

Schalltechnische Untersuchung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Rhede G 27"
der Stadt Rhede

Bericht Nr. 5204.1/01

Auftraggeber: **Knipping & Schäpers GmbH**
Renzelhook 4
46414 Rhede

Bearbeiter: Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

Datum: 08.09.2022



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 Stadt Rhede beabsichtigt die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Rhede G 27". Hiermit soll der innerhalb des Plangebietes ansässige Zimmereibetrieb Knipping & Schäpers planungsrechtlich gesichert und die Grundlage für eine Erweiterung um eine Gewerbehalle mit Bürogebäude geschaffen werden.

In diesem Zusammenhang waren die beim Betrieb der Zimmerei Knipping & Schäpers nach der geplanten Erweiterung in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in Verbindung mit der DIN 18005-1 (Schallschutz im Städtebau) zu beurteilen.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die zukünftig zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung Gesamtbetrieb) die zugrunde gelegten, gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. die zahlenmäßig identischen schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 an den festgelegten Immissionsorten im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) um mindestens 6 dB(A) und in der zu beurteilenden Nachtstunde (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr) um mehr als 10 dB(A) unterschreiten.

Aufgrund der vorgenannten Richtwertunterschreitung ist der verursachte Immissionsbeitrag gemäß Nr. 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen und die Ermittlung einer etwaigen Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, somit nicht erforderlich (siehe Kapitel 6.1).

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm zulässigen Maximalpegel infolge einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen sind nicht zu erwarten (siehe Kapitel 6.2).

Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind mit Verweis auf die Regelungen nach Nr. 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich (siehe Kapitel 7).

Der vorliegende Bericht umfasst einschließlich Anhang 27 Seiten. ¹⁾

Gronau, den 08.09.2022

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 -

¹⁾ Der Nachdruck ist nur vollständig für den Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt erlaubt.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)	7
3.2	DIN 18005 Teil 1	8
4	Emissionsdaten.....	10
4.1	Vorbemerkungen.....	10
4.2	Fahr- und Nebengeräusche von Pkw, Kleintransportern und Lkw.....	10
4.3	Gabelstapler	13
4.4	Wechsel von Abfallbehältern	13
4.5	Schallabstrahlung von Fassadenbauteilen	13
4.6	Stationäre Anlagen.....	14
5	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	15
6	Berechnungsergebnisse	17
6.1	Beurteilungspegel.....	17
6.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen	17
6.3	Qualität der Ergebnisse	18
7	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	19
8	Grundlagen und Literatur	20
9	Anhang	22
9.1	Digitalisierungsplan	22
9.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse	24

Tabellen

Tab. 1: Immissionsorte (IO), Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	8
Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel und Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte	17

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Betriebsgeländes	5
Abb. 2: Übersichtskarte mit Darstellung des Geltungsbereiches des VBP "Rhede G 27" /15/	6
Abb. 3: Lageplan, Grundrisse und Schnitte zum Bauvorhaben /15/	6

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Rhede beabsichtigt die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Rhede G 27". Hiermit soll der innerhalb des Plangebietes ansässige Zimmerei-betrieb Knipping & Schäpers planungsrechtlich gesichert und die Grundlage für eine Erweiterung um eine Gewerbehalle mit Bürogebäude geschaffen werden.

Die Betriebszeiten beschränken sich im Wesentlichen auf den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr). Nachts (22.00 - 6.00 Uhr) finden lediglich Pkw-Anfahrten von Mitarbeitern sowie ggf. einzelne Abfahrten von Transportern zu den Baustellen (vor 6.00 Uhr) statt.

Das Betriebsgelände befindet sich im Süden von Rhede, unmittelbar östlich der Brü-nener Straße (L 581) (siehe Abbildung 1). Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes beschränkt sich auf den westlichen Teil des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 2), auf dem das Bauvorhaben (siehe Abbildung 3) realisiert werden soll.

