

Prognose Schallimmissionen

Auftraggeber:	Feriendorf „Natur pur“ GmbH & Co. KG Strickberg 1 33034 Brakel-Bellersen
Art der Anlage:	Tischlerei und Fensterbau (nicht genehmigungsbedürftige Anlage nach § 22 BImSchG)
Standort der Anlage:	Schlingweg 1 33034 Brakel-Bellersen (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Kreis Höxter
Projektnummer:	553463082
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	29.10.2018
Berichtsumfang:	26 Seiten Textteil und 10 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung eines Bebauungsplans für das Feriendorf „Natur pur“ in Brakel – Bellersen; Betrachtung des Gewerbelärms (Tischlerei und Fensterbau)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Beurteilungskriterien	8
6.1 Immissionsorte, Gebietseinstufungen und kurzzeitige Geräuschspitzen	8
6.2 Vorbelastung	9
6.3 Anlagenzielverkehr	10
7 Beschreibung der Anlage	10
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	12
8.1 Berechnungsverfahren	12
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	16
8.3 Beurteilungspegel	21
8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	23
9 Qualität der Untersuchung	24
10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	25
11 Schlusswort	26

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Aufstellung eines Bebauungsplans für das Gebiet des Feriendorf „Natur pur“ an der Straße „Strickberg“ in Brakel-Bellersen (s. a. Anl. I und III). Die bisherige Nutzung als Feriendorf soll aufgegeben und die Ferienhäuser sollen zu reinen Wohnhäusern umgenutzt werden. Der Bereich des Feriendorfs wird im Folgenden als Plangebiet bezeichnet.

Bei einer Ortsbesichtigung wurde festgestellt, dass eine relevante Geräuschentwicklung innerhalb des Plangebietes durch eine Anlage im Sinne der TA Lärm [1] vorhanden ist. Nördlich des Plangebietes ist ein Tischlerei- und Fensterbaubetrieb vorhanden (s. a. Pkt. 6.2).

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes der Tischlerei- und Fensterbaubetriebes ist nach der TA Lärm [1] für einen Tages- und Nachtbetrieb zu beurteilen.

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und des Betreibers des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes (s. a. Pkt. 8.3)

der vorgegebenen Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet an nicht allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes zur Tageszeit unterschritten wird. Am Immissionsort IO4 wird der Immissionsrichtwert überschritten.

der vorgegebenen Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet an allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes zur Nachtzeit unterschritten wird.

die vorgegebenen Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet an allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes zur Tages- und Nachtzeit unterschritten werden.

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen der TA Lärm [1] zeigt, dass diese zur Tages- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes unterschritten werden (s. a. Pkt. 8.4).

Eine Betrachtung des anlagenbezogenen Kfz-Verkehrs erfolgt in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht (s. a. Pkt. 6.3).

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 29.10.2018 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Feriendorf „Natur pur“ GmbH & Co. KG aus 33034 Brakel-Bellersen mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die Schallimmissionen – verursacht durch den Betrieb des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes in Bezug auf das Plangebiet – an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der TA Lärm [1] für den Tages- und Nachtzeitraum verglichen werden.

Folgende Methodik wurde angewendet:

Erstellung eines detaillierten, digitalisierten und dreidimensionalen Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der vorhandenen und geplanten Bebauung und der Geländetopografie.

Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge des Betriebes des vorhandenen Tischlerei- und Fensterbaubetriebes mit an- und abfahrenden Pkw- und Lkw-Verkehr, Be- und Entladevorgängen, den Betrieb von technischen Einrichtungen und der Gebäudeabstrahlung über die relevanten Außenbauteile zur Tages- und Nachtzeit unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Betreibers.

Ermittlung der Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit auf Grundlage der TA Lärm [1] und Vergleich mit den vorgegebenen Immissionsrichtwerten und den zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen an den Immissionsorten innerhalb des Plangebietes.

4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien, Vorschriften und projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- | | |
|--------------------|---|
| [1] TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998)
In Verbindung mit der Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) (07/2017) |
| [2] DIN ISO 9613-2 | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999) |
| [3] DIN EN 12354-4 | „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ (11/2017) |
| [4] RLS-90 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990) |
| [5] 16.BImSchV | 16.Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BIm-SchV) (12/2014) |
| [6] Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 192, 1995 |
| [7] Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3, 2005 |
| [8] Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen“ Heft Nr. 1 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2002) |
| [9] Studie | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage |
| [10] Pläne | Lageplan (s. Anl. III) |
| [11] Lageplan | Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw (s. Anl. I) |

[12] Auskünfte	Mündliche und Schriftliche Angaben der zuständigen Behörden
[13] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers
[14] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben des Betreibers des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes
[15] Untersuchung	Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zur Aufstellung eines Bebauungsplans für das Feriendorf „Natur pur“ in Brakel-Bellersen; Betrachtung des Sportlärms (Tennisplätze), mit der Auftragsnummer 553463082-B01

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das Plangebiet, die vorhandene Bebauung und der angrenzende Gewerbebetrieb können den Anlagen I und III entnommen werden.

- Der Auftraggeber plant die bisherige Nutzung des Plangebietes als Feriendorf aufzugeben und die Ferienhäuser zu reinen Wohnhäusern an der Straße „Strickberg“ umzunutzen.
- Nördlich des Plangebietes ist ein Gewerbeunternehmen (Tischlerei- und Fensterbaubetrieb) vorhanden.
- Innerhalb des Plangebietes, südlich des Gewerbeunternehmens, sind die Ferienhäuser und weiter östlich sind Wohnhäuser entlang der Meinolfusstraße (Landesstraße L825) vorhanden. Weitere Wohnhäuser sind auch außerhalb des Plangebietes vorhanden.
- Westlich des Plangebietes sind unbebaute Wiesen und Felder und südlich sind Waldflächen vorhanden.
- Südwestlich des Plangebietes sind zwei Tennisplätze vorhanden. Eine Betrachtung des Sportlärms in Bezug auf das Plangebiet kann der Untersuchung 553463082-B01 [15] entnommen werden.
- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet ein Gefälle auf. Das Plangebiet fällt von Norden und Süden vor allem in östliche Richtung ab.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsorte, Gebietseinstufungen und kurzzeitige Geräuschspitzen

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde sind die in der folgenden Tabelle 1 aufgeführte Immissionsrichtwerte der [1] zur Beurteilung heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung für das Plangebiet.

Lt. Aussage der zuständigen Behörde ist noch nicht abschließend geklärt, ob die Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet oder Mischgebiet / Dorfgebiet für das Plangebiet zu berücksichtigen ist.

Die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage I zu entnehmen. Sie liegen in Höhe der jeweils geprüften und schalltechnisch ungünstigen Fenster im 1.OG.

In der folgenden Tabelle 1 werden die Immissionsorte, die Gebietsausweisung und die vorgegebene Immissionsrichtwerte zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und an Sonn- / Feiertagen aufgeführt.

Tabelle 1 – Immissionsorte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte

Immissionsorte	Gebiet	IRW _{tags} [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
IO1 – IO6: Whs	WA	55	40
IO1 – IO6: Whs	MI / MD	60	45

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA: Allgemeines Wohngebiet

MI / MD: Mischgebiet / Dorfgebiet

IRW_{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)

IRW_{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

Nach der TA Lärm [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten.

6.2 Vorbelastung

Nach den Regelungen der TA Lärm [1] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 werden mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen.

D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, verursachten Geräusche durch Anlagen für die die TA Lärm [1] gilt, zu betrachten sind (‚Gesamtbelastung‘). Nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie (im übertragenen Sinne) für die Nr. 4.2 der TA Lärm [1] darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilende Anlage ausgehenden Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Sofern keine Vorbelastung durch andere gewerbliche Anlagen, für die die TA Lärm [1] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere gewerbliche Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtpegel zu erwarten sind, können die Immissionsrichtwerte von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mehr als $L = 6 \text{ dB(A)}$ kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem maßgeblichen Immissionspunkt unterbleiben.

