

Schalltechnische Untersuchung Erweiterung der Fa. Stangl in Türkenfeld

Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Bericht-Nr.: ACB-1018-8410/02

18.10.2018

Titel:	Schalltechnische Untersuchung Erweiterung der Fa. Stangl in Türkenfeld
Auftraggeber:	Rudolf Stangl Bauunternehmen GmbH
Auftrag vom:	26.07.2018
Bericht-Nr.:	ACB-1018-8410/02
Umfang:	25 Seiten davon 8 Seiten Anlagen
Datum:	18.10.2018
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

Inhalt

Quellenverzeichnis	4
1 Anlass und Aufgabenstellung	5
2 Örtliche Gegebenheiten	5
3 Schalltechnische Situation	6
4 Beurteilungsgrundlagen	6
5 Schallemissionen	8
5.1 Geplanter Regelbetrieb	8
5.2 Betriebsgebäude.....	12
6 Berechnungsergebnisse und Beurteilung	12
6.1 Schallimmissionen Gewerbe	12
6.1.1 Regelbetrieb	12
6.1.2 Spitzenpegel Regelbetrieb	13
6.1.3 Seltene Ereignisse	14
6.1.4 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlicher Straße.....	14
7 Entwicklungsmöglichkeiten	15
8 Zusammenfassung	16
Anlagen	18

Quellenverzeichnis

- [1] TA Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung, vom 25.09.1990)
- [3] RLS 90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesbaugesetzblatt Teil I, Nr. 8, 1990
- [4] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt, 2005
- [5] Merkblatt Nr. 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesamt für Umwelt Nordrhein-Westfalen, 2000
- [6] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe 1999-10
- [7] Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2018 MR1, DataKustik GmbH
- [8] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [9] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 8/2007
- [10] Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2010, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Abteilung Straßen- und Brückenbau, München
- [11] „Schalltechnische Untersuchung Erweiterung der Fa. Stangl in Türkenfeld“; Bericht-Nr. ACB-0910-5316/2 vom 20.09.2010; ACCON GmbH

1 Anlass und Aufgabenstellung

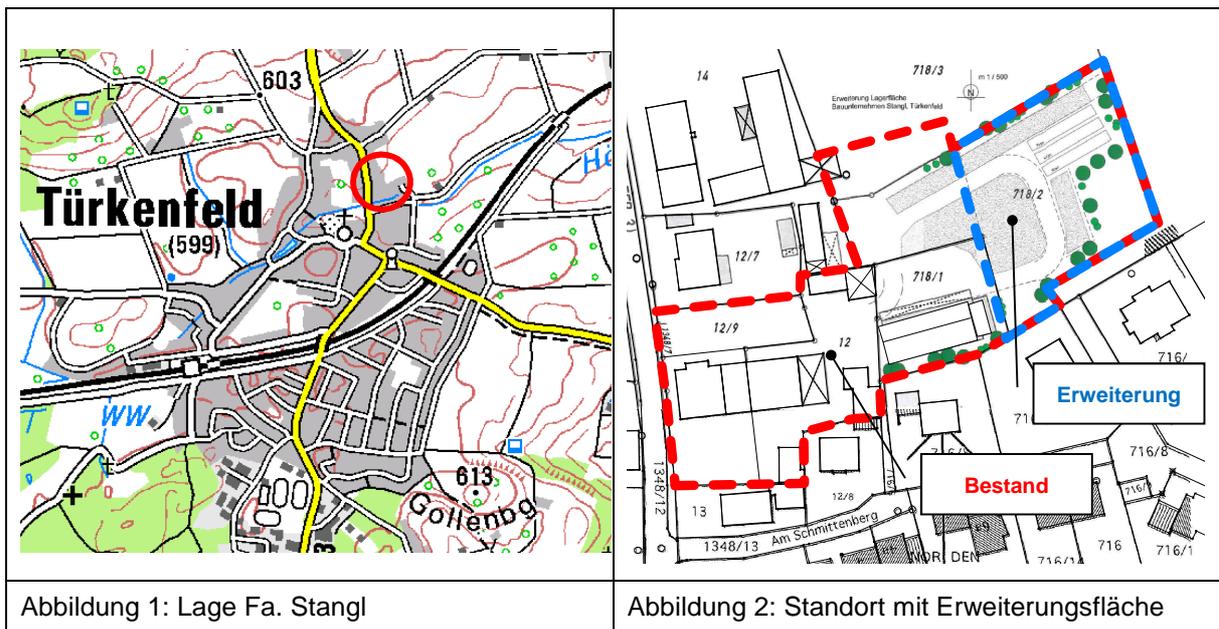
Die Fa. Rudolf Stangl Bauunternehmen GmbH mit Sitz in Türkenfeld plant eine Erweiterung ihres Betriebs. Letztmalig wurde der Betrieb im Rahmen einer in 2010 geplanten Erweiterung schalltechnisch bewertet [11]. Im Rahmen der Erweiterung von 2010 war auf dem als Lagerplatz genutztem Flurstück Nr. 718/1 die Errichtung einer Kfz-/Gerätehalle vorgesehen. Die Lagerfläche sollte in dem Zusammenhang auf den nördlich angrenzenden Grundstücksteil verschoben werden. Beides ist mittlerweile erfolgt.

Im Rahmen der aktuell vorgesehenen Erweiterung soll die Lagerfläche des Betriebs nach Osten hin erweitert werden. Hierzu soll das Grundstück mit der Flur-Nr. 718/2 in Anspruch genommen werden. Zielsetzung der geplanten Erweiterung ist eine vereinfachte Lagerlogistik und die Schaffung einer geeigneten Lkw-Wendemöglichkeit. Das Gesamtaufkommen an Lageraktivitäten bleibt dabei im Vergleich zur Begutachtung in 2010 im Wesentlichen unverändert. Lediglich durch die Schaffung von 3 Stellplätzen für die firmeneigenen Krane, die bisher extern gelagert wurden, sowie die Herstellung von 5 Mitarbeiterstellplätze im Bereich der neuen Lagerfläche ist von zusätzlichen Einwirkungen auszugehen.

Die ACCON GmbH wurde beauftragt, die Schallimmissionen auf die angrenzenden Gebäude zu ermitteln und zu beurteilen. Die Untersuchung soll aufzeigen, ob die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998 [1] an der nächstgelegenen Bebauung eingehalten werden. Im Falle von Überschreitungen der Immissionsrichtwertanteile sind Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Firmengelände in der Moorenweiser Straße 12 in Türkenfeld befindet sich im Bereich des nördlichen Ortsrands von Türkenfeld östlich der Moorenweiser Straße. Das Gelände fällt nach Süden hin leicht ab. Einen Überblick über die Lage des Firmengeländes und der geplanten Erweiterungsfläche geben die zwei nachfolgenden Abbildungen.



3 Schalltechnische Situation

Nach Angaben der Gemeinde Türkenfeld aus 2010 ist das Plangebiet in Bereiche unterteilt, die als Allgemeines Wohngebiet (WA) nach § 4 BauNVO und als Dorfgebiet (MD) nach § 5 BauNVO ausgewiesen bzw. einzustufen sind.

In Abbildung 3 sind die Bereiche unterschiedlicher Nutzung sowie die Lage der betrachteten Immissionsorte dargestellt. Zudem ist das Betriebsgelände in der angedachten zukünftigen Abgrenzung blau gestrichelt hervorgehoben.