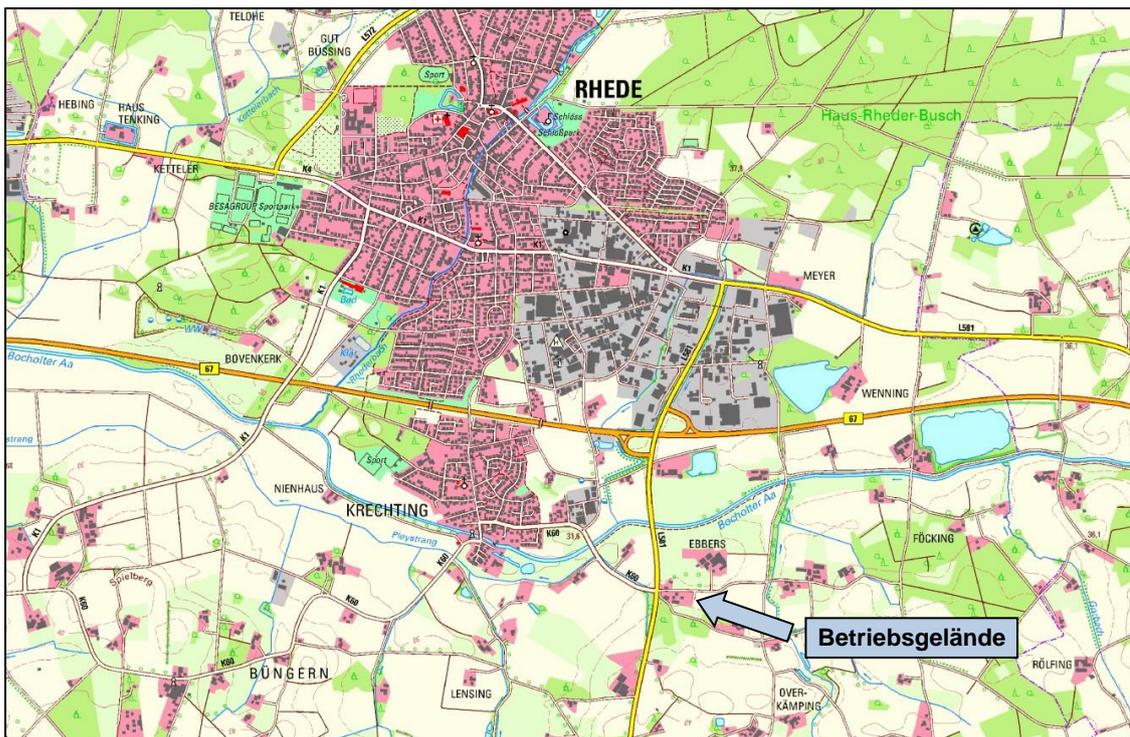


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Betriebsgeländes

© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist eine Prognose der beim Betrieb der Zimmerei Knipping & Schäpers nach der Umsetzung des Erweiterungsvorhabens in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu erstellen.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. der zahlenmäßig identifizierten schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /5/ sind geeignete Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen vorzuschlagen.

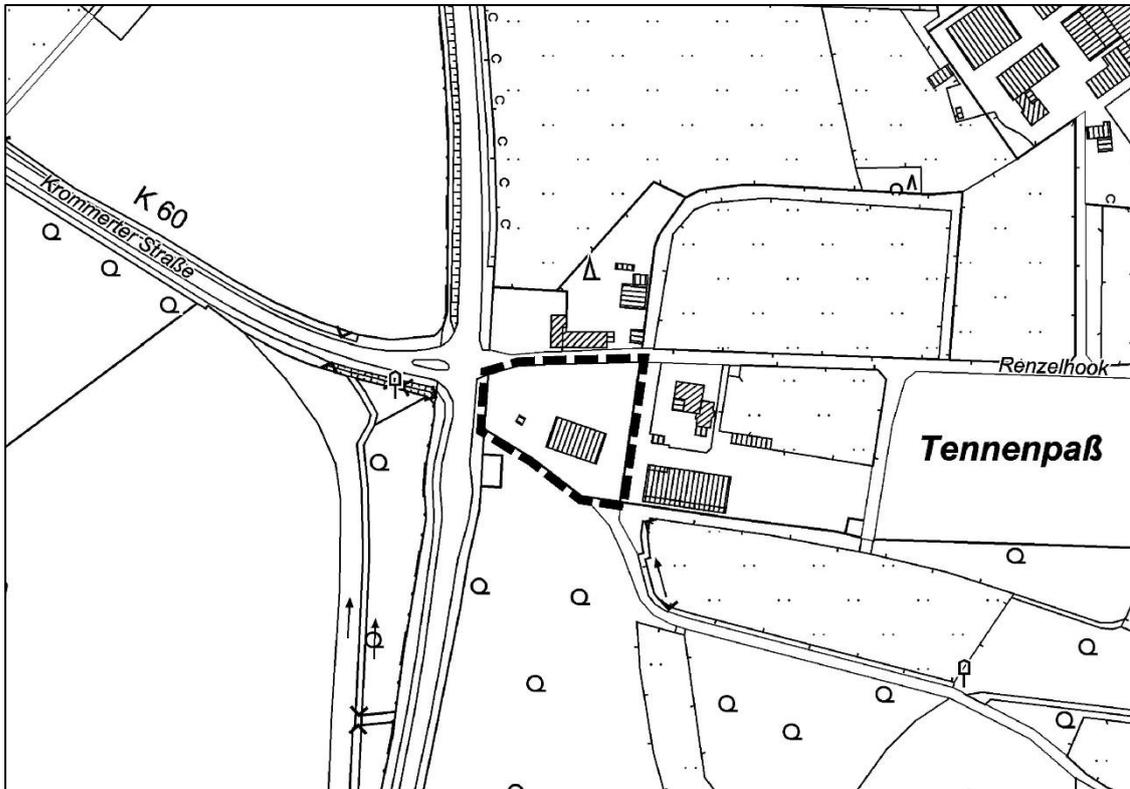


Abb. 2: Übersichtskarte mit Darstellung des Geltungsbereiches des VBP "Rhede G 27" /15/