Bei einer Ortsbesichtigung wurde festgestellt, dass eine relevante Geräuschentwicklung innerhalb des Plangebietes durch eine Anlage im Sinne der TA Lärm [1] vorhanden ist. Nördlich des Plangebietes ist ein Tischlerei- und Fensterbaubetrieb vorhanden.

Der Tischlerei- und Fensterbaubetrieb wird bei den Berechnungen detailliert berücksichtigt.

6.3 Anlagenzielverkehr

Nach 7.4 der TA Lärm [1] sollen Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d. h., nur wenn alle 3 Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Eine Betrachtung des anlagenbezogenen Kfz-Verkehrs erfolgt in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht.

7 Beschreibung der Anlage

Der Auftraggeber plant die Aufstellung eines Bebauungsplans für das Feriendorf „Natur pur“ an der Straße „Strickberg“ in Brakel-Bellersen (s. a. Anl. I und III).

Allgemeines

- Nördlich des Plangebietes werden in einem Tischlerei- und Fensterbaubetrieb u. a. Fenster und andere Produkte aus Holz an der Straße „Schlingweg 1“ in Brakel-Bellersen produziert.
- Betriebszeiten lt. Betreiber:
 - 6 – 16 Uhr (Produktion)
 - 5 -6 Uhr und 6 – 22 Uhr (Pkw- und Lieferwagen-Verkehr)
 - 6 – 16 Uhr (Lkw-Verkehr)

- Auf dem Betriebsgelände des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes sind ein Bürogebäude (südwestlicher Bereich), eine Versandhalle (nordwestlicher Bereich), eine Lagerhalle (nördlicher Bereich), eine Produktionshalle, eine Montagehalle (südlicher Bereich) und Technikbereiche vorhanden.
- Vor der Lagerhalle werden die anliefernden Lkw mit Holz entladen, die Hölzer werden in der Lagerhalle eingelagert und per Gabelstapler in die Produktion gebracht.
- Vor der Montagehalle erfolgt die Glasanlieferung. Die Entladung erfolgt mit einem Gabelstapler.
- Die produzierten Fenster, etc. werden mit einem Gabelstapler in die Versandhalle gebracht und dort in Lieferwagen und auf Anhänger umgeladen und ausgeliefert.
- In den Produktionsbereichen werden u. a. Fenster zugeschnitten, gebaut, lackiert und endmontiert.
- Auf der Südseite der Produktionshalle sind die Technikbereiche (Heizungsanlage und Lüftungsanlage bzw. Absauganlage) vorhanden. Die Anlagen sind alle innerhalb von Technikgebäuden aufgestellt. Im Außenbereich ist nur der Kamin der Heizung vorhanden.
- Zwischen der Montage- und Produktionshalle ist ein Pelletlager vorhanden. Ein Teil der Pellets wird durch den Betreiber in der eigenen Heizung verbrannt und ein Teil wird an Kunden verkauft, die die Pellets für eigene Heizungen abholen.
- Alle Be- und Entladevorgänge erfolgen mit Gabelstaplern mit Dieselantrieb.
- Die Entladung der angelieferten Materialien erfolgt im Außenbereich und die Beladung erfolgt innerhalb der Hallen.
- Im Bereich der Lagerhalle ist zur Entsorgung von Abfällen (u. a. Holz) ein Abfallcontainer aufgestellt. Die Beschickung des Containers erfolgt durch einen Gabelstapler.
- Für die Mitarbeiter sind im nordwestlichen Bereich des Betriebsgeländes 30 Stellplätze vorhanden. Im Bereich der Versandhalle sind zusätzlich 5 Stellplätze für Lieferwagen vorhanden und im Bereich des Bürogebäudes 4 Stellplätze für Besucher. Für den Verkauf von Pellets wird zusätzlich ein Pkw-Stellplatz im Bereich des Pelletlagers berücksichtigt.
- Alle Stellplätze weisen gepflasterte Fahrwege (Fugen > 3 mm) auf.
- Die Ein- und Ausfahrt aller Stellplätze erfolgt über die, von Ost- nach West durch das Betriebsgelände verlaufende Straße „Schlingweg“.
- Im Außenbereich erfolgen lt. Aussage des Betreibers bis auf einzelne Ausnahmen und den Be- und Entladeverkehr des Gabelstaplers keine Betriebsaktivitäten. Auf der Westseite der östlichen Produktionshalle kann es vorkommen, dass Hölzer mit einer Motorsäge zugeschnitten werden.
- Auf der südlichen Grundstücksgrenze ist zwischen dem Plangebiet und den Produktionshallen des Betreibers eine ca. 4,5 m hohe und ca. 34 m lange massive Lärmschutzwand vorhanden.

Gebäudeausführungen

- Außenwände: Trapezblech (Lager- und Versandhalle)
massives Mauerwerk bzw. Stahlbeton mit Holzverkleidung
- Dach: Trapezblech mit Dachabdichtung (Lager- und Versandhalle)
Trapezblech mit Dämmung, Dachabdichtung und unterseitiger Verkleidung mit Gipskarton
- Fenster: Isolierverglasung
- Türen: übliche Hallentüren
- Tore: übliche Sektionaltore, Schiebetore und Flügeltore

- Lichtbänder: nicht öffnbare transparente Dachelemente

Sonstiges

Die innerhalb des Plangebietes noch befindliche Gaststätte wird lt. Aussage des Auftraggebers zusammen mit dem Feriendorf betrieben.

Sollte das Feriendorf nicht mehr betrieben werden, wird lt. Aussage des Auftraggebers auch der Betrieb der Gaststätte eingestellt, da die Gaststätte als Anlaufpunkt, Büro und zum Essen hauptsächlich durch die Nutzer des Feriendorfes genutzt wird. Die Betriebszeiten sind bereits auf 17 – 22 Uhr an Werktagen und 11 – 22 Uhr an Sonn- / Feiertagen reduziert, wobei auch nur an einzelnen Wochentagen und nicht durchgehend geöffnet ist.

Die Durchführung von geräuschintensive Feierlichkeiten o. ä. kann lt. Aussage des Auftraggebers ausgeschlossen werden.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird die Gaststätte nicht bei den Berechnungen mit berücksichtigt, da der Betrieb mit Aufgabe des Feriendorfes ebenfalls eingestellt wird.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [1] mit A-bewerteten Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [2].

Die detaillierten Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2017 [434] 28.02.2018, der Firma Wölfel.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \frac{4 \pi r^2}{r_0^2} + K_0$$

Hierbei sind

- L_w = Schalleistung in dB(A)
- L_p = Schalldruckpegel in dB(A)
- r = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- r_0 = Bezugsentfernung 1m
- K_0 = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

Die Schallabstrahlung einer Gebäudehülle wird durch die Abstrahlung einer oder mehrerer punktförmiger Ersatzschallquellen dargestellt.

Gemäß DIN EN 12354 – 4 [3] wird die Berechnung des Schallleistungspegels punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminnenpegels, der Diffusität des Schallfeldes, des Schalldämmmaßes des Bauteils und der geometrischen Bauteilgröße durchgeführt.