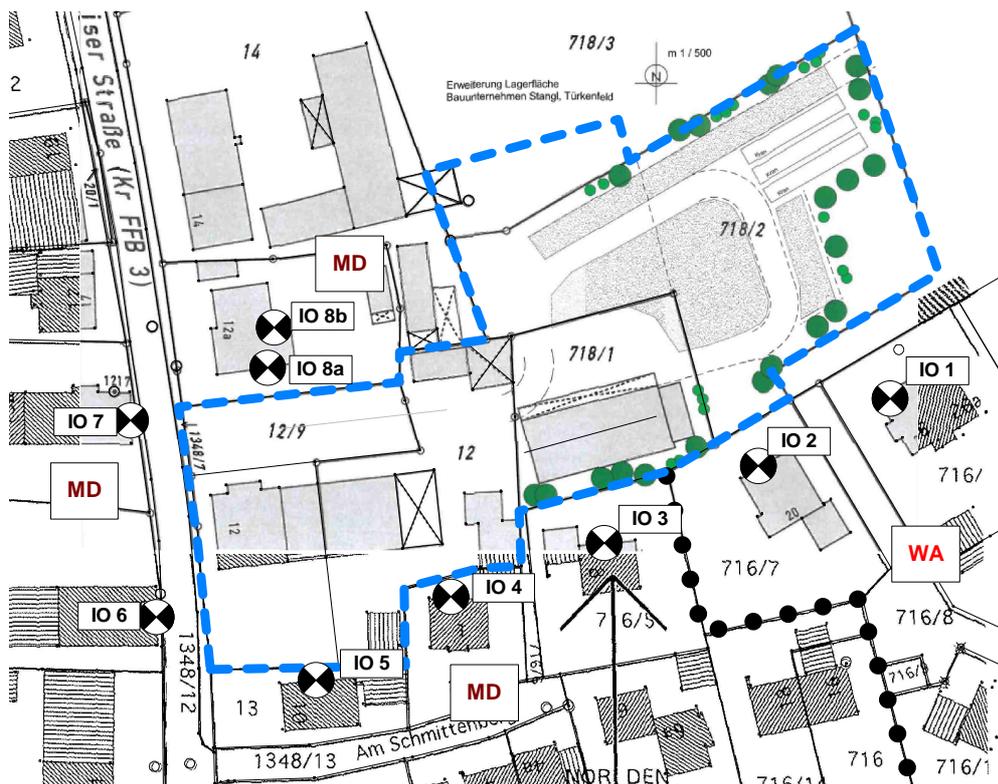


Abbildung 3: Gebietsnutzungen, Immissionsorte und Betriebsgelände

4 Beurteilungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen gewerblicher Anlagen ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1] (TA Lärm; Neufassung vom 26.08.98, in Kraft seit 01.11.98) heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte gelten für die Summe der Geräuscheinwirkungen bestehender Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) sowie der Geräusche der geplanten Anlagen.

Immissionsrichtwerte und Beurteilungskriterien werden im Folgenden angegeben:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, Ziffer 6.1

Nutzungsart	Immissionsrichtwert	
	tags	nachts
	dB(A)	
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbanes Gebiet	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags 06.00 - 22.00 Uhr
- nachts 22.00 - 06.00 Uhr (ungünstigste Nachtstunde)

In den Gebieten d), e) und f) sind für die Ruhezeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel Zuschläge von 6 dB zu berücksichtigen.

Unabhängig davon ist zu prüfen ob die Anforderungen der TA Lärm an kurzzeitige Geräuschspitzen, an seltene Ereignisse und an den anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlicher Straße eingehalten werden.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte in Tabelle 1 um nicht mehr als:

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

überschreiten.

Zu den von der Anlage durch Mehrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen („**anlagenbezogener Verkehr**“) hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt die TA Lärm unter Ziffer 7.4 aus:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Tabelle 1 Buchstaben c bis f sollen 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.

5 Schallemissionen

Ausgangspunkt für die Berechnung und Beurteilung der Lärmbelastung durch die gewerbliche Nutzung bilden die Geräuschemissionen. Hierbei sind Einflüsse aus den Betriebsgebäuden über die Außenbauteile, Andienungsverkehr und Mitarbeiter-/Kundenverkehr zu berücksichtigen. Die Berechnungen basieren auf den Angaben und der Betriebsbeschreibung der Fa. Rudolf Stangl Bauunternehmen GmbH. Die Emissionen wurden anhand einschlägiger Literatur, auf Grundlage von Angaben des Auftraggebers (z.B. Betriebszeiten) sowie basierend auf Herstellerangaben (z.B. Schalleistungspegel) ermittelt.

Im Folgenden sind die Emissionsansätze kurz beschrieben. Weitere Details hierzu enthält Anlage 2. Ein Lageplan der Schallquellen findet sich in Anlage 3.

Nach Angaben der Fa. Stangl sollen die Betriebszeiten von Montag bis Freitag zwischen 06:30 Uhr und 19:00 Uhr liegen. Samstags ist eine Nutzung in der Zeit zwischen 06:30 Uhr bis 17:00 Uhr vorgesehen, an Sonn- und Feiertagen liegt keine Nutzung vor.

Auf eine gesonderte Betrachtung des Samstags wird verzichtet, da die übrigen Werktage mit deutlich längeren Nutzungszeiten den ungünstigeren Fall darstellen.

5.1 Geplanter Regelbetrieb

Der Regelbetrieb wird nach Auskunft des Betreibers auch zukünftig so wie bisher (siehe [11]) ablaufen. Lediglich die Fahrwege und Verladebereiche ändern sich, nicht aber die Häufigkeit und Dauer. Morgens zu Beginn der Betriebszeit werden die firmeneigenen Fahrzeuge (4 Transporter $\leq 3,5$ t und 1 Lkw $> 7,5$ t) von der Kfz-/Gerätehalle, in der sie abgestellt sind, ausfahren.

Bisher sind die Fahrzeuge von dort zur Hoffläche nördlich des Firmengebäudes fahren, wurden beladen und haben danach das Firmengelände in Richtung Baustelle verlassen. Mit der vorgesehenen Erweiterung des Lagerplatzes werden diese Beladevorgänge im Wesentlichen auf den neuen Lagerplatz verlagert. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge von der Kfz-/Gerätehalle auf den neuen Lagerplatz fahren und dort beladen werden, danach verlassen sie das Firmengelände über die nördliche Zufahrt in Richtung Baustelle. Zur sicheren Seite hin werden die bisherigen Verladevorgänge auf der Hoffläche nördlich des Firmengebäudes weiterhin berücksichtigt, was einer doppelten Beladung der Fahrzeuge entspricht.

Vor Betriebsende kommen alle Fahrzeuge wieder zurück, werden u. U. entladen und dann auf dem Betriebsgelände bzw. in der neuen Kfz-/Gerätehalle geparkt.

Die Beladung erfolgt dabei mit firmeneigenem Gerät (Gabelstapler mit $L_w = 100$ dB(A) oder Radlader mit $L_w = 99$ dB(A)). Je Transporter wird eine durchschnittliche Beladungszeit von 5 min, für den Lkw von 15 min angenommen. Dies wird gleichermaßen für den Bereich der Hoffläche nördlich des Firmengebäudes und für den neuen Lagerbereich angesetzt. Für die Dauer des Abladens wird der gleiche Zeitanatz gewählt. Es wird dabei davon ausgegangen, dass Gabelstapler und Radlader zu gleichen Teilen zum Einsatz kommen.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass jeder Transporter zur Abholung von Kleinmaterial über den Tag verteilt einmal zur Firma zurückfährt (Zufahrt Nord) und die Firma über die südlich gelegene Grundstückszufahrt wieder verlässt (Umfahrung Betriebsgebäude).

