Betriebsgelände nicht statt.

7.3 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven Oktavspektren, aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten aufgrund der konservativen Berechnungsansätze, insbesondere in Bezug auf die berücksichtigten anlagenbezogenen Lkw-Fahrten und die Gleichzeitigkeit der Einwirkungen der einzelnen Lärmquellen mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

Die in Kapitel 7.1, Tabelle 4 ausgewiesenen Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) stellen nach unserer Einschätzung somit die Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionen dar.

8 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß Nummer 7.4 Absatz 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /3/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der weitaus überwiegende Teil des Lieferverkehrs (Anlieferung, Versand und Online-Handel: 48 Fahrten von Lkw sowie fünf von Kleintransportern pro Tag) erfolgt über die beiden südlichen Anbindungen an die Industriestraße (L 795).

Gemäß dem uns zur Verfügung gestellten Verkehrsgutachten /14/ ist davon auszugehen, dass sich der anlagenbezogene Verkehr auf der Industriestraße (L 795) durch die Inbetriebnahme des zusätzlichen Hochregallagers gegenüber der bestehenden Situation um einen Lkw (= zwei Fahrten) pro Tag erhöht.

Insbesondere im Bereich der Industriestraße (L 795) wirkt sich die geringe Verkehrszunahme auf Grund der vergleichsweise starken Vorbelastung (Industriestraße: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke - DTV - gem. /15/ 6.070 Kfz/Tag, Schwerverkehrsanteil rd. 7 %; Scheidinger Straße: DTV 3.032 Kfz/Tag, SV-Anteil 8 %) nicht signifikant aus, sodass im vorliegenden Fall erstens keine vorhabenbedingte Erhöhung der verkehrsbedingten Beurteilungspegel zu erwarten ist, aber auch keine diesbezügliche Erhöhung der insgesamt von der Neuhaus Lighting Group verursachten Verkehre um mindestens 3 dB(A). Darüber hinaus ist eine gute Vermischung der anlagenbezogenen Fahrten mit dem übrigen Verkehr gegeben.

Auf Grund der künftig, nach Inbetriebnahme des Hochregallagers, entfallenden Transporte zwischen dem Betriebsstandort am Olakenweg und den derzeit noch genutzten Außenlagern (siehe Kapitel 2), nimmt der anlagenbezogene Verkehr nach Aussagen des Unternehmens tatsächlich sogar ab.

Der Olakenweg im Norden dient lediglich zur Erschließung von Pkw-Stellplätzen (ca. 400 Fahrten täglich) und für die Abwicklung der Retouren (vier Lkw-Fahrten und etwa 20 Fahrten von Kleintransportern am Tag). Hier ergeben sich gegenüber dem Bestand keine Änderungen. Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung ist hier nach unserer Einschätzung nicht zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit nicht erforderlich.