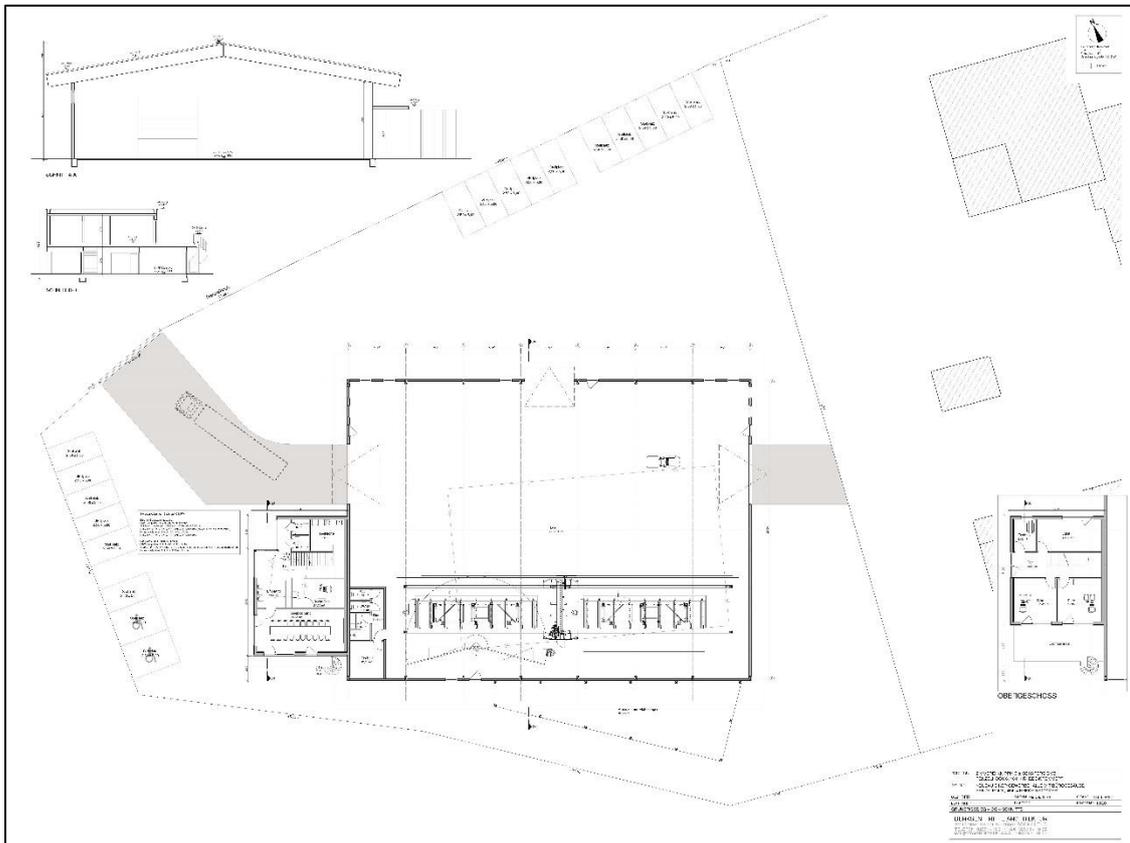


Abb. 3: Lageplan, Grundrisse und Schnitte zum Bauvorhaben /15/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ 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.

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 (IO) 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 /6/;
- 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.

Als maßgebliche Immissionsorte in Bezug auf das zu beurteilende Vorhaben werden die nächstgelegenen betriebsfremden Wohngebäude im Außenbereich mit den in Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm berücksichtigt.

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.

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

Bez.	Art, Adresse, Fassade, Geschoss	Gebietsart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
			tags	nachts
IO-1	Whs. Renzelhook 1, West, 1.OG	Außenbereich (vgl. Mischgebiet)	60	45
IO-2	Whs. Renzelhook 3, Süd, 1.OG			

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.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 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.

Gemäß Nr. 2.2 der TA Lärm umfasst der Einwirkungsbereich einer Anlage die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt oder Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /4/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /5/ 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 für Gewerbelärm heranzuziehenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen bei Wohnhäusern im Außenbereich (vgl. Mischgebiet) zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1).

4 Emissionsdaten

4.1 Vorbemerkungen

Die in Rhede ansässige Knipping & Schäpers GmbH bietet als Zimmerei- und Dachdecker-Meisterbetrieb umfassende Leistungen im Holzbau an. Hierzu gehören u. a. die Errichtung von Dachstühlen, die Fertigung von Carports oder der Bau ganzer Häuser. Das Erweiterungsvorhaben umfasst im Wesentlichen Folgendes /14/:

- Neubau einer Gewerbehalle mit Bürogebäude
- Errichtung von insgesamt 18 Pkw-Stellplätzen entlang der nördlichen und westlichen Grundstücksgrenze

Nach dem durchgeführten Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten und auf Basis von Angaben des Betreibers /16/ sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung im Wesentlichen folgende Geräuschquellen zu betrachten:

- Fahr- und Nebengeräusche von Pkw, Kleintransportern und Lkw
- Lade- und Transporttätigkeiten per Gabelstapler
- Wechsel von Abfallbehältern
- Schallabstrahlung über die Fassadenbauteile
- Stationäre Geräuschquellen (hier: Späneabsaugung)

Die Emissionsdaten sind in den folgenden Unterkapiteln näher beschrieben.