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schallleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle bei Berechnung mit A-bewerteten Schallpegeln nach der Beziehung:

$$L_{wA, \text{Gebäudehülle}} = L_{pA, \text{in}} + C_d + X'_{As} + 10 \log \frac{S}{S_0}$$

Hierbei sind

- $L_{wA, \text{Gebäudehülle}}$ = Schalleistung des Segmentes der Gebäudehülle in dB(A)
- $L_{pA, \text{in}}$ = Rauminnenpegel in dB(A)
- X'_{As} = A-bewertete Schallpegeldifferenz
- C_d = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld an einem Segment.
Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist $C_d = -6$ dB
Unter abweichenden Bedingungen können die Werte zwischen $C_d = 0$ bis -6 dB liegen. Bei Industriehallen ist üblicherweise von $C_d = -5$ dB auszugehen.
- S = Geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in m^2
- S_0 = Bezugsfläche von $1 m^2$

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [2] werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT, i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT} (DW) = L_W + D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Hierbei sind

- $L_{AFT} (DW)$ = A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
- L_W = Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
- D_c = Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung
- A_{misc} = Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industrielände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung des Beurteilungspegels

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (6 – 22 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22 – 6 Uhr) entsprechend der TA Lärm [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j 10^{0,1 L_{Aeq} + C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j}} \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 – 22 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22 – 6 Uhr)
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j .
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j .
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j .

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt. Es wurde mit einer Mit-Wind-Wetterlage gerechnet ($C_0 = 0$).

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Punkt 8.2 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_i) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Takt-maximalpegel (L_{WAF}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr, sonn- und feiertags 6 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr) finden gemäß TA Lärm [1], Punkt 6 nur bei den in einem Allgemeinen Wohngebiet, Reinen Wohngebiet und Kurge-bieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde der Zuschlag für Tageszei-ten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_R = 6$ dB(A) an allen Immissionsorten berücksichtigt, da diese Immissionsorte in einem als Allgemeines Wohngebiet eingestuften Bereich liegen.

Ermittlung der kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die TA Lärm [1] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissions-richtwerten auch die Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen (Maximalpegel) vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel. Zur Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entspre-chend ihrer Geräuschcharakteristik maximale Schallemissionen ($L_{w,max}$) verursachen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die an den jeweiligen Immissi-onsorten maximale Immissionspegel bewirken.

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplätzen wurden auf Grundlage der Parkplatzlärmstu-die 2007 [9] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [9] ein Park & Ride – Park-platz mit Fahrwegen aus Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) angesetzt.
- Bei den Berechnungen wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß Parkplatz-lärmstudie 2007 [9] zur Tages- und Nachtzeit berücksichtigt.

- Schallleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [9], Punkt 8.2., Formel 11 A ermittelt.

$$L_{W''} = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg B \times N + 10 \lg \frac{S}{1m^2} \quad [dB(A)]$$

Hierbei sind

L_W	=	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{WO}	=	63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
K_D	=	$2,5 \times \lg (f \times B - 9)$ dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr. f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B = Bezugsgröße = Gastraumfläche
K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	=	Bezugsgröße
N	=	Bewegungshäufigkeit
B x N	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Kurzzeitige Geräuschspitzen für Pkw-Kofferraumdeckel schließen, PLS 2007 [9]:
 $L_{WAFmax.} = 100 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitzen für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [9]:
 $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$
- Gemäß RLS-90 [4] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schallleistungspegel von
 $L_{W',1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$
- Für die gepflasterten Fahrwege wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [9] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.
- Stellplätze:

Mitarbeiter	30
Lieferwagen	5
Besucher	4
Pelletverkauf	1
- In der folgenden Tabelle 2 wird die zu erwartende Pkw-Frequentierung zur Tages- und Nachtzeit aufgeführt.

Tabelle 2 – Pkw-Frequentierung zur Tages- und Nachtzeit

Vorgänge pro Tag / Nacht	Pkw-Bewegungen	Stellplätze	Frequentierung [Pkw-Bew./St.u.h]
6 – 22 Uhr			
30 Stellplätze Mitarbeiter (Abfahrt von 30 Mitarbeitern)	1 x 30 = 30	30	0,063
5 Stellplätze Lieferwagen mit Pkw-Motor (2-facher Wechsel pro Tag)	4 x 5 = 20	5	0,25
4 Stellplätze Besucher (2-facher Wechsel pro Tag)	4 x 4 = 16	2	0,25
1 Stellplatz für Pelletverkauf (5 Kunden pro Tag)	2 x 5 = 10	1	0,625
22 – 6 Uhr			
30 Stellplätze Mitarbeiter (Anfahrt von 30 Mitarbeitern)	1 x 30 = 30	30	1,00

Lkw-Verkehr, Be- und Entladung, etc.

- In der folgenden Tabelle 3 werden die Emissionsansätze des Lkw-Verkehrs, der Be- und Entladung, etc. etc. aufgeführt.
- Die Emissionsansätze stammen jeweils aus Vergleichsmessungen der Umweltämter Hessens [7], [9], [8] von Herstellerangaben und aus Vergleichsmessungen der DEKRA.
- Für die gepflasterten Fahrwege der Lkw und Lieferwagen wird gemäß Parkplatz-lärmstudie 2007 [9] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 3 – Emissionsansätze Lkw-Verkehr und technische Einrichtungen

Schallquelle	L _{WA'} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Einwirkdauer T
Fahrweg Lkw Anlieferung Holz	63,0	105	2 Vorgänge/Tag
Fahrweg Lkw Anlieferung Glas	63,0	105	2 Vorgänge/Tag
Fahrweg Lkw Tausch Container	63,0	105	4 Vorgänge/Tag
Schallquelle	L _{WAFTeq, 1h} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Einwirkdauer auf eine Stunde bezogen
Pelletverladung per Hand	80,0	95	5 Vorgänge/Tag 1 h/Vorgang
Schallquelle	L _{WAFTeq} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Einwirkdauer T
Lkw-Rangieren	99,0	105	1 min./Vorgang 4 Vorgänge/Tag
Lkw Entladung durch Gabelstapler mit Dieselantrieb	107,0	110	30 min./Vorgang 3 Vorgänge/Tag
Transport Material zur Produktion durch Gabelstapler mit Dieselantrieb	102,0	108	30 min./Tag
Transport Material zur Versandhalle durch Gabelstapler mit Dieselantrieb	102,0	108	30 min./Tag
Transport Abfälle zum Container durch Gabelstapler mit Dieselantrieb	102,0	108	10 min./Tag
Entsorgung Abfälle in Container	109,0	118	1 min./Vorgang 10 Vorgänge/Tag
Auf- und Absetzen für Tausch eines Containers durch Lkw	116,0	123	1 min./Vorgang 2 Vorgänge/Tag
Zuschnitt Material mit Motorsäge	109,0	110	1 h/Tag

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L_{WAFTeq, 1h} / L_{WAFTeq}: Auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel / Schallleistungspegel in dB(A)

L_{WA'}: Längenbezogener Schallleistungspegel in dB(A)

L_{WAFmax}: Kurzzeitige Geräuschspitze in dB(A)

Gebäudeabstrahlung

- Die über die Wand- und Dachflächen, die Fenster, Tore, Lichtbänder und Türen zu erwartenden Geräuschimmissionen werden im Folgenden unter Berücksichtigung eines ununterbrochenen Betriebes während der Betriebszeit zur Tages- und Nachtzeit berücksichtigt.
- Aufgrund von Vergleichsmessungen von vergleichbaren Tischlereien und Produktionsbetrieben von Fenstern kann von dem in der folgenden Tabelle 4 aufgeführten Innenpegeln ausgegangen werden.

Tabelle 4 – Berücksichtigte Innenpegel

Betriebsbereich	L _{AFTeq, innen} [dB(A)]	Einwirkdauer T
Lagerhalle	80	10 h/Tag
Versandhalle	80	10 h/Tag
Technikbereiche	80	24 h/Tag
Montage	85	10 h/Tag
Produktion	90	10 h/Tag

Für die Außenbauteile werden die in Tabelle 5 aufgeführten Schalldämm-Maße (R_w) angesetzt und im eingebauten und betriebsfertigen Zustand berücksichtigt.