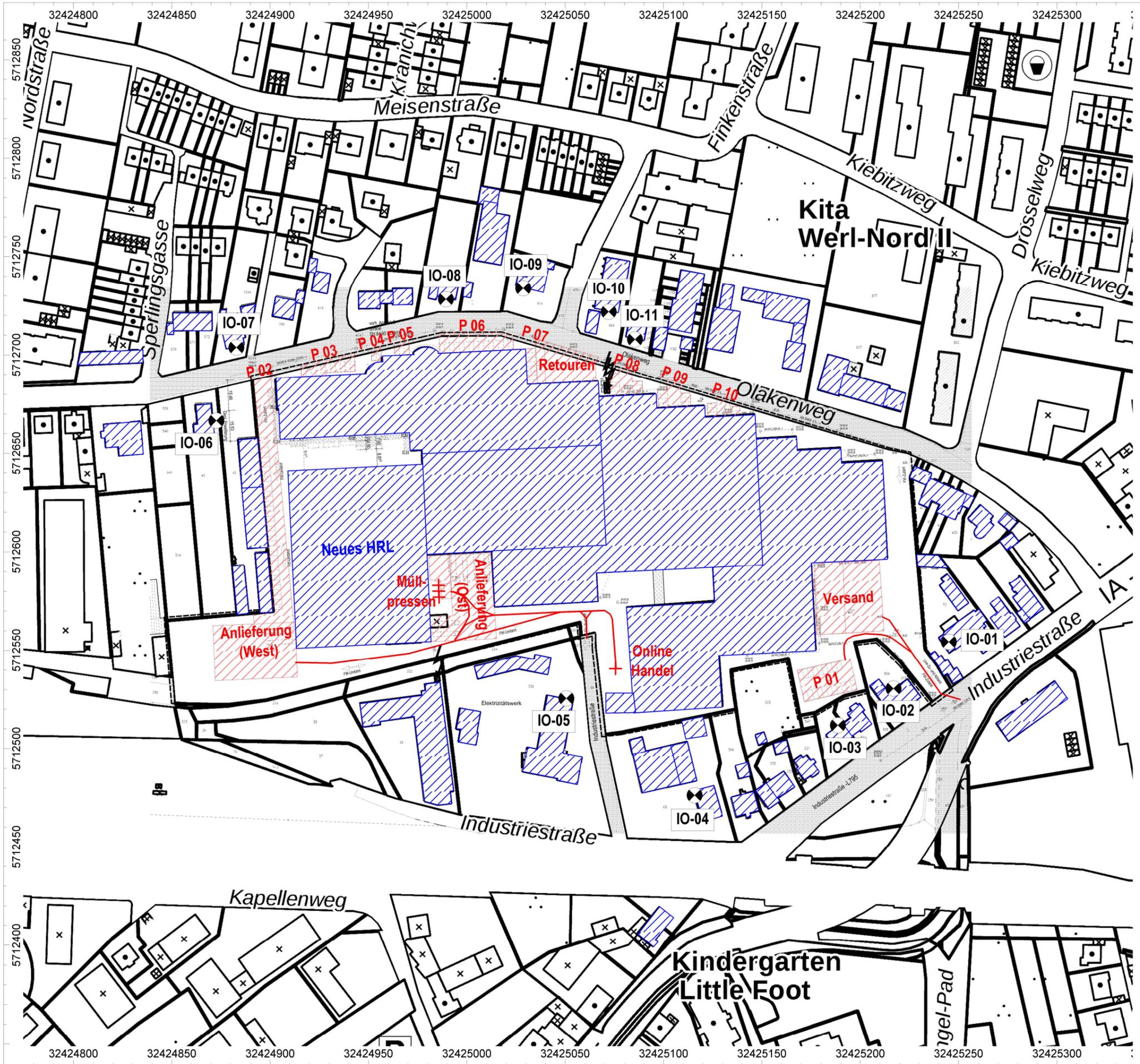
9 Quellen- und Literaturverzeichnis

- /1/ BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- /2/ TA Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- /3/ 16. BImSchV Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- /4/ RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Ausgabe 1990 Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
- /5/ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
Januar 2018
- /6/ DIN ISO 9613-2 Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien -
Oktober 1999 Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /7/ Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
- /8/ Österreichisches Umweltbundesamt, Emissionsdatenkatalog 2016 (Forum Schall)
- /9/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten (Heft 3), 2005
- /10/ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, 2000
- /11/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, 2012
- /12/ Stadt Werl, Abteilung Stadtplanung, Straßen und Umwelt: Bebauungspläne Nr. 16 "Olakenweg" und Nr. 52 "Olakenweg / An der Kleinbahn"
- /13/ Neuhaus Lighting Group, Werl: Beschreibung des bestehenden und des künftigen Betriebes nach Errichtung des Hochregallagers sowie darüber hinausgehende Angaben und Unterlagen

- /14/ IGS Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH, Neuss: Projekt 19N006 "Verkehrsuntersuchung Wallfahrtsstadt Werl" vom 06.06.2019; Auftraggeber: Neuhaus Vermögensverwaltung GmbH & Co. KG
- /15/ Ortstermine zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 16.10.1018 und 23.10.1019
- /16/ DataKustik GmbH, 82205 Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2020 MR 2

10 Anlagen

10.1 Digitalisierungsplan



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 124
 "Gewerbegebiet Olakenweg"
 der Stadt Werl

Bericht Nr. 3862.1/02

Auftraggeber:

Neuhaus Vermögensverwaltung GmbH & Co. KG
 Olakenweg 36
 59457 Werl

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des Anlagenstandortes,
 der relevanten Geräuschquellen und der
 maßgeblichen Immissionsorte

Objekte:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- ◆ Immissionspunkt



Maßstab 1 : 2000
 (DIN A3)