Im Rechenmodell werden folgende Emissionsansätze berücksichtigt:

Fahrstrecke Transporter bei Ein-/Ausfahrt

Bei 4 Transportern insgesamt 8 Bewegungen/d, entspricht 0,5 Bewegungen/h. Straße nach RLS-90 [3], $h=0,5$ m über Grund, $v=30$ km/h $L_{mE} = 25,5$ dB(A)

Fahrstrecke Lkw bei Ein-/Ausfahrt

Linien-schallquelle, $h=1$ m über Grund mit $L_{wA}' = 65$ dB(A)/m

Rangierbereich Lkw (vor neuer Halle) bestehend aus Rangieren auf dem Betriebsgelände, Druckluft ablassen, 2x Türen schlagen, Anlassen, Stehen im Leerlauf, je 1 Lkw/h;

Flächenschallquelle, $h=1$ m über Grund mit $L_{wA} = 85,4$ dB(A)

Fahrstrecke Gabelstapler Lagerfläche/Hofffläche;

morgens und abends jeweils hin und her, insgesamt 4 Fahrten/Tag

Linien-schallquelle, $h=1$ m über Grund, $v=10$ km/h mit $L_{wA} = 100$ dB(A)/m

Fahrstrecke Radlader Lagerfläche/Hofffläche;

morgens und abends jeweils hin und her, insgesamt 4 Fahrten/Tag

Linien-schallquelle, $h=1$ m über Grund, $v=10$ km/h mit $L_{wA} = 99$ dB(A)/m

Be- und Entladung Lkw und Transporter

Je Transporter 2x5 min (Be- und Entladung) bei 4 Transportern insgesamt 40 min.

Je Lkw 2x15 min (Be- und Entladung) bei 1 Lkw insgesamt 30 min.

Bei Verwendung Gabelstapler/Radlader 50/50:

Ansatz Schalleistung Gabelstapler dieselgetrieben, Dauer 35 min/Tag;

Flächenschallquelle, $h=1$ m über Grund mit $L_{wA} = 100$ dB(A)

Ansatz Schalleistung Radlader dieselgetrieben, Dauer 35 min/Tag;

Flächenschallquelle, $h=1$ m über Grund mit $L_{wA} = 99$ dB(A)

Fahrstrecke Transporter bei Umfahrt

Bei 4 Transportern insgesamt 4 Bewegungen/d, entspricht 0,25 Bewegungen/h. Straße nach RLS-90, $h=0,5$ m über Grund, $v=30$ km/h $L_{mE} = 22,5$ dB(A)

Zusätzlich ist im Schnitt von einer Lkw-Andienung (Fremdfahrzeug) je Tag auszugehen. Der Lkw fährt über die nördliche Firmenzufahrt zu und wird auf der Hofffläche entladen. Danach nutzt er die neue geschaffene Wendemöglichkeit auf der Erweiterungsfläche und verlässt das Betriebsgelände wieder. Die Dauer der Entladung wird mit durchschnittlich 15 min angenommen. Dabei wird davon ausgegangen, dass ausschließlich der firmeneigene Gabelstapler für die Entladung verwendet wird.

Im Rechenmodell werden folgende Emissionsansätze berücksichtigt:

Lkw-Andienung

Fahrstrecke Lkw bei Ein-/Ausfahrt

Linien-schallquelle, h=1 m über Grund mit $L_{wA}' = 65 \text{ dB(A)/m}$

Fahrstrecke Gabelstapler Lagerfläche/Hofffläche

einmal hin und her, insgesamt 2 Fahrten/Tag

Linien-schallquelle, h=1 m über Grund, v=10 km/h mit $L_{wA} = 100 \text{ dB(A)/m}$

Entladung Lkw

Ansatz Schalleistung Gabelstapler dieselgetrieben, Dauer 15 min/Lkw;

Flächenschallquelle, h=1 m über Grund mit $L_{wA} = 100 \text{ dB(A)}$

Auf dem neuen Lagerplatz sollen diverse Materialien gelagert werden. Nach derzeitiger Planung wird davon ausgegangen, dass die Lagerarbeiten max. 2 Stunden je Tag in Anspruch nehmen. Hierbei können sowohl der Gabelstapler als auch der Radlader zum Einsatz kommen. Es wird dabei davon ausgegangen, dass Gabelstapler und Radlader zu gleichen Teilen zum Einsatz kommen (jeweils 1h).

Lagertätigkeiten neuen Lagerplatz

Ansatz Schalleistung Gabelstapler dieselgetrieben, Dauer 60 min/Tag;

Flächenschallquelle, h=1 m über Grund mit $L_{wA} = 100 \text{ dB(A)}$

Ansatz Schalleistung Radlader dieselgetrieben, Dauer 60 min/Tag;

Flächenschallquelle, h=1 m über Grund mit $L_{wA} = 99 \text{ dB(A)}$

Zudem werden insgesamt 3 Stellplätze für die firmeneigenen Kräne geschaffen. Im Normalfall befinden sich die Kräne auf den Baustellen des Unternehmens. Vereinzelt kann es nötig werden einen Kran auf dem Betriebsgelände abzustellen, bis ein erneuter Baustelleneinsatz ansteht. Insofern ist davon auszugehen, dass innerhalb eines Tages maximal 1 Kran entweder abgeholt oder angeliefert und abgestellt wird. Zur sicheren Seite hin wird in der vorliegenden Untersuchung jedoch davon ausgegangen, dass innerhalb eines Tages alle 3 Kräne entweder abgestellt oder abgeholt werden.

Im Rechenmodell werden folgende Emissionsansätze berücksichtigt:

Kranabstellung neuer Lagerplatz

Fahrstrecke Lkw bei Ein-/Ausfahrt; insgesamt 3 Fahrten/Tag

Linien-schallquelle, h=1 m über Grund mit $L_{wA}' = 65 \text{ dB(A)/m}$

Rangierbereich Lkw (vor Kranabstellplätzen) bestehend aus Rangieren auf dem Betriebsgelände, Druckluft ablassen, 2x Türen schlagen, Anlassen, Stehen im Leerlauf, je 1 Lkw/h; insgesamt 3x/Tag

Flächenschallquelle, h= 1 m über Grund mit $L_{wA} = 85,4 \text{ dB(A)}$

Pkw-Parkplatz

Im Nordwesten des Betriebsgeländes befindet sich ein Pkw-Parkplatz mit insgesamt 7 Stellplätzen. Er kann sowohl von Mitarbeitern als auch von Kunden genutzt werden. Die Nutzung der Pkw-Stellplätze auf dem Betriebsgelände entspricht weitestgehend der Nutzung eines P+R-Parkplatzes (0,3 Bewegungen/Stellplatz/h). Die Emissionen der Stellplätze werden nach der Parkplatzlärmstudie [9] berechnet. Die Zufahrt zu den Stellplätzen ist im Emissionsansatz enthalten. Hierbei wurde ein Impulshaltigkeits-Zuschlag für das Zuschlagen der Fahrzeurtüren von $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Nach Parkplatzlärmstudie ergibt sich die Emission zu $L_{WA} = 70,2 \text{ dB(A)}$ über die Nutzungsdauer des Parkplatzes.

Mitarbeiter-Parkplatz

Auf dem neuen Lagerplatz soll zusätzlich ein Pkw-Parkplatz für Mitarbeiter mit insgesamt 5 Stellplätzen entstehen. Die Nutzung entspricht weitestgehend der Nutzung eines P+R-Parkplatzes (0,3 Bewegungen/Stellplatz/h). Die Emissionen der Stellplätze werden nach der Parkplatzlärmstudie [9] berechnet. Hierbei wurde ein Impulshaltigkeits-Zuschlag für das Zuschlagen der Fahrzeurtüren von $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Nach Parkplatzlärmstudie ergibt sich die Emission zu $L_{WA} = 64,8 \text{ dB(A)}$ über die Nutzungsdauer des Parkplatzes.

Die Zufahrt zum Mitarbeiterparkplatz wird gesondert berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass jeder der 5 Stellplätze von Arbeitsbeginn (zwischen 6:00 und 6:30 Uhr) mit einem Pkw belegt wird. Zur sicheren Seite hin wird davon ausgegangen, dass zur Mittagspause alle Mitarbeiter-Pkw weg fahren und nach dem Ende der Mittagspause wieder zurückkommen. Schließlich erfolgt eine weitere komplette Entleerung nach Arbeitsende. Es wird davon ausgegangen, dass alle Pkw auf kürzestem Weg über die nördliche Zufahrt ein- und ausfahren.