Tabelle 5 – Zugrunde gelegte bzw. abgeschätzte Schalldämm-Maße in dB

Bauteil		R _w [dB]
Versand- und Lagerhalle		
Wände	Trapezblech	23
Dach	Trapezblech mit Dachabdichtung	23
Tore	handelsübliche Hallentore geöffnet	0
Fenster	handelsübliche Isolierverglasung geschlossen	31
Technikbereich und Montage- und Produktionshalle		
Wände	massives Mauerwerk oder Stahlbeton mit Holz verkleidet	48
Dach	Trapezblech mit Dämmung, Dachabdichtung und GK Verkleidung	30
Tore	handelsübliche Hallentore geöffnet	0
Türen	handelsübliche Hallentüren geöffnet	
Fenster	nicht offenbare handelsübliche Isolierverglasung Montagehalle West- und Nordseite geschlossen	31
	handelsübliche Isolierverglasung Montagehalle Südseite geöffnet	0
	nicht offenbare handelsübliche Isolierverglasung Produktionshalle West-, Nord-, Ost- und Süd- seite geschlossen	31
	handelsübliche Isolierverglasung Produktionshalle Ostseite einzelnes Fenster geöffnet	0
Lichtbänder	nicht offenbare transparente Dachelemente geschlossen	15

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

R_w: bewertetes Schalldämm-Maß in dB

Die in Tabelle 5 dargestellten bewerteten Schalldämm-Maße stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion dar.

Technisches Aggregat

Im Dachbereich des Technikbereiches ist der Kamin der Heizungsanlage vorhanden.

Für das technische Aggregat wird ein durchgehender Betrieb zur Tages- und Nachtzeit berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle 6 wird der ermittelte Schallleistungspegel dargestellt (s. a. Pkt. 10, Schallschutzmaßnahmen).

Tabelle 6 –Schallleistungspegel technisches Aggregat

Schallquelle	L_{WAeq} [dB(A)]	Einwirkdauer T
1x Kamin Heizung	≤ 70	24 h/Tag

Hinweis: Von technischen Einrichtungen abgestrahlten Geräusche sollten keine tief-frequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweisen.

8.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel infolge des Betriebes des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [1] (s. Pkt. 8.1) anhand der unter Punkt 8.2 aufgeführten Schallleistungspegel und Einwirkzeiten bzw. Einwirkdauern.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I und die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte und für den ungünstigsten Immissionsort IO4 sind der Anlage II zu entnehmen.

In der folgenden Tabelle 7 werden die berechneten Beurteilungspegel den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tages- und Nachtzeit gegenübergestellt.

Tabelle 7 - Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit

Immissionsorte	Gebiet	L_r tags [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]	L_r nachts [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IO1: Whs 1.OG	WA	53,5	55	37,0	40
IO2: Whs 1.OG	WA	54,3	55	37,2	40
IO3: Whs 1.OG	WA	50,3	55	35,4	40
IO4: Whs 1.OG	WA	58,1	55	34,5	40
IO5: Whs. 1.OG	WA	53,3	55	32,2	40
IO6: Whs. 1.OG	WA	51,4	55	37,3	40

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L_r tags: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)

L_r nachts: Beurteilungspegel zur Nachtzeit in dB(A)

IRW_{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)

IRW_{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und des Betreibers des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes

der vorgegebenen Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet an nicht allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes zur Tageszeit unterschritten wird. Am Immissionsort IO4 wird der Immissionsrichtwert um ca. 3 dB(A) überschritten.

der vorgegebenen Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet an allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes zur Nachtzeit unterschritten wird.

die vorgegebenen Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet an allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes zur Tages- und Nachtzeit unterschritten werden.

Hinweis: Die Überschreitung im Bereich des Immissionsortes IO4 ist auf eine offene Hallentür im südwestlichen Bereich der Produktionshalle (s. a. Anl. I) zurückzuführen, die lt. Aussage des Betreibers an warmen Tagen ggf. zur Belüftung der Halle geöffnet wird.

Mögliche Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen werden unter Punkt 10 aufgeführt.

8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage II zu entnehmen und die berücksichtigten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem Punkt 8.2.

Tabelle 8 – Kurzzeitige Geräuschspitzen zur Tages- und Nachtzeit mit Schallschutzmaßnahmen

Immissionsorte	Gebiet	L _{AFmax} . tags [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. tags [dB(A)]	L _{AFmax} . nachts [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. nachts [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IO1: Whs 1.OG	WA	78	85	54	60
IO2: Whs 1.OG	WA	77	85	54	60
IO3: Whs 1.OG	WA	63	85	52	60
IO4: Whs 1.OG	WA	68	85	46	60
IO5: Whs. 1.OG	WA	61	85	35	60
IO6: Whs. 1.OG	WA	70	55	43	40

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung
 L_{AFmax} tags: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Tageszeit in dB(A)
 L_{AFmax} nachts: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Nachtzeit in dB(A)
 L_{AFmax}, zul. tags: Zulässige kurzzeitige Geräuschspitze im Tageszeitraum in dB(A)
 L_{AFmax}, zul. nachts: Zulässige kurzzeitige Geräuschspitze im Nachtzeitraum in dB(A)
 Whs: Wohnhaus

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen der TA Lärm [1] zeigt, dass diese zur Tages- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes unterschritten werden.

Mögliche Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen werden unter Punkt 10 aufgeführt.

9 Qualität der Untersuchung

Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschemissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

- Überschätzung der Impulshaltigkeit an den Immissionsorten durch emissionsseitige Berücksichtigung der Impulshaltigkeit und Vernachlässigung der besonderen Ausbreitungsbedingungen der Impulse auf dem Ausbreitungsweg (Lage der anregenden Schallquelle, Schallquellencharakteristik, Frequenzzusammensetzung, Grundgeräusch am Immissionsort etc.). Diese Bedingungen führen i. d. R. dazu, dass sich die Impulshaltigkeit der Quelle auf dem Ausbreitungsweg mindert.
- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen des Hessischen Umweltamtes, [6], [7], [8] und eigener Vergleichsmessungen gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Geräuschemissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [9] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Betriebszustände und / oder Verhaltensweisen durch Mitarbeiter und Kunden, die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.
- Die Berechnungen erfolgten mit einer Mit-Wind-Wetterlage.

Zusammenfassend ist daher davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspiegel bei den genannten Einwirkdauern der betrachteten Geräuschvorgänge im oberen Vertrauensbereich liegen und schätzen damit das Untersuchungsergebnis zur sicheren Seite hin ab.

10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Um die vorgegebenen Immissionsrichtwerte an den betrachteten Immissionsorten innerhalb des Plangebietes einhalten zu können, werden die folgenden mit dem Auftraggeber und Betreiber abgestimmten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen erforderlich:

- Sollten die berücksichtigten Betriebsabläufe des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet und / oder im Plangebiet Veränderungen vorgenommen werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Sollte die Gasstätte innerhalb des Plangebietes auch nach Schließung des Ferienhofes weiterhin betrieben werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Wenn für die erste Häuserreihe im nördlichen Plangebiet die Gebietseinstufung Mischgebiet / Dorfgebiet anstelle Allgemeines Wohngebiet berücksichtigt würde, würden der Immissionsrichtwert an allen Wohnhäusern unterschritten und es wären Sicherheiten für eine mögliche zukünftige Veränderung und Ausweitung des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes möglich.
- Alternativ müsste mit dem Betreiber abgestimmt werden, dass die Tür auf der Südwestseite der Produktionshalle (s. a. Anl. I) dauerhaft geschlossen gehalten wird.
- Als weitere Alternative wären auch bauliche Maßnahmen im Bereich des Plangebietes denkbar.