4.2 Fahr- und Nebengeräusche von Pkw, Kleintransportern und Lkw

Der Zimmereibetrieb verfügt über Stellplatzbereiche für Pkw und Kleintransporter im Westen und im Osten des Betriebsgrundstückes. Im Westen sollen künftig entlang der westlichen und nördlichen Grundstücksgrenze insgesamt 18 Stellplätze angeordnet werden. Aufgrund der Nähe zu den Immissionsorten sollte hier auf nächtliche Fahrbewegungen verzichtet werden. Im Osten befinden sich gegenüber dem Außenlager ca. 25 weitere Stellplätze, die in Verbindung mit der östlichen Grundstückszufahrt auch im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) genutzt werden können.

Die Berechnung der Fahr- und Nebengeräusche durch Pkw (Mitarbeiter), Kleintransporter und Lkw erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /9/, das auch Nebengeräuschen wie Motorstart, Türeenschlagen, Rangieren etc. Rechnung trägt. Mit diesem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel der Pkw bzw. Kleintransporter ergibt sich unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs 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
K_D	Schallanteil, der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$ für $f \cdot B > 10$; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße; $f = 1,0$ bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätzen)
K_{Stro}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 o. ä.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Für die vorgesehenen 18 Stellplätze im Westen des Betriebsgeländes werden tagsüber vier Bewegungen je Stellplatz angesetzt. Auf den ca. 25 Stellplätzen im Osten werden tagsüber drei und nachts während der lautesten Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) eine Bewegung je Stellplatz berücksichtigt /16/.

Im Einzelnen werden folgende Werte angesetzt

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	0 dB für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	Stellfläche West: 18 Stellplätze, Stellfläche Ost: 25 Stellplätze
K_D	=	Stellfläche West: 2,4 dB(A), Stellfläche Ost: 3,0 dB(A)
K_{Stro}	=	2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
$B \cdot N$	=	Stellfläche West: tagsüber vier Bewegungen je Stellplatz Stellfläche Ost: tagsüber drei und nachts eine Bewegung je Stellplatz
S	=	Stellfläche West: 894 m^2 , Stellfläche Ost: 721 m^2

Hieraus ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Pkw/Kleintransporter (tags)

$$L_{WA,West,16h}'' = 49,5 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,West,16h} = 79,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,Ost,16h}'' = 51,3 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,Ost,16h} = 79,8 \text{ dB(A)}$$

Pkw/Kleintransporter (nachts)

$$L_{WA,Ost,1h}'' = 58,0 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,Ost,1h} = 86,5 \text{ dB(A)}$$

Zusätzlich zu den o. g. Bewegungen werden täglich noch insgesamt 20 Fahrten von Pkw bzw. Kleintransportern (Kunden und Lieferanten, z. B. DHL, UPS, DPD) auf einer Fahrstrecke von West nach Ost in Ansatz gebracht (vgl. Digitalisierungsplan).

Nach Angaben des Betreibers wird das Betriebsgelände tagsüber künftig von insgesamt bis zu 14 teilweise eigenen Lkw angefahren, die entweder direkt in die geplante Halle fahren (4 Lkw/Tag), um dort be- oder entladen zu werden oder zwischen der westlichen und östlichen Zufahrt verkehren (Materiallieferungen: 10 Lkw/Tag). Im Nachtzeitraum erfolgen üblicherweise keine betriebsbedingten Lkw-Fahrten.

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /10/ nach folgender Beziehung:

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

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

Für die Berechnung des Fahrverkehrs der Pkw bzw. Kleintransporter wird analog zur vorstehenden Beziehung für 1 Kfz pro Stunde ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA',1h} = 49,0 \text{ dB(A)/m}$ berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung der Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken Linienschallquellen digitalisiert. Die Schalleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 9.2) entnommen werden.

Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /10/ von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(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 Lkw in Ansatz gebracht wird.

4.3 Gabelstapler

Die Entladung der Lkw sowie der Transport des Materials in die Fertigungshallen bzw. Lagerbereiche erfolgt per Gabelstapler. Nach dem Emissionsdatenkatalog des Österreichischen Umweltbundesamtes /12/ können für den mittleren Arbeitszyklus eines Gabelstaplers folgende Schalleistungspegel angenommen werden:

Dieselstapler: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$

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

Um einer möglichen Impulshaltigkeit der Arbeitsgeräusche Rechnung zu tragen, wird für die insgesamt drei Stapler (2 x Diesel, 1 x Elektro) über die gesamte Einwirkzeit von drei Stunden ein Zuschlag von $K_1 = 3 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

4.4 Wechsel von Abfallbehältern

Die Abfallcontainer zur Entsorgung von Papier/Pappe, Kunststoff etc. befinden sich westlich der bestehenden Fertigungshalle an der südlichen Grundstücksgrenze.