Im Rechenmodell werden folgende Emissionsansätze berücksichtigt:

Fahrstrecke Zufahrt Mitarbeiterparkplatz

Bei 5 Pkw insgesamt 20 Bewegungen/d und davon 5 innerhalb der Ruhezeit. Dies entspricht 1,15 Pkw/h außerhalb und 1,66 Pkw/h innerhalb der Ruhezeiten. Straße nach RLS-90, $h=0,5 \text{ m}$ über Grund, $v=30 \text{ km/h}$ $L_{mE} = 29,2 \text{ dB(A)}$ außerhalb und $L_{mE} = 30,8 \text{ dB(A)}$ innerhalb der Ruhezeit.

Behelfslager

Im Bereich der südlichen Zufahrt zum Grundstück befindet sich auf einer Teilfläche direkt angrenzend zum Gebäude Moorenweiser Str. 10 ein Behelfslager, auf dem behelfsweise diverse Baustoffe (z.B. Ziegel) zwischengelagert werden. Langfristig gesehen wird dieses Lager voraussichtlich auf die Erweiterungsfläche umgesiedelt.

Da dies nicht abschließend geklärt ist werden die Einflüsse des Behelfslagers im Rahmen der vorliegenden Begutachtung zur sicheren Seite hin weiter berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung der Einflüsse wurde wie schon in [11] davon ausgegangen, dass die Baustoffe mit dem Gabelstapler dort abgestellt oder aufgenommen werden.

Lagertätigkeiten Behelfslager

Fahrtstrecke Gabelstapler Lagerfläche/Behelfslager

zweimal hin und her, insgesamt 4 Fahrten/Tag

Linien-schallquelle, $h=1$ m über Grund, $v=10$ km/h mit $L_{wA} = 100$ dB(A)/m

Einsatz Gabelstapler

Ansatz Schalleistung Gabelstapler dieselgetrieben, Dauer 0,5 h/Tag;

Flächenschallquelle, $h=1$ m über Grund mit $L_{wA} = 100$ dB(A)

5.2 Betriebsgebäude

Die bestehenden Betriebsgebäude liefern aus akustischer Sicht keinen relevanten Immissionsbeitrag.

6 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

6.1 Schallimmissionen Gewerbe

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgten gemäß TA Lärm nach ISO 9613-2 [6]. Die Berechnungen wurden mit dem Programm CadnaA [7] ausgeführt. Hierbei wurden Reflexionen der 1. Ordnung berücksichtigt und zur sicheren Seite in alle Richtungen eine ständige Mitwind-situation unterstellt. Die Berechnungen wurden für die in Tabelle 2 dargestellten Gebäude vorgenommen.

Tabelle 2: Gebäude für Berechnung

Immissionsort		
Bez.		Haus
IO 1	-	Saliterstr. 26
IO 2	-	Saliterstr. 20
IO 3	-	Moorenweiser Str. 8
IO 4	-	Am Schmitterberg 7
IO 5	-	Moorenweiser Str. 10
IO 6	-	Moorenweiser Str. 13
IO 7	-	Moorenweiser Str. 15
IO 8a	-	Moorenweiser Str. 12a
IO 8b	-	Moorenweiser Str. 12a

Die Lage der Immissionspunkte ist zudem im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

6.1.1 Regelbetrieb

Die Berechnungsergebnisse für den Tagzeitraum sind der folgenden Tabelle 3 zu entnehmen. Während der Nachtzeit findet kein Betrieb statt. In der Anlage 5 sind die Teilpegel der einzelnen Schallquellen aufgeführt.

Tabelle 3 Immissionsrichtwerte und berechnete Teilbeurteilungspegel

Immissionsort				Immissionsrichtwerte TA Lärm		berechneter Teilbeurteilungspegel		Differenz	
Bez.	Stockwerk	Orientierung	Nutzung	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
IO 1	1. OG	NW	WA	55	40	51.0	-	-4.0	-
IO 2	1. OG	NW	WA	55	40	51.8	-	-3.2	-
IO 3	1. OG	N	MI	60	45	45.9	-	-14.1	-
IO 4	1. OG	N	MI	60	45	52.2	-	-7.8	-
IO 5	2. OG	N	MI	60	45	55.2	-	-4.8	-
IO 6	2. OG	O	MI	60	45	51.3	-	-8.7	-
IO 7	1. OG	O	MI	60	45	51.8	-	-8.2	-
IO 8a	1. OG	S	MI	60	45	56.8	-	-3.2	-
IO 8b	1. OG	O	MI	60	45	55.0	-	-5.0	-

Gewerblich bedingte und akustisch relevante Vorbelastungen wurden im Rahmen der durchgeführten Ortsbesichtigung an den betrachteten Immissionsorten nicht festgestellt. Zuschläge für Ruhezeiten sind aufgrund der Betriebszeiten nicht erforderlich. Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit sind sofern erforderlich bereits in den Emissionsansätzen enthalten. Die berechneten Teilbeurteilungspegel können daher direkt mit den zulässigen Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden.

Die Tabelle zeigt, dass die berechneten Einwirkungen der Anlage an den nächstgelegenen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm unterschreiten und damit einhalten.

6.1.2 Spitzenpegel Regelbetrieb

Zur Überprüfung ob die Anforderungen der TA Lärm hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen eingehalten werden, wurden an ungünstigen Stellen auf dem Betriebsgelände verschiedene für den Betrieb typische punktuelle Emissionen angesetzt. Folgende Quellen wurden dabei berücksichtigt:

Entlüftungsgeräusch Lkw-Betriebsbremse	$L_w = 108 \text{ dB(A)}$	[4]
Radlader Beladung Lkw	$L_w = 114 \text{ dB(A)}$	[5]
Gabelstapler Schlaggeräusch leere Gabeln	$L_w = 120 \text{ dB(A)}$	[4]

Die genaue Lage der Quellen kann dem entsprechenden Lageplan der Schallquellen – Spitzenschallpegel in Anlage 3 entnommen werden. Die Ergebnisse der Berechnung sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Immissionsrichtwerte und Maximalwerte der berechneten Spitzenpegel

Immissionsort				Immissionsrichtwerte TA Lärm		Maximalwert Spitzenpegel		Differenz	
Bez.	Stockwerk	Orientierung	Nutzung	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
IO 1	1. OG	NW	WA	85	60	85	-	0	-
IO 2	1. OG	NW	WA	85	60	85	-	0	-
IO 3	1. OG	N	MI	90	65	73	-	-17	-
IO 4	1. OG	N	MI	90	65	79	-	-11	-
IO 5	2. OG	N	MI	90	65	92	-	2	-
IO 6	2. OG	O	MI	90	65	84	-	-6	-
IO 7	1. OG	O	MI	90	65	81	-	-9	-
IO 8a	1. OG	S	MI	90	65	89	-	-2	-
IO 8b	1. OG	O	MI	90	65	86	-	-4	-

Tabelle 4 zeigt, dass das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm im Wesentlichen eingehalten wird.

Lediglich am IO 5, der direkt an den südlichen Behelfslagerplatz angrenzt, können beim Einsatz des Gabelstaplers Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm durch möglicherweise auftretende kurzzeitige Geräuschspitzen beispielsweise durch das Schlagen der leeren Gabeln nicht ausgeschlossen werden.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird daher eine Verlagerung des Behelfslagerplatzes auf den erweiterten Lagerplatz empfohlen.

Da die Überschreitung mit 2 dB vergleichsweise gering ist und der Behelfslagerplatz eher selten für Verladungen genutzt wird, kann seitens des Betreibers alternativ auch dafür Sorge getragen werden (z.B. Unterweisung Mitarbeiter), dass etwaige Verladevorgänge in diesem Bereich soweit als möglich vermieden werden und im seltenen Bedarfsfall sorgsam erbracht werden um unnötige Belästigungen durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu vermeiden.

6.1.3 Seltene Ereignisse

Entsprechend der Anlagenbeschreibung wird derzeit nicht davon ausgegangen, dass seltene Ereignisse im Sinne der TA Lärm auftreten.