11 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 31.01.2019

DEKRA Automobil GmbH

Industrie, Bau und Immobilien

Fachgebietsverantwortlicher

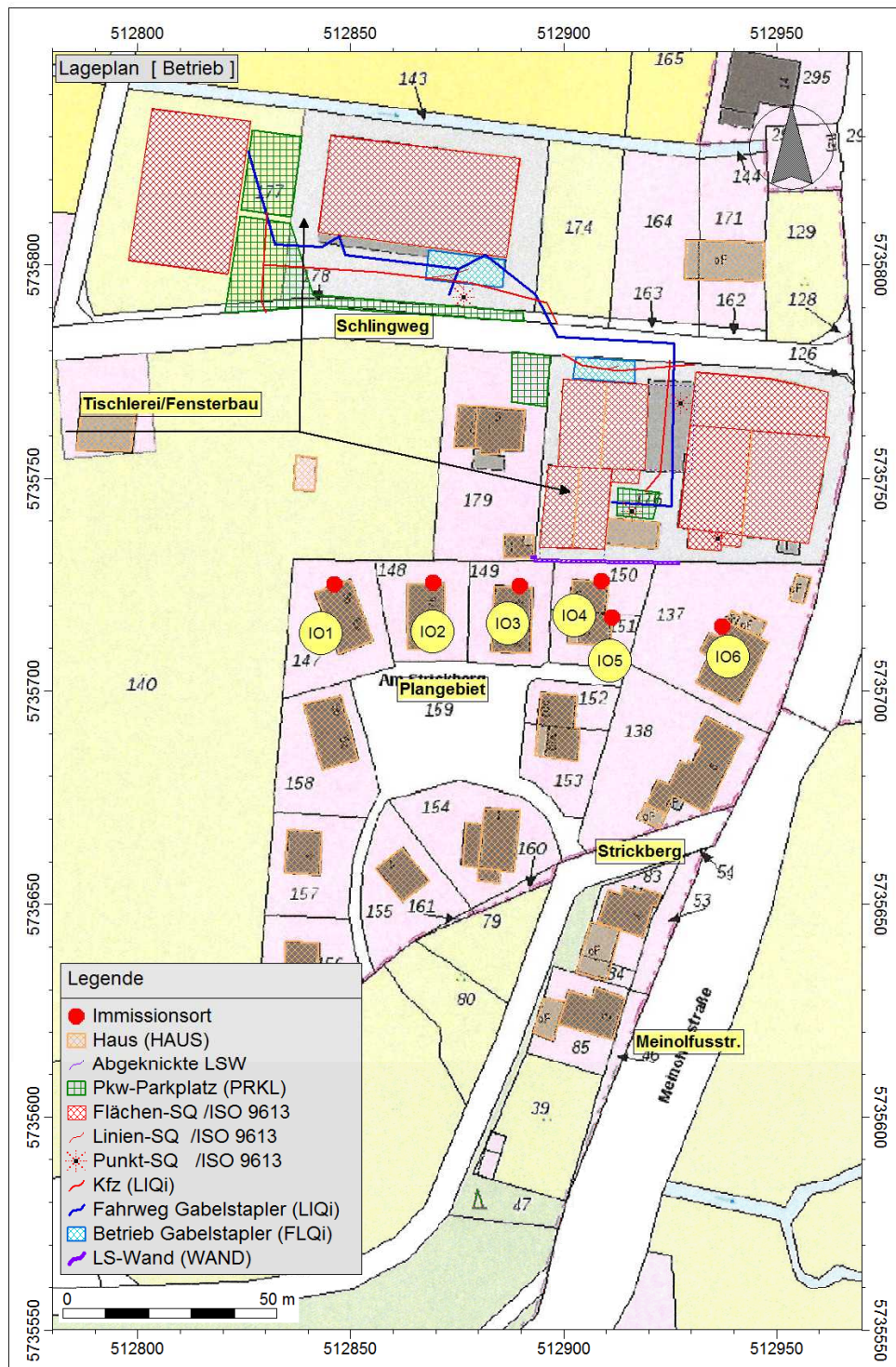
A handwritten signature in blue ink, appearing to be "TK" followed by a stylized flourish.

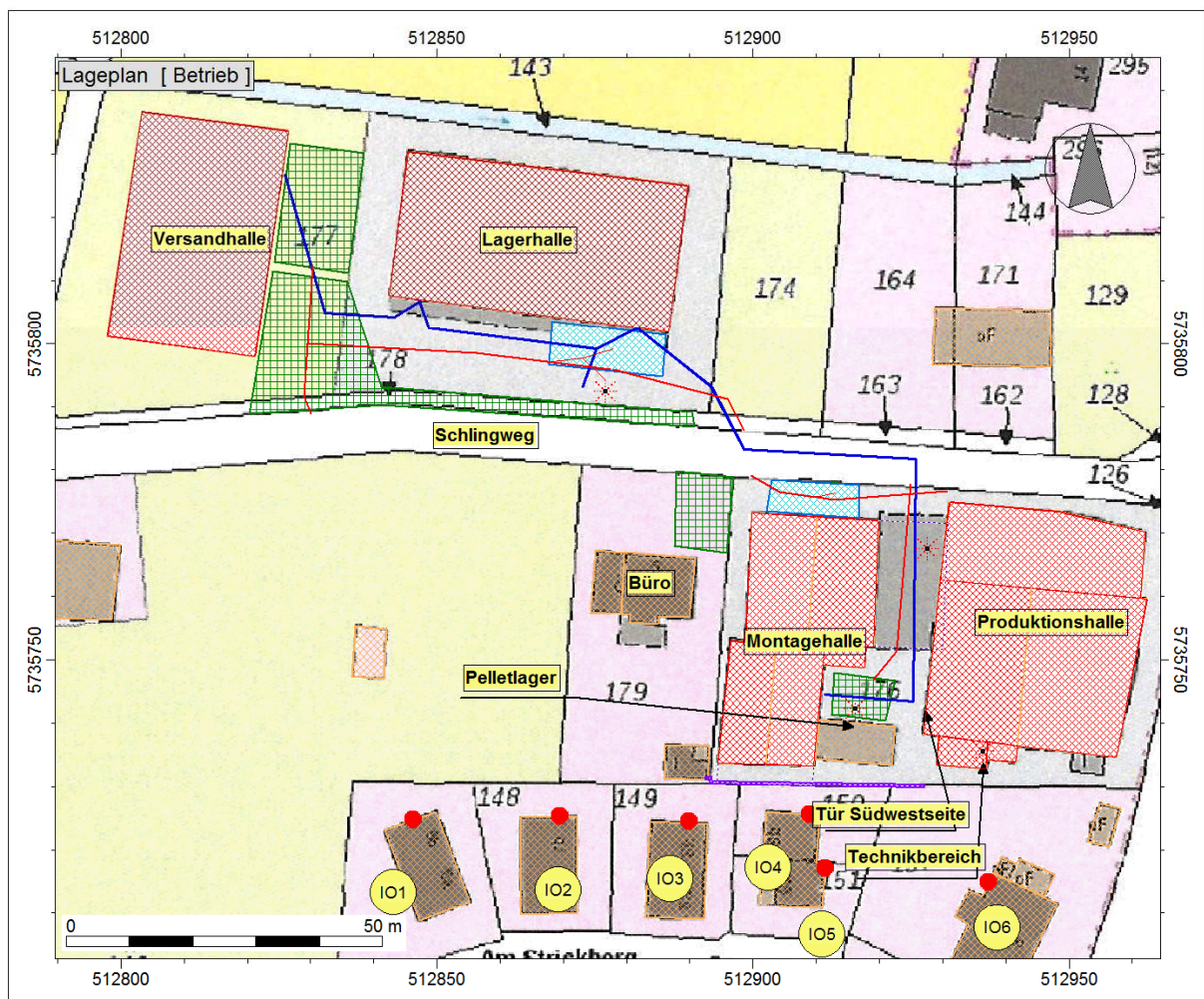
Dipl.-Ing. Thomas Knuth

Projektleiter

A handwritten signature in blue ink, clearly legible as "Arne Herrmann".

Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann





Planinhalt: Betrieb des Tischlerei- und Fensterbaubetriebes in Bezug auf das Plangebiet an der Straße „Strickberg“ in Brakel-Bellersen zur Tages- und Nachtzeit

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
Betrieb		Einstellung: Basisparameter							
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		IRW	L r,A	IRW	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt001	IO1 1.OG	55.0	53.5	40.0	37.0				
IPkt002	IO2 1.OG	55.0	54.3	40.0	37.2				
IPkt003	IO3 1.OG	55.0	50.3	40.0	35.4				
IPkt004	IO4 1.OG	55.0	58.1	40.0	34.5				
IPkt005	IO5 1.OG	55.0	53.3	40.0	32.2				
IPkt006	IO6 1.OG	55.0	51.4	40.0	37.3				

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO1 1.OG	Werktag (6h-22h)	EZQi005	Tausch Container	123.0	-47.1	75.9	85.0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	30 Stellplätze Mitarbeiter	100.0	-46.5	53.5	60.0
IPkt002	IO2 1.OG	Werktag (6h-22h)	EZQi005	Tausch Container	123.0	-46.1	76.9	85.0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	30 Stellplätze Mitarbeiter	100.0	-46.2	53.8	60.0
IPkt003	IO3 1.OG	Werktag (6h-22h)	EZQi005	Tausch Container	123.0	-59.7	63.3	85.0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	30 Stellplätze Mitarbeiter	100.0	-47.9	52.1	60.0
IPkt004	IO4 1.OG	Werktag (6h-22h)	EZQi005	Tausch Container	123.0	-54.9	68.1	85.0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	30 Stellplätze Mitarbeiter	100.0	-53.8	46.2	60.0
IPkt005	IO5 1.OG	Werktag (6h-22h)	LIQi047	Fahrtweg Versand Gabel- stapler	108.0	-46.6	61.4	85.0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	30 Stellplätze Mitarbeiter	100.0	-65.1	34.9	60.0
IPkt006	IO6 1.OG	Werktag (6h-22h)	LIQi047	Fahrtweg Versand Gabel- stapler	108.0	-38.3	69.7	85.0
		Nacht (22h-6h)	PRKL002	30 Stellplätze Mitarbeiter	100.0	-56.6	43.4	60.0

Mittlere Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)							
IPkt004		Betrieb		Einstellung: Basisparameter					
		x = 512908.97 m		y = 5735725.57 m		z = 4.50 m			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
LIQi030	Tor Montage O	55.0	55.0						
LIQi045	Tor Produktion W1	51.6	56.6						
LIQi032	Fenster Montage S	47.3	57.1						
EZQi002	Betrieb Motorsäge	46.1	57.4						
FLQi017	Entladung Lkw Materi	43.3	57.6						
FLQi015	LB Produktion W	41.3	57.7						
LIQi046	Tür Produktion W1	40.2	57.8						
FLQi011	Dach Produktion W	37.6	57.8						
FLQi014	LB Produktion O	37.0	57.8						
LIQi012	Tor Lager S2	36.0	57.9						
FLQi009	Dach Montage O2	35.1	57.9						
EZQi004	Entsorgung Abfälle	34.6	57.9						
LIQi005	Tor Versand O1	34.4	57.9						
EZQi005	Tausch Container	34.3	58.0						
EZQi003	Kamin Heizung	34.1	58.0	32.2	32.2				
LIQi047	Fahrtweg Versand Gabe	33.7	58.0		32.2				
LIQi036	Fenster Produktion W	33.1	58.0		32.2				
LIQi044	Fenster Produktion O	32.2	58.0		32.2				

LIQi031	Tor Montage N1	31.0	58.0		32.2		
LIQi060	Tor Montage N2	30.9	58.0		32.2		
FLQi012	Dach Produktion O	30.8	58.0		32.2		
LIQi049	Transport Material G	30.6	58.1		32.2		
LIQi048	Transport Abfälle Ga	30.4	58.1		32.2		
LIQi011	Tor Lager O1	30.4	58.1		32.2		
FLQi010	Dach Produktion	30.0	58.1		32.2		
FLQi008	Dach Montage W2	29.6	58.1		32.2		
FLQi013	LB Produktion	28.7	58.1		32.2		
FLQi007	Dach Montage O1	28.4	58.1		32.2		
FLQi016	Entladung Lkw Glas	27.7	58.1		32.2		
LIQi006	Tor Versand O2	27.6	58.1		32.2		
EZQi001	Verladung Pellets	26.1	58.1		32.2		
FLQi002	Dach Lager	26.0	58.1		32.2		
FLQi006	Dach Montage W1	25.7	58.1		32.2		
FLQi001	Dach Versand	24.4	58.1		32.2		
FLQi005	Dach Montage	24.4	58.1		32.2		
FLQi003	Dach Technik	23.6	58.1	21.7	32.6		
LIQi034	Fenster Montage W1	21.1	58.1		32.6		
LIQi007	Wand Lager S	20.7	58.1		32.6		
LIQi029	Wand Montage S3	20.2	58.1		32.6		
PRKL002	30 Stellplätze Mitar	20.0	58.1	30.1	34.5		
LIQi001	Wand Versand S	19.2	58.1		34.5		
LIQi054	Lkw Ausfahrt 1	19.0	58.1		34.5		
LIQi002	Wand Versand O	18.6	58.1		34.5		
LIQi008	Wand Lager O	17.3	58.1		34.5		
LIQi057	Lkw Rangieren 1	17.2	58.1		34.5		
PRKL001	1 Stellplatz Pelletv	17.1	58.1		34.5		
FLQi004	Dach Filter	16.6	58.1		34.5		
LIQi058	Lkw Rangieren 2	16.3	58.1		34.5		
LIQi028	Wand Montage O3	16.2	58.1		34.5		
LIQi040	Fenster Produktion O	16.0	58.1		34.5		
LIQi033	Fenster Montage W2	15.7	58.1		34.5		
LIQi053	Lkw Einfahrt 1	15.2	58.1		34.5		
LIQi052	Ein-/Ausfahrt Pkw Pa	15.1	58.1		34.5		
LIQi041	Wand Produktion S1	14.6	58.1		34.5		
LIQi027	Wand Montage O2	14.2	58.1		34.5		
LIQi020	Wand Montage S1	13.8	58.1		34.5		
LIQi037	Fenster Produktion N	13.1	58.1		34.5		
PRKL004	4 Stellplätze Besuch	13.1	58.1		34.5		
PRKL003	5 Stellplätze Liefer	10.5	58.1		34.5		
LIQi050	Ein-/Ausfahrt Liefer	10.5	58.1		34.5		
LIQi042	Wand Produktion S2	9.8	58.1		34.5		
LIQi038	Fenster Produktion N	8.6	58.1		34.5		
LIQi055	Lkw Einfahrt 2	7.3	58.1		34.5		
LIQi039	Fenster Produktion O	7.2	58.1		34.5		
LIQi035	Fenster Montage N	5.9	58.1		34.5		
LIQi010	Wand Lager N	5.7	58.1		34.5		
LIQi059	Lkw Rangieren 3	4.2	58.1		34.5		
LIQi003	Wand Versand W	2.8	58.1		34.5		
LIQi013	Wand Technik W	2.0	58.1	0.0	34.5		
LIQi016	Wand Filter S	1.7	58.1		34.5		
LIQi015	Wand Technik S	1.7	58.1	-0.2	34.5		
LIQi009	Wand Lager W	1.4	58.1		34.5		