Für das Auf- und Absetzen eines Containers bei der Abholung eines vollen bzw. der Aufstellung eines leeren Containers beträgt der Schalleistungspegel nach /11/

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

An dem zu beurteilenden Tag wird der Wechsel zweier Container (je zweimal Aufnehmen und Absetzen) angesetzt.

Das Einwerfen erfolgt per Hand und ist akustisch vernachlässigbar.

4.5 Schallabstrahlung von Fassadenbauteilen

Die Schallabstrahlung der relevanten Außenbauteile (z. B. Tore etc.) der lärmrelevanten Bereiche von Produktionshallen ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571¹⁾ /8/ zu berechnen.

Demnach bestimmen die von den eingesetzten Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten abgestrahlten Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen die Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes. Aus diesen Schalldruckpegeln (innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente.

¹⁾ Anmerkung: Im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke - hier: TA Lärm - durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhautelemente des Gebäudes vernachlässigbar ist.

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen nach Gleichung (9a) der VDI 2571 zu

$$L_{WA} = L_I - R' - 6 + 10 \cdot \lg(S/S_0).$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel in dB(A)
L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
R'	Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils in dB
S	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m ²
S_0	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

In der bestehenden und der geplanten Halle finden in erster Linie Tätigkeiten zur Fertigung der Bauelemente statt. Dazu werden im Wesentlichen wiederkehrend Hand- und Formatkreissägen sowie Handklammergeräte eingesetzt.

Wir gehen davon aus, dass die Halleninnenpegel L_I in den Fertigungshallen in der Größenordnung zwischen 70 und 80 dB(A) (als Takt-Maximalpegel, d. h. inkl. Impulshaltigkeit) betragen. Im Sinne einer sachgerechten Vereinfachung und als Ansatz "zur sicheren Seite" wird für beide Hallen über die gesamte Betriebszeit (6.00 - 20.00 Uhr) folgender mittlerer Innenpegel in Ansatz gebracht:

Innenpegel Fertigungshallen	$L_I = 80 \text{ dB(A)}$
-----------------------------	--------------------------

Sämtliche Hallentore werden konservativ als permanent geöffnet in Ansatz gebracht ($R'_w = 0 \text{ dB}$). Die Schallabstrahlung über die in der Regel geschlossenen Fenster, über die Außenwände und über die Dachflächen ist gegenüber den geöffneten Toren akustisch vernachlässigbar. Die der Berechnung zu Grunde gelegten Flächenanteile der Hallentore sind den Tabellen im Anhang zu entnehmen.

4.6 Stationäre Anlagen

Für die Späneabsaugung/Filteranlage westlich der vorhandenen Halle wird inklusive etwaiger Zuschläge für Tonhaltigkeit konservativ über die gesamte maximal 14-stündige Betriebszeit folgender Schalleistungspegel angesetzt:

Späneabsaugung/Filteranlage	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
-----------------------------	------------------------------

Der vorgenannte Wert kann auf Grundlage von Erfahrungswerten an vergleichbaren Anlagen als konservativ betrachtet werden.

An der neuen Fertigungshalle sind nach /16/ keine zusätzliche Späneabsaugung sowie sonstige stationäre Aggregate vorgesehen.

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /7/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{FT}(DW)$, nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

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

Dabei bedeuten:

- $L_{FT}(DW)$ 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 Formel (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 bebautes 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:

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

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:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

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

Die Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} erfolgt auf Grundlage einer langjährigen Windstatistik der meteorologischen Station Bocholt (Bezugszeitraum 1975 - 2004) /13/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen wird mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /18/ durchgeführt. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind im Anhang dieses Berichts zusammengefasst.

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 2 sind die beim Betrieb der Zimmerei Knipping & Schäpers nach Umsetzung des Erweiterungsvorhabens in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung Gesamtbetrieb) den zugrunde gelegten Immissionsrichtwerten bzw. schalltechnischen Orientierungswerten gegenübergestellt. Es sind die auf ganze dB(A) gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorte aufgeführt.

Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel und Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte

Bez.	Adresse, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel		Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-1	Renzelhook 1, West, 1.OG	53	< 20	60	45
IO-2	Renzelhook 3, Süd, 1.OG	54	28		

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel die zugrunde gelegten Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte an den festgelegten Immissionsorten im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) um mindestens 6 dB(A) und in der zu beurteilenden Nachtstunde (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr) um mehr als 10 dB(A) unterschreiten.

Aufgrund der vorgenannten Richtwertunterschreitung ist der verursachte Immissionsbeitrag gemäß Nr. 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen die Ermittlung einer etwaigen Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, somit nicht erforderlich.

Zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen sind somit keine Lärm-schutzmaßnahmen erforderlich.

6.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Aufgrund dessen, dass die Produktions- und Lieferzeiten ausschließlich tagsüber eingerichtet sind, sind durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (z. B. Lkw-Betriebsbremse mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A)) keine Überschreitungen des dann an den maßgeblichen Immissionsorten geltenden Immissionshöchstwertes (Immissionsrichtwert zzgl. 30 dB(A)) zu erwarten.