Datum: 23.07.2020
 Datei: 3862-1-02.cna

CadnaA, Version 2020 MR 2 (32 Bit)

WENKER & GESING
 Akustik und Immissionsschutz GmbH
 Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
 Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

10.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L _{WA}		Einwirkzeit			K ₀ dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Onlinehandel, Lkw (Einzelereignisse)	81,0	--	780	180	0	3	Oktaven
Müllpresse 1	76,0	--	780	180	0	3	500
Müllpresse 2	76,0	--	780	180	0	3	500
Müllpresse 3	76,0	--	780	180	0	3	500

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L _{WA}		Schallleistung L _{WA'}		L _{WA} / L _i		Einwirkzeit			K ₀ dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Abfälle, Lkw (Abfahrt)	70,2	--	50,9	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Abfälle, Lkw (Anfahrt)	70,1	--	50,9	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Abfälle, Lkw (Rangieren)	69,9	--	54,9	--	L _{WA'}	L02	780	180	0	3	Oktaven
Anlieferung Ost, Lkw (An- und Abfahrt)	79,4	--	61,7	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Anlieferung (West), Lkw (An- und Abfahrt)	79,1	--	57,0	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Onlinehandel, Lkw (Abfahrt)	75,9	--	58,7	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Onlinehandel, Lkw (Anfahrt)	72,6	--	58,7	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Onlinehandel, Lkw (Rangieren)	80,0	--	62,7	--	L _{WA'}	L02	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 1, Pkw (An- und Abfahrt)	72,5	--	53,3	--	L _{WA'}	L04 -15,5	780	180	0	3	Oktaven
Versand, Kleintransporter (An- und Abfahrt)	63,3	--	45,5	--	L _{WA'}	L04 -15,5	780	180	0	3	Oktaven
Versand, Lkw (An- und Abfahrt)	81,7	--	63,9	--	L _{WA'}	L01	780	180	0	3	Oktaven
Onlinehandel, Lkw-Rückfahrwarner	77,0	--	71,0	--	L _{WA'}	61+6	780	180	0	3	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L _{WA}		Schalleistung L _{WA} ''		L _{WA} / L _i		Schalldämmung		Einwirkzeit			K ₀ dB	Frequenz Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R' _w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
Abfälle, Containerwechsel, Auf- /Absetzen	75,0	--	58,9	--	L _{WA}	87	--	--	780	180	0	3	500
Anlieferung (Ost), Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	79,7	--	49,4	--	L _{WA}	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Anlieferung (West), Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	75,0	--	44,3	---	L _{WA}	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Elektrostapler	84,0	--	61,3	--	L _{WA}	90+3	--	--	780	180	0	3	500
Parkplatz 01, 20 SP	77,6	--	51,1	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 02, 41 SP	81,9	--	50,9	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 03, 11 SP	73,2	--	50,0	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 04, 2 SP	65,0	--	49,9	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 05, 3 SP	66,8	--	49,8	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 06, 15 SP	75,7	--	50,3	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 07, 8 SP	71,1	--	48,5	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 08, 8 SP	71,1	--	48,5	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 09, 7 SP	70,5	--	48,2	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Parkplatz 10, 5 SP	69,0	--	48,4	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven

Flächenschallquellen (Fortsetzung)

Retouren, Elektrostapler	87,0	--	62,7	--	L _{WA}	90+3	--	--	780	180	0	3	500
Retouren, Kleintransporter (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	69,0	--	41,7	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Retouren, Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	75,0	--	47,6	--	L _{WA}	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Versand, Kleintransporter (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	66,0	--	35,1	--	L _{WA}	L04	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Versand, Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	81,9	--	51,1	--	L _{WA}	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven
Versand, Verladegeräusche Lkw	84,1	--	56,8	--	L _{WA}	84,1	--	--	780	180	0	3	500
Anlieferung (Ost), Lkw-Rückfahrwarner	72,7	--	42,4	--	L _w	72,7	--	--	780	180	0	3	500
Anlieferung (West), Lkw-Rückfahrwarner	68,0	--	37,3	--	L _w	68	--	--	780	180	0	3	500
Retouren, Lkw-Rückfahrwarner	71,0	--	43,7	--	L _w	71	--	--	780	180	0	3	500
Versand, Lkw-Rückfahrwarner	78,0	--	47,1	--	L _w	78	--	--	780	180	0	3	500