6.1.4 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlicher Straße

Der anlagenbezogene Verkehr auf öffentlichen Straßen verläuft über die westlich an das Firmengelände angrenzende Kreisstraße Moorenweiser Straße (Kr FFB 3) und ist somit an das überörtliche Verkehrsnetz angebunden. Entsprechend dem Verkehrsmengen-Atlas Bayern aus dem Jahr 2010 [10] (aktuellere Verkehrszahlen liegen im bayerischen Straßeninformationssystem für den betreffenden Abschnitt nicht vor) ist die Kr FFB 3 im interessierenden Abschnitt zwischen Türkenfeld und Moorenweis mit einem DTV von rund 1400 Kfz/24h belastet. Aufgrund des geringen anlagenbezogenen Verkehrsaufkommens ist somit eine Erhöhung des

Beurteilungspegels der Verkehrsgeräusche durch den anlagenbezogenen Verkehr um mindestens 3 dB(A) auszuschließen. Weitere Maßnahmen im Sinne der TA Lärm, Ziffer 7.4 sind daher nicht erforderlich.

7 Entwicklungsmöglichkeiten

Die Untersuchung hat gezeigt, dass das Potential des Betriebes unter Berücksichtigung der dargestellten Vorgänge im Regelbetrieb (siehe 5.1) noch nicht ausgeschöpft ist.

In einem weiteren Schritt wurde daher überprüft, wie lange die für den neuen Lagerplatz maßgeblichen Emittenten (Radlader und Gabelstapler) je Tag eingesetzt werden können, ohne eine Überschreitung der Anforderungen der TA Lärm zu verursachen. Hierbei wurde gleichzeitig die Anzahl der andienenden Lkw von 1 je Tag auf 5 je Tag erhöht.

Die Berechnungen erfolgten basierend auf den ermittelten Teilpegeln und sind in Anlage 4 dargestellt. Es zeigt sich, dass eine Erhöhung der Betriebsdauer von Gabelstapler und Radlader auf dem Lagerplatz innerhalb eines Tages um jeweils 1 h auf insgesamt jeweils 2 h/Tag je Emittent (Einsatzdauer Gabelstapler 2 h/Tag und Einsatzdauer Radlader 2 h/Tag) möglich ist.

Seitens des Betreibers ist langfristig zudem die Errichtung eines Hochregallagers (HRL) angedacht. Ebenso ist zu einem späteren Zeitpunkt die Errichtung eines Wohnhauses (Whs) zur Eigennutzung im Bereich des erweiterten Lagerplatzes angedacht. Die mögliche Lage des HRL und des Whs zeigt Abbildung 4.

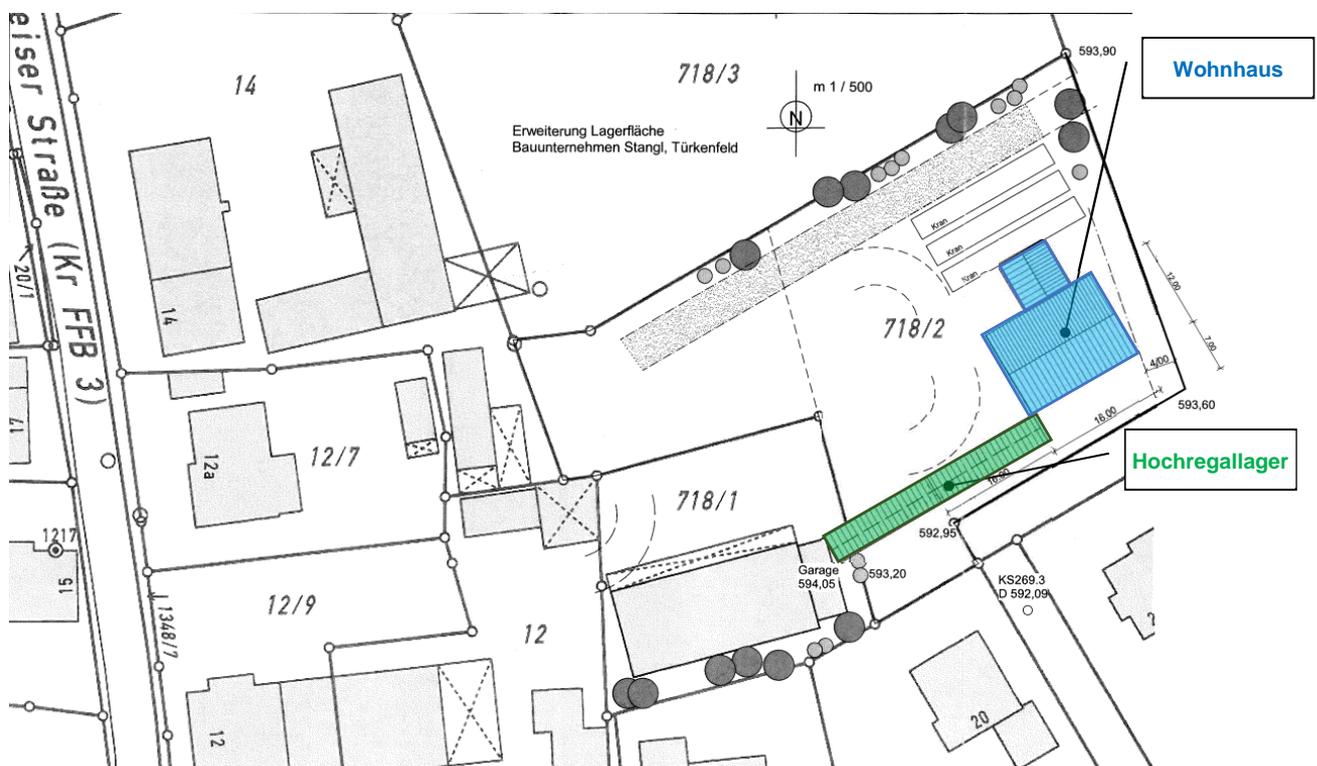


Abbildung 4: Mögliche Lage Hochregallager und Wohnhaus

Durch Realisierung des Hochregallagers und des Wohnhauses ist aus akustischer Sicht eine deutliche Abschirmwirkung in Bezug auf die südlich gelegene Wohnbebauung (IO 1 und IO 2) erreichbar. Die übrigen Gebäude werden hierdurch nicht beeinflusst.

Die erzielbare Pegelminderung wurde rechnerisch im Vergleich zum Regelbetrieb (siehe Tabelle 3) ermittelt. Das HRL wurde hierbei mit einer 4 m hohen geschlossenen Rückwand und aufgesetztem Pultdach – nach Norden hin öffnend – mit einer Dachneigung von 30° und einer Länge von 4 m berücksichtigt. Die Schalldämmmaße von Rückwand und Dach wurden mit mindestens $R'w=25$ dB angenommen. Das Wohnhaus wurde mit einem Vollgeschoss und Dachgeschoss (I+D) in Ansatz gebracht.

Zunächst wurde bei der Berechnung nur die Realisierung des HRL zugrunde gelegt. In einem zweiten Rechenlauf wurde die Pegelminderung unter Berücksichtigung von HRL und Whs bestimmt. Die Minderungswirkung für beide Fälle ist für IO 1 und IO 2 in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 Erzielbare Pegelminderung durch HRL und Whs

Immissionsort				Teilbeurteilungspegel			Pegelminderung	
				Regelbetrieb Tag [dB(A)]	mit HRL Tag [dB(A)]	mit HRL und Whs Tag [dB(A)]	HRL [dB(A)]	HRL und Whs [dB(A)]
Bez.	Stockwerk	Orientierung	Nutzung					
IO 1	1. OG	NW	WA	51.0	44.6	42.1	6.4	8.9
IO 2	1. OG	NW	WA	51.8	44.5	44.1	7.3	7.7

Die Tabelle zeigt, dass Pegelminderungen in der Größenordnung von ca. 6 bis 9 dB an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 erreicht werden können.