Gleiches gilt für die Spitzenpegel der im Nachtzeitraum im östlichen Grundstücksbereich an- und abfahrenden Pkw der Mitarbeiter (beschleunigte Abfahrt/Vorbeifahrt, Türenschlagen). Die in Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie /9/ für eine nächtliche Parkplatznutzung aufgeführten erforderlichen Mindestabstände werden im vorliegenden Fall für beide Immissionsorte sicher eingehalten.

6.3 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 den Ausbreitungsberechnungen 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 A-bewerteten Einzahlwerten und frequenzabhängigen Oktavspektren der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten aufgrund der konservativen Berechnungsansätze (Höhe des Innenpegels, Einwirkzeit der schallabstrahlenden Fassadenbauteile und stationären Quellen, zusammengefassten Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie, Anzahl der Lkw-Bewegungen etc.) mit eher geringeren als den hier ausgewiesenen Geräuschimmissionen zu rechnen.

7 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in allen Gebieten mit Ausnahme von Gewerbe- und Industriegebieten 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) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Umgebung des Betriebsgeländes befindet sich im Außenbereich. Die nächstgelegene Hauptverkehrsstraße, Brünener Straße (L 581) verläuft unmittelbar westlich, so dass dort eine gute Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen Verkehr erfolgt.

An den Immissionsorten ist eine erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bei gleichzeitiger Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um rechnerisch mindestens 3 dB(A) nicht zu erwarten.