Spektren

Bezeichnung	ID	Bew.	Oktavspektrum dB(A)									
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lkw, An- und Abfahrt (L01)	L01	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Lkw, Rangieren (L02)	L02	A	--	39,3	49,3	54,3	59,3	63,3	61,3	53,3	48,3	67,0
Lkw, Einzelereignisse (L03)	L03	A	--	57,6	67,6	72,6	77,6	81,6	79,6	71,6	66,6	85,3
Pkw (L04)	L04	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
Ladetätigkeiten (L05)	L05	A	--	77,7	81,7	85,7	89,7	89,7	76,7	52,2	--	94,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r		Immissionsrichtwert		relative Höhe m	Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		X m	Y m	Z m
IO-01: Industriestr. 16, SW, OG	45,4	--	60	45	5,00	32425245,01	5712554,35	91,01
IO-02: Industriestr. 22, NW, OG	47,8	--	60	45	5,00	32425216,89	5712530,50	91,07
IO-03: Industriestr. 24, NW, OG	44,4	--	60	45	5,00	32425188,60	5712511,91	91,97
IO-04: Industriestr. 32, W, OG	21,9	--	60	45	5,00	32425115,81	5712476,20	92,87
IO-05: Industriestr. 36, N, EG	46,7	--	60	45	2,00	32425050,58	5712525,48	90,71
IO-06: Olakenweg. 30, O, OG	41,1	--	55	40	5,00	32424872,66	5712666,56	93,40
IO-07: Olakenweg 15, S, DG	39,0	--	60	45	7,50	32424882,88	5712703,80	95,83
IO-08: Olakenweg 23, S, OG	41,7	--	60	45	5,00	32424989,32	5712728,33	92,84
IO-09: Olakenweg. 25, S, OG	46,1	--	60	45	5,00	32425028,61	5712733,87	93,15
IO-10: Finkenstr. 6, S, DG	48,6	--	60	45	5,00	32425072,04	5712721,95	92,67
IO-11: Olakenweg. 27, S, DG	50,1	--	60	45	7,50	32425085,50	5712707,91	94,95

Teil-Beurteilungspegel IO-01 bis IO-06

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05		IO-06	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)										
Onlinehandel, Lkw (Einzelereignisse)	1,8	--	5,0	--	8,2	--	11,2	--	43,2	--	-0,6	--
Müllpresse 1	9,7	--	12,9	--	14,1	--	4,5	--	24,4	--	0,2	--
Müllpresse 2	9,7	--	10,2	--	15,2	--	4,5	--	24,2	--	0,3	--
Müllpresse 3	8,2	--	7,5	--	13,4	--	4,4	--	24,2	--	0,4	--
Abfälle, Lkw (Abfahrt)	0,2	--	-0,4	--	3,3	--	-1,9	--	26,3	--	-11,0	--
Abfälle, Lkw (Anfahrt)	0,7	--	-0,1	--	3,6	--	-2,0	--	26,4	--	-11,1	--
Abfälle, Lkw (Rangieren)	0,2	--	-1,0	--	3,4	--	-6,1	--	17,1	--	-10,3	--
Anlieferung (Ost), Lkw (An- und Abfahrt)	9,5	--	9,2	--	12,5	--	8,3	--	37,0	--	-2,8	--
Anlieferung (West), Lkw (An- und Abfahrt)	8,2	--	6,3	--	11,5	--	5,7	--	33,1	--	-0,2	--
Onlinehandel, Lkw (Abfahrt)	3,3	--	2,0	--	5,0	--	5,7	--	34,9	--	-6,1	--
Onlinehandel, Lkw (Anfahrt)	1,7	--	1,1	--	4,4	--	2,7	--	31,7	--	-10,2	--
Onlinehandel, Lkw-Rückfahrwarner	9,2	--	7,9	--	11,4	--	11,5	--	35,0	--	-1,8	--
Parkplatz 1, Pkw (An- und Abfahrt)	31,1	--	34,5	--	26,2	--	4,8	--	1,5	--	-11,1	--
Versand, Kleintransporter (An- und Abfahrt)	23,0	--	25,5	--	11,7	--	-6,7	--	-7,5	--	-20,1	--
Versand, Lkw (An- und Abfahrt)	41,3	--	44,6	--	30,5	--	8,0	--	9,2	--	-4,9	--
Onlinehandel, Lkw (Rangieren)	8,1	--	5,7	--	9,3	--	9,7	--	38,5	--	-2,1	--
Abfälle, Containerwechsel, Auf- /Absetzen	8,5	--	9,0	--	13,0	--	3,7	--	23,4	--	-0,9	--
Anlieferung (Ost), Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	8,3	--	10,1	--	12,4	--	3,9	--	25,3	--	0,4	--
Anlieferung (Ost), Lkw-Rückfahrwarner	5,6	--	8,1	--	10,6	--	1,6	--	20,7	--	-3,1	--
Anlieferung (West), Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	-0,2	--	-12,5	--	4,3	--	-5,7	--	17,4	--	21,2	--
Anlieferung (West), Lkw-Rückfahrwarner	-2,2	--	-15,0	--	1,9	--	-7,8	--	9,0	--	16,2	--