LIQi021	Wand Montage W1	1.1	58.1		34.5		
LIQi018	Wand Filter W	0.8	58.1		34.5		
LIQi004	Wand Versand N	-0.1	58.1		34.5		
LIQi056	Lkw Ausfahrt 2	-0.7	58.1		34.5		
LIQi023	Wand Montage W2	-2.0	58.1		34.5		
LIQi025	Wand Montage O1	-2.7	58.1		34.5		
LIQi019	Wand Filter N	-7.5	58.1		34.5		
LIQi024	Wand Montage N2	-9.4	58.1		34.5		
LIQi026	Wand Montage S2	-11.3	58.1		34.5		
LIQi017	Wand Filter O	-12.5	58.1		34.5		
LIQi022	Wand Montage N1	-15.0	58.1		34.5		
LIQi014	Wand Technik O	-17.3	58.1	-19.2	34.5		
LIQi043	Wand Produktion N1	-19.4	58.1		34.5		
n=85	Summe		58.1		34.5		

Tag

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
Betrieb	Einstellung: Basisparameter	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4 1.OG	512909.0	5735725.6	4.5	58.1

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	1 Stellplatz Pelletv	71.6	3.0		39.5	0.1	0.3	0.0	0.0	18.1	0.0	17.1
PRKL002	30 Stellplätze Mitar	78.5	3.0		51.9	0.2	3.9	0.0	0.0	5.8	0.0	20.0
PRKL003	5 Stellplätze Liefer	74.6	3.0		53.5	0.3	4.1	0.0	0.0	9.1	0.0	10.5
PRKL004	4 Stellplätze Besuch	74.1	3.0		46.2	0.1	2.7	0.0	0.0	13.5	0.0	13.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Verladung Pellets	79.1	3.0		40.2	0.1	0.2	0.0	0.0	16.9	0.0	26.1
EZQi002	Betrieb Motorsäge	99.5	3.0		44.3	0.1	2.3	0.0	0.0	8.5	0.0	46.1
EZQi003	Kamin Heizung	71.9	2.7		40.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.1
EZQi004	Entsorgung Abfälle	93.3	3.0		50.5	0.2	3.4	0.0	0.0	8.4	0.0	34.6
EZQi005	Tausch Container	93.3	3.0		50.5	0.2	3.5	0.0	0.0	8.6	0.0	34.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Wand Versand S	71.8	6.0		52.9	0.2	3.7	0.0	0.0	1.8	0.0	19.2
LIQi002	Wand Versand O	75.7	6.0		53.3	0.2	3.7	0.0	0.0	5.4	0.0	18.6
LIQi003	Wand Versand W	76.8	6.0		54.8	0.3	3.8	0.0	0.0	21.0	0.0	2.8
LIQi004	Wand Versand N	73.8	6.0		54.9	0.3	3.9	0.0	0.0	20.7	0.0	-0.1
LIQi005	Tor Versand O1	89.0	6.0		52.6	0.2	3.6	0.0	0.0	3.5	0.0	34.4
LIQi006	Tor Versand O2	89.7	6.0		54.3	0.3	3.9	0.0	0.0	9.6	0.0	27.6
LIQi007	Wand Lager S	76.8	6.0		51.2	0.2	3.3	0.0	0.0	7.3	0.0	20.7
LIQi008	Wand Lager O	74.3	6.0		50.2	0.2	3.2	0.0	0.0	8.0	0.0	17.3
LIQi009	Wand Lager W	73.0	6.0		52.7	0.2	3.6	0.0	0.0	21.0	0.0	1.4

[illegible]

FLQi001	Dach Versand	82.9	3.0		54.4	0.3	3.4	0.0	0.0	3.2	0.0		24.4
FLQi002	Dach Lager	81.9	3.0		51.3	0.2	2.6	0.0	0.0	4.6	0.0		26.0
FLQi003	Dach Technik	65.6	2.8		39.8	0.1	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0		23.6
FLQi004	Dach Filter	55.1	2.7		41.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.6
FLQi005	Dach Montage	67.7	2.8		40.3	0.1	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0		24.4
FLQi006	Dach Montage W1	75.5	2.9		43.1	0.1	0.2	0.0	0.0	7.5	0.0		25.7
FLQi007	Dach Montage O1	75.9	2.9		43.5	0.1	0.3	0.0	0.0	5.1	0.0		28.4
FLQi008	Dach Montage W2	73.0	2.5		37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0		29.6
FLQi009	Dach Montage O2	73.9	2.3		36.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0		35.1
FLQi010	Dach Produktion	81.5	2.9		45.6	0.1	0.8	0.0	0.0	7.2	0.0		30.0
FLQi011	Dach Produktion W	82.3	2.8		42.7	0.1	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0		37.6
FLQi012	Dach Produktion O	80.5	2.9		44.5	0.1	0.1	0.0	0.0	7.7	0.0		30.8
FLQi013	LB Produktion	80.2	2.9		45.6	0.1	0.8	0.0	0.0	7.2	0.0		28.7
FLQi014	LB Produktion O	86.7	2.9		44.5	0.1	0.1	0.0	0.0	7.7	0.0		37.0
FLQi015	LB Produktion W	86.0	2.8		42.7	0.1	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0		41.3
FLQi016	Entladung Lkw Glas	95.3	3.0		47.1	0.1	3.1	0.0	0.0	20.7	0.0		27.7
FLQi017	Entladung Lkw Materi	103.1	3.0		50.0	0.2	3.7	0.0	0.0	8.7	0.0		43.3

Nacht

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Betrieb	Einstellung: Basisparameter	Nacht (22h-6h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4 1.OG	512909.0	5735725.6	4.5	34.5

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL001	1 Stellplatz Pelletv		-9.6		52.9	12.6	10.9	0.0	0.0	31.3	0.0		
PRKL002	30 Stellplätze Mitar	88.6	3.0		51.9	0.2	3.9	0.0	0.0	5.8	0.0		30.1
PRKL003	5 Stellplätze Liefer		-18.4		75.5	21.7	25.5	0.0	0.0	33.0	0.0		
PRKL004	4 Stellplätze Besuch		-13.2		65.5	16.4	19.5	0.0	0.0	34.3	0.0		

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	Verladung Pellets		-4.8		48.3	7.8	6.7	0.0	0.0	25.6	0.0		
EZQi002	Betrieb Motorsäge		-3.0		52.0	6.1	8.7	0.0	0.0	22.9	0.0		
EZQi003	Kamin Heizung	70.0	2.7		40.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.2
EZQi004	Entsorgung Abfälle		-4.8		58.6	8.0	11.2	0.0	0.0	18.4	0.0		
EZQi005	Tausch Container		-4.8		58.6	8.0	11.3	0.0	0.0	18.9	0.0		

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi001	Wand Versand S		3.0		55.9	3.2	6.7	0.0	0.0	4.8	0.0		
LIQi002	Wand Versand O		-7.4		68.1	13.7	17.3	0.0	0.0	22.3	0.0		
LIQi003	Wand Versand W		-1.8		63.1	8.1	11.6	0.0	0.0	28.8	0.0		
LIQi004	Wand Versand N		-7.0		68.6	13.3	17.0	0.0	0.0	33.7	0.0		
LIQi005	Tor Versand O1		-0.0		60.4	6.3	9.9	0.0	0.0	12.6	0.0		
LIQi006	Tor Versand O2		-0.0		61.0	6.3	9.9	0.0	0.0	15.6	0.0		