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

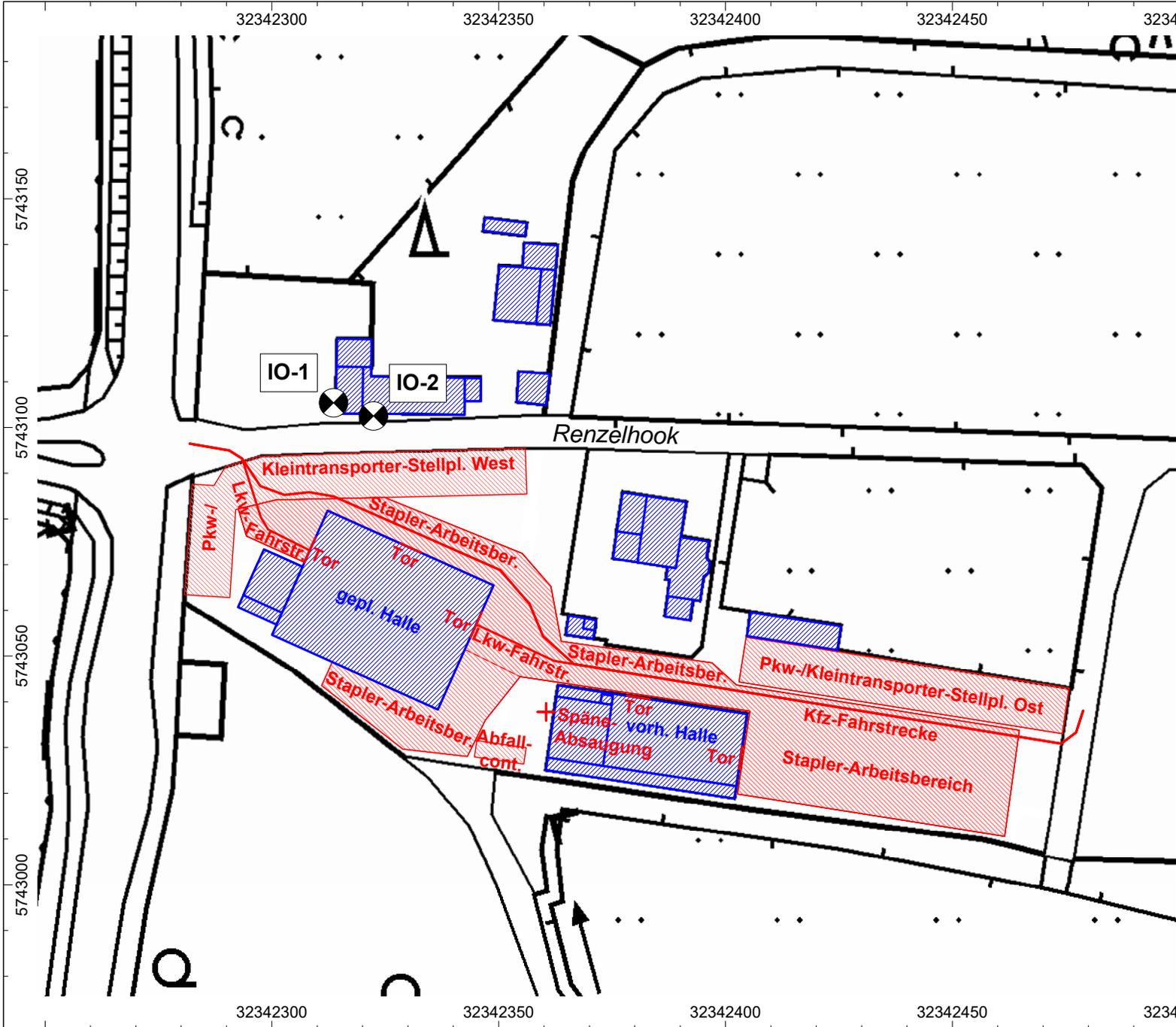
8 Grundlagen und Literatur

- /1/ BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist
- /2/ 16. BImSchV Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /3/ 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
- /4/ DIN 18005-1 Juli 2002 Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- /5/ DIN 18005-1 Beibl. 1 Mai 1987 Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /6/ DIN 4109-1 Januar 2018 Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Mindestanforderungen
- /7/ DIN ISO 9613-2 Oktober 1999 Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /8/ VDI 2571 August 1976 Schallabstrahlung von Industriebauten
- /9/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007
- /10/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden: Lärmschutz in Hessen, 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, 2005

- /11/ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen: Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, 2000
- /12/ Umweltbundesamt GmbH, Wien: Emissionsdatenkatalog 2021 (Forum Schall)
- /13/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Essen: Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, 2012
- /14/ Derksen + Ritte Architektur, Bocholt: Lageplan, Grundrisse, Ansichten und Schnitte (Stand: Mai 2022) zum Vorhaben
- /15/ WoltersPartner Stadtplaner GmbH, Coesfeld: Übersichtsplan mit Darstellung des Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Rhede G 27" der Stadt Rhede
- /16/ Knipping & Schäpers GmbH, Rhede: Angaben zu den Betriebsabläufen, Anzahl und Zeiten von Fahrverkehren etc.
- /17/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 08.07.2022
- /18/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

9 Anhang

9.1 Digitalisierungsplan



Schalltechnische Untersuchung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
"Rhede G 27" der Stadt Rhede

Bericht Nr. 5204.1/01

Auftraggeber:

Knipping & Schäpers GmbH
Renzelhook 6
46414 Rhede

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des Zimmerei- und
Dachdeckerbetriebes mit den relevanten
Geräuschquellen nach Umsetzung des
Bauvorhabens sowie der maßgeblichen
Immissionsorte

Objekte:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Immissionspunkt



Maßstab 1 : 1250
(DIN A4)

Datum: 08.09.2022
Datei: 5204-1-01.cna

CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert		Tag	Ruhe	Nacht					X	Y	Z	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(min)	(min)	(min)					(m)	(m)	(m)	
Späneabsaugung / Filteranlage	100.0	100.0	100.0	Lw	100		780.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	2.00	r	32342360.45	5743037.78	36.19

Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Dämpfung	Einwirkzeit	K0	Freq.	Richtw.	
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert						
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)								
Lkw -Fahrstrecke, Einfahrt in neue Halle	79.0	79.0	79.0	57.5	57.5	57.5	Lw'	Lkw AA	-10*log10(4/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)
Lkw -Fahrstrecke, Abfahrt aus neuer Halle	73.4	73.4	73.4	57.5	57.5	57.5	Lw'	Lkw AA	-10*log10(4/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)
Lkw -Fahrstrecke, Materialanlieferungen etc.	84.9	84.9	84.9	61.5	61.5	61.5	Lw'	Lkw AA	-10*log10(10/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)
Pkw -/Kleintransporter -Fahrstrecke, Materialanlieferungen etc.	74.0	74.0	74.0	50.6	50.6	50.6	Lw'	Pkw -14	-10*log10(20/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Dämpfung	Einwirkzeit	K0	Freq.	Richtw.		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert							
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)									
Abfallcontainer, Aufnehmen/Absetzen	81.6	81.6	81.6	65.6	65.6	65.6	Lw	87	-10*log10(4/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
Lkw -Einzelereignisse	85.3	85.3	85.3	51.1	51.1	51.1	Lw	85.3	-10*log10(14/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
Pkw -/Kleintransporter -Stellplätze West	79.0	79.0	79.0	49.5	49.5	49.5	Lw	Pkw	-0-4-2.5*log10(1*18-9)-2.5-10*log10(72/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)	
Pkw -/Kleintransporter -Stellplätze Ost - tags	79.8	79.8	79.8	51.3	51.3	51.3	Lw	Pkw	-0-4-2.5*log10(1*25-9)-2.5-10*log10(75/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)	
Pkw -/Kleintransporter -Stellplätze Ost - nachts	86.5	86.5	86.5	58.0	58.0	58.0	Lw	Pkw	-0-4-2.5*log10(1*25-9)-2.5-10*log10(25/1)	0.00	0.00	60.00	0.0	(keine)	
Stapler -Arbeitsbereich, dieselbetrieben	94.6	94.6	94.6	59.7	59.7	59.7	Lw	Stapler_DG+3	-10*log10(2/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)	
Stapler -Arbeitsbereich, elektrobetrieben	81.6	81.6	81.6	46.7	46.7	46.7	Lw	Stapler_E+3	-10*log10(1/14)	780.00	60.00	0.00	0.0	(keine)	