Teil-Beurteilungspegel IO-01 bis IO-06 (Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05		IO-06	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)										
Elektrostapler	16,2	--	18,6	--	20,4	--	12,7	--	31,3	--	8,5	--
Parkplatz 01, 20 SP	29,9	--	32,7	--	40,4	--	14,0	--	9,3	--	-5,6	--
Parkplatz 02, 41 SP	-5,5	--	-5,7	--	-5,0	--	-3,3	--	4,5	--	41,0	--
Parkplatz 03, 11 SP	-8,3	--	-6,8	--	-6,4	--	-11,9	--	-8,9	--	18,7	--
Parkplatz 04, 2 SP	-18,7	--	-16,5	--	-14,7	--	-17,9	--	-14,9	--	5,7	--
Parkplatz 05, 3 SP	-16,3	--	-15,5	--	-12,1	--	-13,9	--	-10,7	--	6,0	--
Parkplatz 06, 15 SP	-4,5	--	-5,3	--	-4,4	--	-4,8	--	-1,0	--	9,6	--
Parkplatz 07, 8 SP	-4,3	--	-4,4	--	-4,4	--	-7,1	--	-4,3	--	-1,7	--
Parkplatz 08, 8 SP	-4,6	--	-6,1	--	-4,7	--	-6,3	--	-3,6	--	1,4	--
Parkplatz 09, 7 SP	-3,6	--	-2,7	--	-4,1	--	-10,0	--	-3,4	--	-2,8	--
Parkplatz 10, 5 SP	-7,4	--	-6,2	--	-3,8	--	-10,9	--	-5,1	--	-7,9	--
Retouren, Elektrostapler	12,6	--	12,3	--	15,2	--	12,3	--	13,4	--	24,0	--
Retouren, Kleintransporter (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	-7,1	--	-7,9	--	-7,5	--	-9,1	--	-6,7	--	0,8	--
Retouren, Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	-0,6	--	-2,3	--	-2,0	--	-4,7	--	-2,2	--	7,1	--
Retouren, Lkw-Rückfahrwarner	-3,4	--	-1,4	--	-0,4	--	-3,1	--	-1,3	--	8,7	--
Versand, Kleintransporter (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	20,0	--	21,6	--	17,7	--	-10,3	--	-8,4	--	-17,4	--
Versand, Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	37,7		39,5		36,6		3,9		6,1		-4,6	
Versand, Lkw-Rückfahrwarner	34,7		35,7		32,4		2,9		4,9		-4,7	
Versand, Verladegeräusche Lkw	39,6		41,3		39,1		8,6		8,9		1,3	