8 Zusammenfassung

Die Fa. Rudolf Stangl Bauunternehmen GmbH mit Sitz in Türkenfeld plant eine Erweiterung ihres Betriebs.

Im Rahmen der aktuell vorgesehenen Erweiterung soll die Lagerfläche des Betriebs nach Osten hin erweitert werden. Hierzu soll das Grundstück mit der Flur-Nr. 718/2 in Anspruch genommen werden. Zielsetzung der geplanten Erweiterung ist eine vereinfachte Lagerlogistik und die Schaffung einer geeigneten Lkw-Wendemöglichkeit.

Die Prognose der Betriebsgeräusche hat ergeben, dass unter den getroffenen Annahmen eine Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm gegeben ist. Relevante Einflüsse durch anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlicher Straße sowie seltene Ereignisse im Sinne der TA Lärm sind dabei nicht zu erwarten.

Auch das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird weitestgehend erfüllt. Lediglich am IO 5, der direkt an den südlichen Behelfslagerplatz angrenzt, können beim Einsatz des Gabelstaplers Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm durch möglicherweise auftretende kurzzeitige Geräuschspitzen beispielsweise durch das Schlagen von leeren Gabelstaplergabeln nicht ausgeschlossen werden. Aus fachgutachterlicher Sicht wird langfristig daher eine Verlagerung des Behelfslagerplatzes auf den erweiterten Lagerplatz empfohlen.

Da die Überschreitung mit 2 dB vergleichsweise gering ist und der Behelfslagerplatz eher selten für Verladungen genutzt wird, kann seitens des Betreibers alternativ auch dafür Sorge getragen werden (z.B. Unterweisung Mitarbeiter), dass etwaige Verladevorgänge in diesem Bereich soweit als möglich vermieden werden und im seltenen Bedarfsfall sorgsam erbracht werden um unnötige Belästigungen durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu vermeiden.

Die Berechnungen haben ergeben, dass ein TA Lärm konformer Betrieb unter bestimmten Voraussetzungen möglich ist.

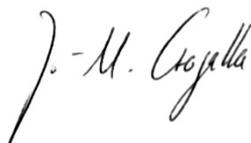
- Zur sicheren Einhaltung der TA Lärm ist die Anzahl der anliefernden Fremd-Lkw auf maximal 5 Lkw/Tag zu beschränken.
- Die Betriebszeit des Radladers ist im Bereich der neuen Lagerfläche auf max. 2,0 h/Tag zu begrenzen.
- Die Betriebszeit des Gabelstaplers ist im Bereich der neuen Lagerfläche auf max. 2,0 h/Tag zu begrenzen.

Zu einem späteren Zeitpunkt ist die Errichtung eines Hochregallagers im Bereich der südlichen Grundstücksgrenze angedacht. Mit Realisierung des angedachten Hochregallagers ergeben sich deutliche Pegelminderungen an den dahinter liegenden Gebäuden. Voraussetzung hierfür ist eine akustisch wirksame Ausführung der Rückwand und des Pultdaches des Hochregallagers.

- Zur Sicherstellung der abschirmenden Wirkung des Hochregallagers sind die Außenbauteile mit einem resultierenden Gesamtschalldämmmaß von $R'w \geq 25$ dB auszuführen. Die Firsthöhe des Pultdachs wurde mit $h=5,8$ m über Grund berücksichtigt. Eine hiervon deutlich nach unten abweichende Firsthöhe ist möglich, erfordert aber eine Überprüfung der maximal zulässigen Betriebszeiten auf der neuen Lagerfläche.

Unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung des Hochregallagers kann die Betriebszeitbeschränkung von Radlader und Gabelstapler im Bereich der neuen Lagerfläche wieder entfallen. Damit kann für den Betrieb für zukünftige Entwicklungen aus akustischer Sicht ausreichend Spielraum am Standort geschaffen werden.

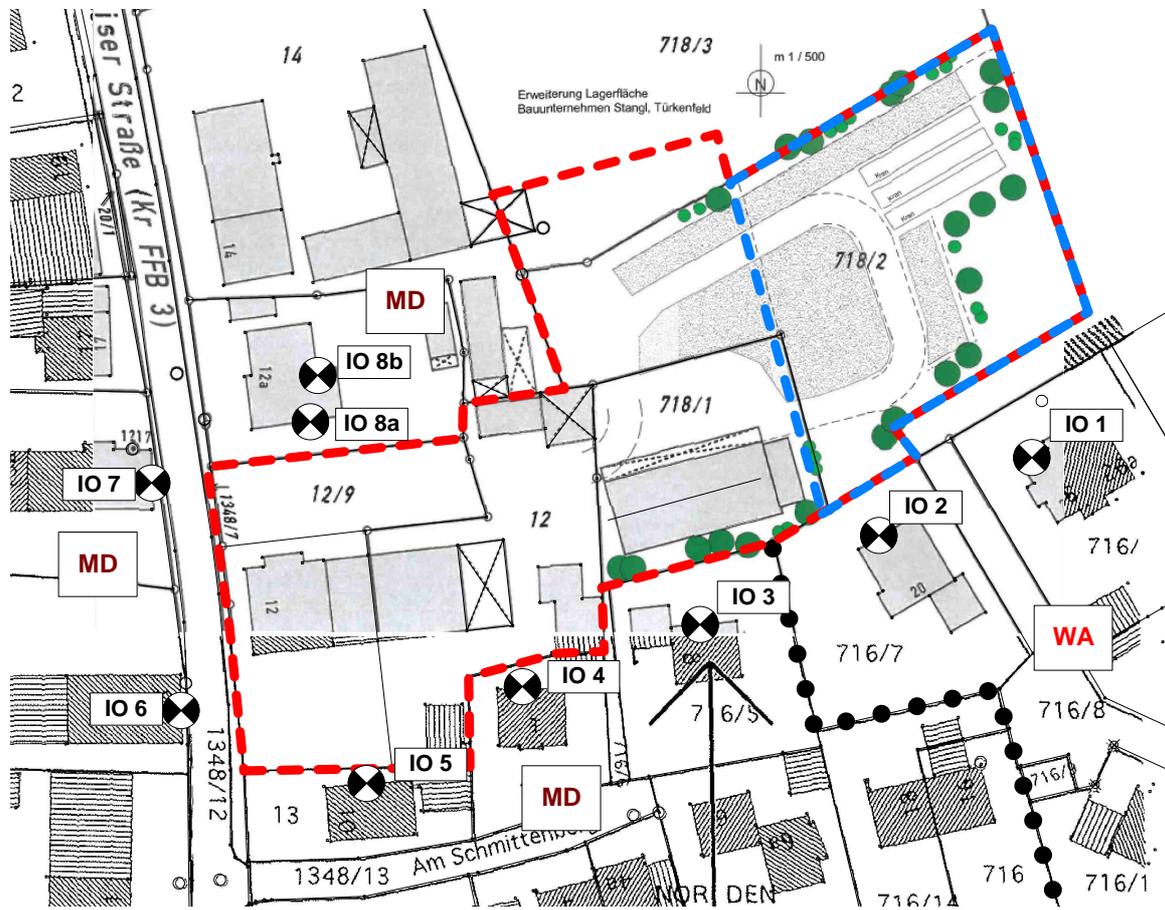
Greifenberg, 18.10.2018



ACCON GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Jörg-M. Czogalla

Anlagen

Anlage 1 Lage der Immissionsorte



Anlage 2 Schallemissionen

Ermittlung Lkw Rangiergeräusche

Für das Rangieren von Lkw wird je Rangiervorgang eine Dauer von 60 s je Lkw angesetzt, Zusätzlich werden 2 x Türen schlagen, 2 x Betriebsbremse sowie 1 x Anlassen des Motors berücksichtigt.