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m²)	(min)	(min)	(min)			
vorh. Halle, Tor Nord (geöffnet)	87.0	87.0	87.0	74.0	74.0	74.0	Li	Li	0	20.00	780.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
vorh. Halle, Tor Ost (geöffnet)	87.0	87.0	87.0	74.0	74.0	74.0	Li	Li	0	20.00	780.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
neue Halle, Tor Nord (geöffnet)	88.0	88.0	88.0	74.0	74.0	74.0	Li	Li	0	25.00	780.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
neue Halle, Tor West (geöffnet)	89.6	89.6	89.6	74.0	74.0	74.0	Li	Li	0	36.00	780.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
neue Halle, Tor Ost (geöffnet)	89.6	89.6	89.6	74.0	74.0	74.0	Li	Li	0	36.00	780.00	60.00	0.00	0.0		(keine)

Schallpegel

Bezeichnung	Bew.	Terzspektrum (dB)																								
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	A
Innenpegel, Li	A	36.3	35.3	40.3	46.3	49.3	54.3	55.3	56.3	68.3	66.3	64.3	67.3	65.3	66.3	66.3	66.3	68.3	69.3	73.3	72.3	66.3	63.3	59.3	63.9	80.0
Lkw, An- und Abfahrt (Lkw AA)	A		35.3			45.3			50.3			55.3			59.3			57.3			49.3				44.3	63.0
Pkw	A		46.4			58.0			50.5			55.0			55.1			55.5			52.8				46.6	63.0
Stapler, Diesel, Gas	A		72.3			81.2			90.3			91.7			95.5			93.9			90.0				86.1	100.0
Stapler, Elektro	A		62.3			71.2			80.3			81.7			85.5			83.9			80.0				76.1	90.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart Gebiet	Höhe (m)	Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m)	(m)	(m)	(m)	
IO-1, Whs, Renzelhook 1, West, 1. OG	52.9	15.5	60	45	MI	5.00	r 32342313.59	5743105.38	38.64
IO-2, Whs, Renzelhook 3, Süd, 1. OG	54.1	27.6	60	45	MI	5.00	r 32342322.40	5743102.51	38.75

Teil-Beurteilungspegel – Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)

Quelle			Teilpegel Tag	
Bezeichnung	M.	ID	IO-1, Whs, Renzelhook 1, West, 1. OG	IO-2, Whs, Renzelhook 3, Süd, 1. OG
Stapler-Arbeitsbereich, dieselbetrieben			45.7	49.4
neue Halle, Tor Nord (geöffnet)			37.4	48.2
neue Halle, Tor West (geöffnet)			50.7	43.7
Lkw -Fahrstrecke, Materialanlieferungen etc.			40.7	43.2
Pkw -/Kleintransporter-Stellplätze West			39.4	42.6
Lkw -Einzelereignisse			38.9	42.2
Späneabsaugung / Filteranlage			30.5	41.6
Stapler-Arbeitsbereich, elektrobetrieben			32.7	36.4
Lkw -Fahrstrecke, Abfahrt aus neuer Halle			34.9	33.2
Pkw -/Kleintransporter-Fahrstrecke, Materialanlieferungen etc.			29.7	32.1
vorh. Halle, Tor Nord (geöffnet)			18.7	31.1
neue Halle, Tor Ost (geöffnet)			17.4	28.2
Lkw -Fahrstrecke, Einfahrt in neue Halle			14.6	24.0
Pkw -/Kleintransporter-Stellplätze Ost - tags			8.3	20.4
Abfallcontainer, Aufnehmen/Absetzen			11.0	17.8
vorh. Halle, Tor Ost (geöffnet)			7.3	12.0
Pkw -/Kleintransporter-Stellplätze Ost - nachts				

Teil-Beurteilungspegel – Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)

Quelle			Teilpegel Nacht	
Bezeichnung	M.	ID	IO-1, Whs, Renzelhook 1, West, 1. OG	IO-2, Whs, Renzelhook 3, Süd, 1. OG
Pkw -/Kleintransporter-Stellplätze Ost - nachts			15.5	27.6
Späneabsaugung / Filteranlage				
Lkw -Fahrstrecke, Einfahrt in neue Halle				
Lkw -Fahrstrecke, Abfahrt aus neuer Halle				
Lkw -Fahrstrecke, Materialanlieferungen etc.				
Pkw -/Kleintransporter-Fahrstrecke, Materialanlieferungen etc.				
Abfallcontainer, Aufnehmen/Absetzen				
Lkw -Einzelereignisse				
Pkw -/Kleintransporter-Stellplätze West				
Pkw -/Kleintransporter-Stellplätze Ost - tags				
Stapler-Arbeitsbereich, dieselbetrieben				
Stapler-Arbeitsbereich, elektrobetrieben				
vorh. Halle, Tor Nord (geöffnet)				
vorh. Halle, Tor Ost (geöffnet)				
neue Halle, Tor Nord (geöffnet)				
neue Halle, Tor West (geöffnet)				
neue Halle, Tor Ost (geöffnet)				