Teil-Beurteilungspegel IO-07 bis IO-11

Bezeichnung	IO-07		IO-08		IO-09		IO-10		IO-11	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)								
Onlinehandel, Lkw (Einzelereignisse)	-0,7	--	6,9	--	9,1	--	10,1	--	16,3	--
Müllpresse 1	-2,5	--	4,7	--	3,8	--	3,7	--	5,0	--
Müllpresse 2	-2,4	--	4,3	--	3,3	--	3,2	--	4,5	--
Müllpresse 3	-2,2	--	3,8	--	2,7	--	2,7	--	3,9	--
Abfälle, Lkw (Abfahrt)	-13,2	--	-8,6	--	-8,1	--	-5,7	--	-2,9	--
Abfälle, Lkw (Anfahrt)	-13,6	--	-8,0	--	-7,4	--	-5,3	--	-2,6	--
Abfälle, Lkw (Rangieren)	-12,9	--	-6,9	--	-6,2	--	-5,1	--	-4,1	--
Anlieferung (Ost), Lkw (An- und Abfahrt)	-5,0	--	0,1	--	-0,3	--	3,5	--	7,0	--
Anlieferung (West), Lkw (An- und Abfahrt)	-2,0	--	0,7	--	1,0	--	2,4	--	5,0	--
Onlinehandel, Lkw (Abfahrt)	-8,0	--	-0,4	--	0,4	--	2,9	--	8,5	--
Onlinehandel, Lkw (Anfahrt)	-12,2	--	-5,4	--	-6,9	--	-1,1	--	3,1	--
Onlinehandel, Lkw-Rückfahrwarner	-2,8	--	3,5	--	2,5	--	7,4	--	12,5	--
Parkplatz 1, Pkw (An- und Abfahrt)	-4,2	--	-2,7	--	-0,5	--	-4,3	--	3,7	--
Versand, Kleintransporter (An- und Abfahrt)	-12,7	--	-11,4	--	-9,5	--	-14,3	--	-5,7	--
Versand, Lkw (An- und Abfahrt)	3,0	--	3,1	--	5,4	--	1,0	--	10,8	--
Onlinehandel, Lkw (Rangieren)	-3,9	--	3,5	--	4,2	--	6,7	--	12,3	--
Abfälle, Containerwechsel, Auf- /Absetzen	-3,5	--	3,2	--	2,2	--	2,6	--	3,4	--
Anlieferung (Ost), Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	-2,0	--	2,5	--	3,6	--	4,0	--	4,9	--
Anlieferung (Ost), Lkw-Rückfahrwarner	-5,7	--	0,2	--	1,2	--	2,0	--	2,8	--
Anlieferung (West), Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	17,6	--	-8,6	--	-9,9	--	-10,9	--	-10,8	--
Anlieferung (West), Lkw-Rückfahrwarner	12,4	--	-12,2	--	-13,4	--	-14,2	--	-14,2	--

Teil-Beurteilungspegel IO-07 bis IO-11 (Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-07		IO-08		IO-09		IO-10		IO-11	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)								
Elektrostapler	6,0	--	10,4	--	9,3	--	9,3	--	10,2	--
Parkplatz 01, 20 SP	-0,5	--	0,3	--	0,9	--	1,6	--	4,1	--
Parkplatz 02, 41 SP	37,7	--	13,4	--	10,6	--	10,9	--	14,1	--
Parkplatz 03, 11 SP	31,5	--	27,5	--	22,4	--	15,6	--	11,0	--
Parkplatz 04, 2 SP	19,8	--	22,6	--	17,3	--	10,8	--	5,8	--
Parkplatz 05, 3 SP	18,9	--	28,2	--	20,4	--	13,9	--	12,7	--
Parkplatz 06, 15 SP	22,4	--	38,9	--	36,3	--	28,8	--	26,8	--
Parkplatz 07, 8 SP	3,6	--	21,5	--	30,3	--	29,6	--	29,8	--
Parkplatz 08, 8 SP	6,9	--	19,3	--	24,8	--	31,0	--	35,2	--
Parkplatz 09, 7 SP	1,9	--	14,8	--	17,9	--	24,7	--	30,9	--
Parkplatz 10, 5 SP	-2,1	--	11,0	--	12,4	--	11,4	--	25,6	--
Retouren, Elektrostapler	23,2	--	36,3	--	44,8	--	48,0	--	49,4	--
Retouren, Kleintransporter (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	4,2	--	21,6	--	27,3	--	28,7	--	29,2	--
Retouren, Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	10,4	--	28,2	--	33,7	--	35,4	--	35,9	--
Retouren, Lkw-Rückfahrwarner	7,8	--	23,6	--	30,2	--	32,5	--	33,3	--
Versand, Kleintransporter (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	-12,8	--	-11,0	--	-9,7	--	-11,8	--	-5,4	--
Versand, Lkw (Fahrten, Einzelereign. u. Rangieren)	3,0	--	4,9	--	6,2	--	1,7	--	10,8	--
Versand, Lkw-Rückfahrwarner	3,7	--	6,5	--	7,8	--	1,9	--	11,5	--
Versand, Verladegeräusche Lkw	6,0	--	12,6	--	14,5	--	8,0	--	18,4	--