Quelle:

Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005 [4]

Zusammensetzung aus verschiedenen Einzelgeräuschen:

Einzelgeräusch	Schallleistungspegel L _{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit je Lkw T _E [s]	Teilschallleistung für 1 Lkw/h L _{WA,1h} [dB(A)]
Rangieren	99	60	81,2
Betriebsbremse	108	2 x 5	82,4
Türen schlagen	100	2 x 5	74,4
Anlassen	100	5	71,4
Gesamtschallleistung für 1 Lkw/h:			85,4

Punktschallquellen (Spitzenpegelbetrachtung)

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert dB(A)	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)					Nacht dB(A)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
Lkw-Betriebsbremse	~	!01!_Spitzenpegel	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	0.50	r	4432025.21	5330684.07	0.50
Lkw-Betriebsbremse	~	!01!_Spitzenpegel	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	0.50	r	4432038.44	5330717.93	0.50
Lkw-Betriebsbremse Kranabstellplatz	~	!01!_Spitzenpegel	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	0.50	r	4432119.73	5330762.03	0.50
Radlader Beladung Lkw	~	!01!_Spitzenpegel	114.0	114.0	114.0	Lw	114		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	1.00	r	4432037.72	5330724.33	1.00
Gabelstapler Schlaggeräusch Gabeln	~	!01!_Spitzenpegel	120.0	120.0	120.0	Lw	120		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	1.00	r	4432119.86	5330742.93	1.00
Gabelstapler Schlaggeräusch Gabeln	~	!01!_Spitzenpegel	120.0	120.0	120.0	Lw	120		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	1.00	r	4432069.61	5330748.82	1.00
Gabelstapler Schlaggeräusch Gabeln	~	!01!_Spitzenpegel	120.0	120.0	120.0	Lw	120		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	1.00	r	4432044.43	5330722.35	1.00
Lkw-Betriebsbremse Kfz-Halle	~	!01!_Spitzenpegel	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	0.50	r	4432098.55	5330737.85	0.50
Gabelstapler Schlaggeräusch Gabeln	~	!02!_Spitzenpegel	120.0	120.0	120.0	Lw	120		0.0	0.0	0.0	0.0	500	(keine)	1.00	r	4432040.33	5330681.79	1.00

Linienuellen (Regelbetrieb):

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen				
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht	Tag	Abend	Nacht	Geschw.
Zufahrt Lkw Lagerfläche		10000!_Regel	89.1	-10.9	-10.9	65.0	-35.0	-35.0	Lw-PQ	105		0.0	0.0	-48.3	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.0	0.0	0.0	10.0
Zufahrt Lkw Kranabholung		10003!_Regel	89.1	-10.9	-10.9	65.0	-35.0	-35.0	Lw-PQ	105		0.0	0.0	-48.3	180.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.0	0.0	0.0	10.0
Gabelstapler Fahrt von/zur Beladung		10004!_Regel	76.6	-23.4	-23.4	60.0	-40.0	-40.0	Lw-PQ	100		0.0	0.0	-48.3	240.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.0	0.0	0.0	10.0
Radlader Fahrt von/zur Beladung		10004!_Regel	75.7	-24.3	-24.3	59.0	-41.0	-41.0	Lw-PQ	99		0.0	0.0	-48.3	240.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.0	0.0	0.0	10.0
Zufahrt Lkw Andienung		10005!_Regel	89.1	-10.9	-10.9	65.0	-35.0	-35.0	Lw-PQ	105		0.0	0.0	-48.3	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.0	0.0	0.0	10.0
Gabelstapler Fahrt von/zur Andienung		10005!_Regel	76.7	-23.3	-23.3	60.0	-40.0	-40.0	Lw-PQ	100		0.0	0.0	-48.3	120.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.0	0.0	0.0	10.0
Gabelstapler Fahrt von/zu Behelfslager		10006!_Regel	84.1	-22.0	-22.0	66.0	-40.0	-40.0	Lw-PQ	100		0.0	0.0	-48.3	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	4.0	0.0	0.0	10.0

Flächenquellen (Regelbetrieb):

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht
Radlader Lagerfläche		10000!_Regel	99.0	99.0	99.0	65.5	65.5	65.5	Lw	99		0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Gabelstapler Lagerfläche		10000!_Regel	100.0	100.0	100.0	66.4	66.4	66.4	Lw	100		0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Gabelstapler Lagerfläche Be-/Enladung		10000!_Regel	100.0	100.0	100.0	66.4	66.4	66.4	Lw	100		0.0	0.0	0.0	35.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Radlader Lagerfläche Be-/Enladung		10000!_Regel	99.0	99.0	99.0	65.5	65.5	65.5	Lw	99		0.0	0.0	0.0	35.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Lkw Rangieren Kran		10003!_Regel	85.4	85.4	85.4	62.7	62.7	62.7	Lw	85.4		0.0	0.0	0.0	180.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Radlader Be-/Entladung		10004!_Regel	99.0	99.0	99.0	73.9	73.9	73.9	Lw	99		0.0	0.0	0.0	35.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Gabelstapler Be-/Entladung		10004!_Regel	100.0	100.0	100.0	75.0	75.0	75.0	Lw	100		0.0	0.0	0.0	35.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Gabelstapler Be-/Entladung Andienung		10005!_Regel	100.0	100.0	100.0	75.0	75.0	75.0	Lw	100		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Gabelstapler Behelfslager		10006!_Regel	100.0	100.0	100.0	77.3	77.3	77.3	Lw	100		0.0	0.0	0.0	30.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)

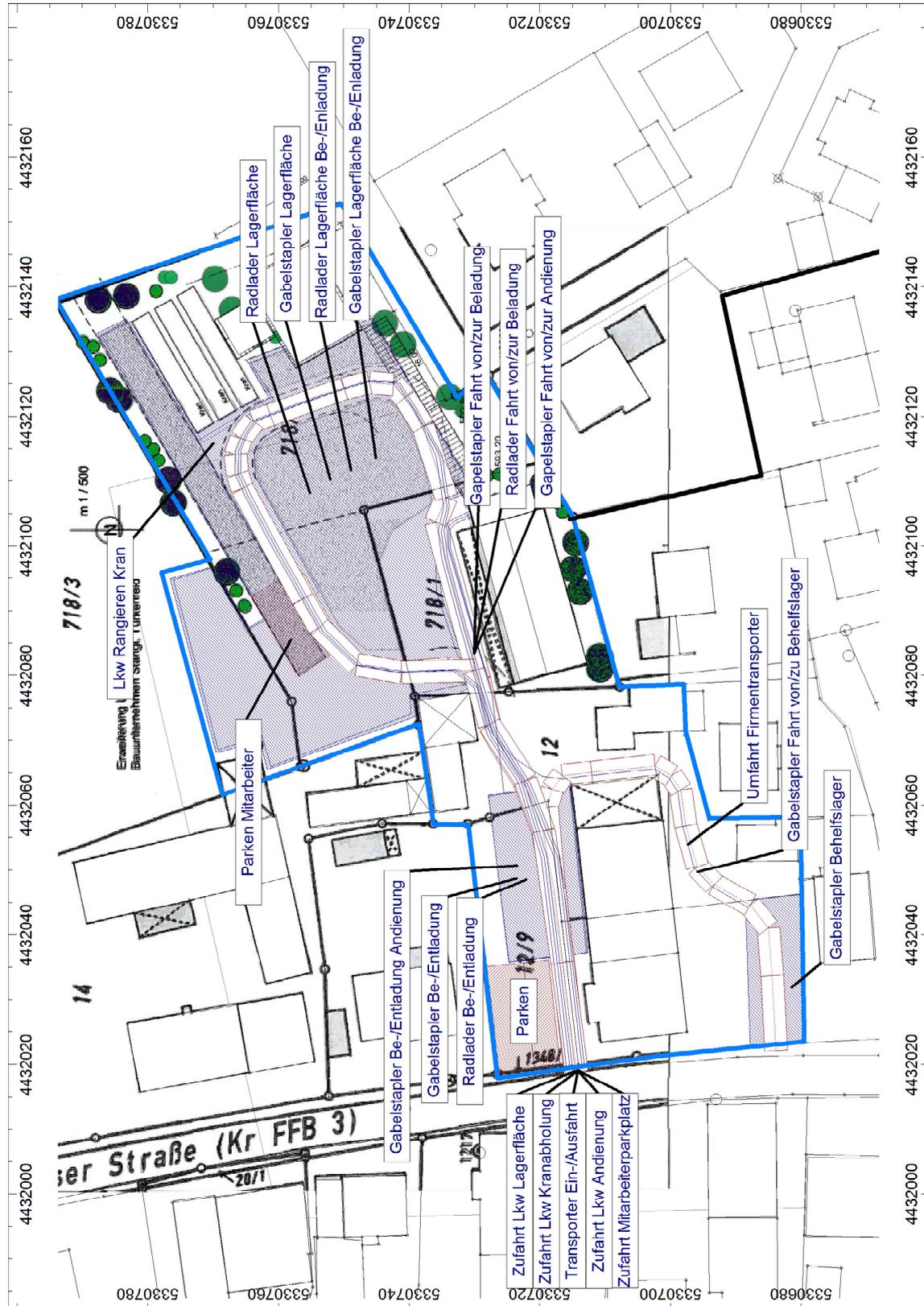
Straße und Parken (Regelbetrieb):