LIQi007	Wand Lager S		-8.1		66.8	14.4	17.7	0.0	0.0	23.0	0.0		
LIQi008	Wand Lager O		-0.0		58.6	6.2	9.6	0.0	0.0	23.0	0.0		
LIQi009	Wand Lager W		-5.5		65.0	11.7	15.2	0.0	0.0	32.0	0.0		
LIQi010	Wand Lager N		-4.0		61.8	10.2	13.3	0.0	0.0	31.6	0.0		
LIQi011	Tor Lager O1		-3.0		62.3	9.3	12.7	0.0	0.0	18.4	0.0		
LIQi012	Tor Lager S2		3.0		52.3	3.2	6.0	0.0	0.0	7.7	0.0		
LIQi013	Wand Technik W	41.1	5.9		38.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0		0.0
LIQi014	Wand Technik O	37.0	5.9		40.6	0.1	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0		-19.2
LIQi015	Wand Technik S	43.9	5.9		39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	0.0		-0.2
LIQi016	Wand Filter S		2.8		44.0	3.1	0.0	0.0	0.0	7.9	0.0		
LIQi017	Wand Filter O		-0.1		47.8	6.1	0.0	0.0	0.0	26.4	0.0		
LIQi018	Wand Filter W		-0.2		46.7	6.1	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0		
LIQi019	Wand Filter N		2.7		44.3	3.1	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0		
LIQi020	Wand Montage S1		-8.5		56.6	14.2	12.4	0.0	0.0	33.4	0.0		
LIQi021	Wand Montage W1		-4.9		57.7	10.9	10.8	0.0	0.0	31.7	0.0		
LIQi022	Wand Montage N1		-1.8		57.1	7.9	9.3	0.0	0.0	29.8	0.0		
LIQi023	Wand Montage W2		-3.1		58.2	9.2	11.4	0.0	0.0	28.2	0.0		
LIQi024	Wand Montage N2		-8.5		64.2	14.6	17.1	0.0	0.0	36.1	0.0		
LIQi025	Wand Montage O1		-4.8		59.0	10.9	12.1	0.0	0.0	30.5	0.0		
LIQi026	Wand Montage S2		-1.8		51.8	7.9	5.4	0.0	0.0	26.0	0.0		
LIQi027	Wand Montage O2		-6.3		52.1	12.1	6.7	0.0	0.0	31.9	0.0		
LIQi028	Wand Montage O3		-4.1		53.0	10.1	7.4	0.0	0.0	30.2	0.0		
LIQi029	Wand Montage S3		-3.1		49.7	9.1	0.0	0.0	0.0	26.4	0.0		
LIQi030	Tor Montage O		-1.9		47.3	7.8	3.1	0.0	0.0	28.6	0.0		
LIQi031	Tor Montage N1		-1.8		55.1	7.9	10.2	0.0	0.0	29.8	0.0		
LIQi032	Fenster Montage S		-0.3		47.6	6.1	4.8	0.0	0.0	26.6	0.0		
LIQi033	Fenster Montage W2		-3.1		58.2	9.2	10.2	0.0	0.0	23.7	0.0		
LIQi034	Fenster Montage W1		-5.6		58.2	11.6	11.0	0.0	0.0	29.5	0.0		
LIQi035	Fenster Montage N		-8.5		64.2	14.6	17.3	0.0	0.0	36.4	0.0		
LIQi036	Fenster Produktion W		-6.1		56.6	12.1	12.3	0.0	0.0	29.2	0.0		
LIQi037	Fenster Produktion N		-6.1		62.5	12.2	14.7	0.0	0.0	32.1	0.0		
LIQi038	Fenster Produktion N		-0.0		53.3	6.1	8.3	0.0	0.0	26.0	0.0		
LIQi039	Fenster Produktion O		-0.0		53.3	6.1	8.3	0.0	0.0	26.0	0.0		
LIQi040	Fenster Produktion O		-4.8		56.6	10.9	12.5	0.0	0.0	28.9	0.0		
LIQi041	Wand Produktion S1		-3.1		52.1	9.1	6.7	0.0	0.0	21.2	0.0		
LIQi042	Wand Produktion S2		-0.2		44.6	6.1	0.0	0.0	0.0	14.1	0.0		
LIQi043	Wand Produktion N1		3.0		50.0	3.1	5.2	0.0	0.0	23.2	0.0		
LIQi044	Fenster Produktion O		-0.0		51.8	6.1	8.4	0.0	0.0	25.6	0.0		
LIQi045	Tor Produktion W1		-1.8		53.6	7.9	9.9	0.0	0.0	25.3	0.0		
LIQi046	Tür Produktion W1		-0.0		49.3	6.1	5.4	0.0	0.0	26.6	0.0		
LIQi047	Fahrtweg Versand Gabe		-19.5		73.9	22.6	25.5	0.0	0.0	36.1	0.0		
LIQi048	Transport Abfälle Ga		-16.8		68.8	20.0	22.1	0.0	0.0	35.1	0.0		
LIQi049	Transport Material G		-16.2		67.8	19.3	21.2	0.0	0.0	35.0	0.0		
LIQi050	Ein-/Ausfahrt Liefer		-9.0		65.3	12.3	16.1	0.0	0.0	18.4	0.0		
LIQi052	Ein-/Ausfahrt Pkw Pa		-11.1		62.5	14.3	16.5	0.0	0.0	31.9	0.0		
LIQi053	Lkw Einfahrt 1		-10.0		63.5	13.2	16.8	0.0	0.0	26.6	0.0		
LIQi054	Lkw Ausfahrt 1		-14.8		70.1	18.0	21.7	0.0	0.0	28.8	0.0		
LIQi055	Lkw Einfahrt 2		-12.3		66.0	15.5	18.7	0.0	0.0	34.6	0.0		
LIQi056	Lkw Ausfahrt 2		-7.8		58.9	10.9	13.9	0.0	0.0	30.3	0.0		
LIQi057	Lkw Rangieren 1		-9.5		63.6	12.7	16.4	0.0	0.0	23.1	0.0		
LIQi058	Lkw Rangieren 2		-7.8		61.9	11.0	14.6	0.0	0.0	22.3	0.0		
LIQi059	Lkw Rangieren 3		-7.8		58.7	10.9	14.1	0.0	0.0	31.3	0.0		
LIQi060	Tor Montage N2		-4.8		61.4	11.0	13.7	0.0	0.0	32.5	0.0		

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Dach Versand		-14.3		72.6	17.6	20.9	0.0	0.0	22.7	0.0	
FLQi002	Dach Lager		-14.3		70.4	17.6	20.3	0.0	0.0	28.0	0.0	
FLQi003	Dach Technik	63.7	2.8		39.8	0.1	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	21.7
FLQi004	Dach Filter		-3.3		47.2	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
FLQi005	Dach Montage		-9.2		54.3	12.1	4.8	0.0	0.0	18.1	0.0	
FLQi006	Dach Montage W1		-16.2		68.6	19.3	19.8	0.0	0.0	34.6	0.0	
FLQi007	Dach Montage O1		-15.3		67.8	18.3	18.8	0.0	0.0	33.1	0.0	
FLQi008	Dach Montage W2		-14.6		61.6	17.4	14.3	0.0	0.0	33.8	0.0	
FLQi009	Dach Montage O2		-18.8		61.3	21.4	0.0	0.0	0.0	27.1	0.0	
FLQi010	Dach Produktion		-11.5		60.8	14.6	15.7	0.0	0.0	24.7	0.0	
FLQi011	Dach Produktion W		-10.9		57.4	13.9	8.1	0.0	0.0	19.1	0.0	
FLQi012	Dach Produktion O		-10.5		57.9	13.5	8.3	0.0	0.0	22.0	0.0	
FLQi013	LB Produktion		-11.5		60.8	14.6	15.7	0.0	0.0	24.7	0.0	
FLQi014	LB Produktion O		-10.5		57.9	13.5	8.3	0.0	0.0	22.0	0.0	
FLQi015	LB Produktion W		-10.9		57.4	13.9	8.1	0.0	0.0	19.1	0.0	
FLQi016	Entladung Lkw Glas		-18.1		71.1	21.3	24.6	0.0	0.0	41.8	0.0	
FLQi017	Entladung Lkw Materi		-13.8		67.7	17.0	20.6	0.0	0.0	27.4	0.0	

Legende

Lange Liste - Legende			
DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			D _c = D ₀ + D _I + D _{Omega}
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	A _{div}	/dB	Abstandsmaß
105	A _{atm}	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	A _{gr}	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	A _{fol}	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	A _{hous}	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	D _{dg}	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	A _{bar}	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	C _{met}	/dB	Meteorologische Korrektur