Bezeichnung	M.	ID	Lme			genaue Zählraten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	M			p (%)			Pkw	Lkw		Abst.	Dstro		Art	Drefl	Hbeb	Abst.
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz		10001!_Regel	29.2	30.8	-8.8	1.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	0.0		0.0	0.0	
Umfahrt Firmentransporter		10004!_Regel	22.5	-8.8	-8.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	0.0	1	0.0	0.0		
Transporter Ein-/Ausfahrt		10005!_Regel	25.5	-8.8	-8.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	0.0	1	0.0	0.0		

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zählraten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahr		Berechnung nach		Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	
Parken Mitarbeiter		10001!_Regel	ind	64.8	64.8	-51.8	Stellplätze	5	1.00	0.300	0.300	0.000	0.0	P+R-Parkplatz	0.0		LFU-Studie 2007 getrennt	720.00	30.00	0.00	
Parken		10002!_Regel	ind	70.2	70.2	-51.8	1 Stellplatz	7	1.00	0.300	0.300	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LFU-Studie 2007	660.00	0.00	0.00	

Anlage 3 Lagepläne

Schallquellen – Regelbetrieb



Anlage 4 Teilpegelliste

Regelbetrieb

Quelle	M.	ID	Teilpegel V01-Regel Tag								
Bezeichnung			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8a	IO 8b
Zufahrt Lkw Lagerfläche		!0000!_Regel	32.6	34.0	29.9	34.4	15.2	27.6	36.5	39.6	35.5
Radlader Lagerfläche		!0000!_Regel	44.9	45.7	34.5	34.9	32.8	25.9	34.3	35.3	40.1
Gabelstapler Lagerfläche		!0000!_Regel	45.8	46.6	35.5	36.0	33.7	27.0	35.2	36.2	41.2
Gabelstapler Lagerfläche Be-/Enladung		!0000!_Regel	43.5	44.3	33.2	33.5	31.2	24.5	32.9	33.5	38.8
Radlader Lagerfläche Be-/Enladung		!0000!_Regel	42.5	43.3	32.1	32.4	30.1	23.4	32.0	32.6	37.7
Zufahrt Mitarbeiterparkplatz		!0001!_Regel	20.9	19.5	20.8	26.7	16.0	21.2	29.8	32.5	28.5
Parken Mitarbeiter		!0001!_Regel	17.7	19.3	8.0	14.8	7.8	1.8	4.3	11.7	16.3
Parken		!0002!_Regel	0.0	0.0	16.4	7.0	7.3	27.8	35.7	38.4	21.5
Zufahrt Lkw Kranabholung		!0003!_Regel	37.9	38.8	34.6	39.3	27.6	32.4	41.4	44.7	40.8
Lkw Rangieren Kran		!0003!_Regel	34.4	34.3	22.5	22.9	25.2	15.2	23.9	22.1	28.4
Gabelstapler Fahrt von/zur Beladung		!0004!_Regel	22.8	19.8	24.7	28.7	19.8	10.7	24.6	28.3	27.3
Radlader Fahrt von/zur Beladung		!0004!_Regel	20.8	20.2	23.7	27.7	18.9	9.8	23.6	27.3	26.3
Radlader Be-/Entladung		!0004!_Regel	28.7	29.8	39.1	45.7	30.5	33.2	45.6	51.7	49.6
Gabelstapler Be-/Entladung		!0004!_Regel	29.9	30.7	40.1	46.6	30.4	34.1	46.7	52.7	50.6
Umfahrt Firmentransporter		!0004!_Regel	-2.6	4.4	10.6	27.6	26.3	22.9	21.7	24.5	20.2
Zufahrt Lkw Andienung		!0005!_Regel	32.5	33.9	29.8	34.3	15.3	27.6	36.5	39.7	35.6
Gabelstapler Fahrt von/zur Andienung		!0005!_Regel	18.7	16.0	21.7	25.7	0.0	7.8	21.6	23.8	24.3
Gabelstapler Be-/Entladung Andienung		!0005!_Regel	26.2	27.0	36.4	42.9	26.7	30.4	43.0	49.0	46.9
Transporter Ein-/Ausfahrt		!0005!_Regel	23.9	24.8	19.3	24.7	14.4	19.3	27.9	30.7	26.7
Gabelstapler Fahrt von/zu Behelfslager		!0006!_Regel	11.0	13.8	26.6	40.3	35.2	30.3	8.5	22.2	25.0
Gabelstapler Behelfslager		!0006!_Regel	27.3	30.7	23.5	44.0	55.0	50.9	39.7	23.1	19.1
Pegelsumme			51.0	51.8	46.0	52.2	55.2	51.3	51.8	56.9	55.0

Entwicklungsmöglichkeiten

Mögliche Einsatzdauer Gabelstapler und Radlader auf neuer Lagerfläche je Tag bei maximal 5 Lkw-Andienungen je Tag

		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8a	IO 8b
Pegelanteil Regelbetrieb ohne Lkw-Andienung		50.9	51.7	45.3	51.6	55.2	51.3	51.0	56.0	54.2
Zufahrt Lkw Andienung		32.5	33.9	29.8	34.3	15.3	27.6	36.5	39.7	35.6
Gabelstapler Fahrt von/zur Andienung		18.7	16.0	21.7	25.7	0.0	7.8	21.6	23.8	24.3
Gabelstapler Be-/Entladung Andienung		26.2	27.0	36.4	42.9	26.7	30.4	43.0	49.0	46.9
Summe Pegelanteil für Andienung mit 1 Lkw	1 Lkw	33.6	34.8	37.4	43.5	27.0	32.2	43.9	49.5	47.2
Pegelerhöhung zusätzl. Lkw-Andienungen	5 Lkw	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Pegelanteil für Andienung mit 5 Lkw	5 Lkw	40.5	41.8	44.4	50.5	34.0	39.2	50.9	56.5	54.2
Radlader Lagerfläche	1 h	44.9	45.7	34.5	34.9	32.8	25.9	34.3	35.3	40.1
Pegelerhöhung Zusatzbetrieb	2 h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Radlader Lagerfläche	2 h	47.9	48.7	37.5	37.9	35.8	28.9	37.3	38.3	43.1
Gabelstapler Lagerfläche	1 h	45.8	46.6	35.5	36.0	33.7	27.0	35.2	36.2	41.2
Pegelerhöhung Zusatzbetrieb	2 h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Gabelstapler Lagerfläche	2 h	48.8	49.6	38.5	39.0	36.7	30.0	38.2	39.2	44.2
Pegelsumme		54.3	55.2	48.7	54.3	55.3	51.6	54.2	59.3	57.6

Anlage 5 Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutshl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	