GERLINGER + MERKLE

Ingenieurgesellschaft

Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan „Brühl, 1. Änderung“ in Alfdorf

Objekt:	**Neubau eines Logistikzentrums innerhalb des Bebauungsplangebietes „Brühl 1. Änderung“ 73553 Alfdorf**
Auftraggeber:	**Gemeinde Alfdorf Obere Schloßstraße 28 73553 Alfdorf**
Planer:	**LK&P Ingenieure GbR Uhlandstraße 39 73557 Mutlangen**
Auftrags-Nr.:	**16-169/22**
Datum:	**8. Mai 2017**
Bearbeiter:	**Clarissa Heimann, B.Eng.**

GERLINGER + MERKLE
Ingenieurgesellschaft
für Akustik und Bauphysik mbH
Werderstraße 42 · 73614 Schorndorf

Schallschutz-Prüfstelle nach DIN 4109
Messstelle für Geräusche nach BImSchG
Zert. Prüfstelle Gebäudeluftdichtheit

Telefon (0 71 81) 9 39 87 – 0
Telefax (0 71 81) 9 39 87 – 50
eMail: info@g-m-gmbh.de
Internet: www.g-m-gmbh.de

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung ... 3

2 Normen und Vorschriften ... 4

3 Planunterlagen ... 4

4 Weitere Unterlagen und Erkenntnisse ... 5

5 Örtliche Gegebenheiten ... 6

6 Immissionsorte und Gebietseinstufung ... 8

7 Geräuschvor-, Zusatz- und Gesamtbelastung ... 10

8 Beschreiben des geplanten Betriebs ... 11

9 Geräuschemissionen ... 13

9.1 Lkw-Verkehr ... 14

9.1.1 Lkw-Fahrt ... 14
9.1.2 Lkw-Stellplatzwechsel ... 15
9.1.3 Lkw-Rangiervorgang ... 16

9.2 Lieferwagen-Fahrt ... 16

9.3 Verladung und Staplerverkehr im Freien ... 17

9.3.1 Lkw-Verladung Nord ... 17
9.3.1 Lkw-Verladung West ... 17
9.3.2 Lieferwagen-Verladung Süd ... 18
9.3.3 Diesel-Gabelstapler-Fahrt im Freien ... 19

9.4 Geräuschemissionen innerhalb des Gebäudes ... 20

9.4.1 Halleninnenpegel ... 20
9.4.2 Abstrahlung durch die Außenbauteile ... 21

9.5 Containertausch ... 22

9.6 Parkplätze ... 23

9.7 Kurzzeitige Pegelspitzen gemäß TA Lärm ... 26

10 Schallimmissionsprognose ... 27

11 Berechnungsergebnisse und Beurteilung ... 28

11.1 Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ... 28

11.2 Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm ... 29

12 Randbedingungen und Maßnahmen ... 30

13 Qualität der Prognose ... 30

14 Zusammenfassung ... 31

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Alfdorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Brühl, 1. Änderung“ in Alfdorf. Innerhalb des Bebauungsplangebietes ist die Ansiedlung eines Logistikzentrums einschließlich des Neubaus einer Betriebshalle vorgesehen. Das geplante Logistikzentrum umfasst die Flurstücke Nr. 980/4, 980/3, 980/15, 980/16, 980/17, 980/18, 980/19, 983/4, 983/5 sowie Bereiche der Flurstücke Nr. 980/2, 1040 und 1051.

Das Logistikzentrum wird östlich und nordwestlich von schutzbedürftiger Wohnbebauung umgeben.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens fordert das Landratsamt Rems-Murr-Kreis die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens. Dabei sollen die von dem geplanten Betrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und nach TA Lärm /A/ beurteilt werden.

2 Normen und Vorschriften

/A/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Ausgabe 26.08.1998

/B/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999

/C/ VDI 2720 Blatt 1 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Ausgabe März 1997

/D/ VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, Ausgabe August 1976

/E/ Beiblatt 1 zu DIN 4109 „Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“, Ausgabe November 1989

3 Planunterlagen

Folgende Planunterlagen fanden bei der Erstellung dieses Gutachtens Verwendung:

Tabelle 1: Planunterlagen

Planbezeichnung	Maßstab	Plandatum	Planverfasser
Bebauungsplan „Brühl, 1. Änderung“	1:1000	08.05.2017	LK&P Ingenieure GbR Uhlandstraße 39 73557 Mutlangen
Bebauungsplan „Brühl“ (Lageplan und Textteil)	1:1000	23.10.2001	
Bebauungsplan „Inneres Bonholz“ (Lageplan und Textteil)	1:500	14.08.1996	
Bebauungsplan „Kürzne I-II, 1. Änderung“	1:500	20.07.1988	Arbeitsgruppe Objekt + Stadtplanung Dipl.-Ing. Michel Brauninger Freier Architekt SRL Rebhalde 37 Stuttgart
Lageplan, 7. Vorentwurf: Neubau einer Logistikhalle	1:1000	18.04.2017	Panattoni Europe Brooktorkai 20 20457 Hamburg
Systemschnitte, 6. Vorentwurf: Neubau einer Logistikhalle	1:500	28.03.2017	

4 Weitere Unterlagen und Erkenntnisse

Zur Erstellung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

/1/ Schreiben vom Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Baurechtsamt: Vermerk zur Besprechung am 04.08.2016 im Technischen Landratsamt, erstellt am 09.08.2016

/2/ Angaben zur Lage der maßgeblichen Immissionsorte und deren Gebietsausweisung von Herrn Michael Rapp, Fachbereichsleiter Baurecht vom Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Stuttgarter Straße 110 in 71332 Waiblingen, E-Mail vom 27.10.2016

/3/ Angaben zur Vorbelastung von Herrn Schaum und Frau Herbrich vom Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Telefonate vom 04.05.2017

/4/ Angaben zum Betriebsablauf und der Anzahl der Mitarbeiter vom Betreiber des geplanten Logistikzentrums, der Lakner Gruppe, Besprechung vom 21.04.2017

/5/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, Ausgabe 1995

/6/ „Technischer Bericht zur Untersuchung von Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3, Ausgabe 2005

/7/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“ des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 1, Ausgabe 2002

/8/ Emissionsdaten aus Untersuchungen des Umweltbundesamts Österreich - Forum Schall, Stand 2012

/9/ Geräuschmessung des Innenpegels einer Lagerhalle mit Gabelstaplerverkehr, durchgeführt von Gerlinger+Merkle Ingenieurgesellschaft mbH

/10/ Technische Baubeschreibung zu den geplanten Außenbauteilen der Lagerhalle von Panattoni Europe, Stand 20.04.2017

/11/ Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayrischen Landesamts für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage

/12/ Geräuschmessung des Spitzenpegels der Druckluftbremse eines Lkw, Messung vom 12.04.2013, durchgeführt von Gerlinger+Merkle Ingenieurgesellschaft mbH

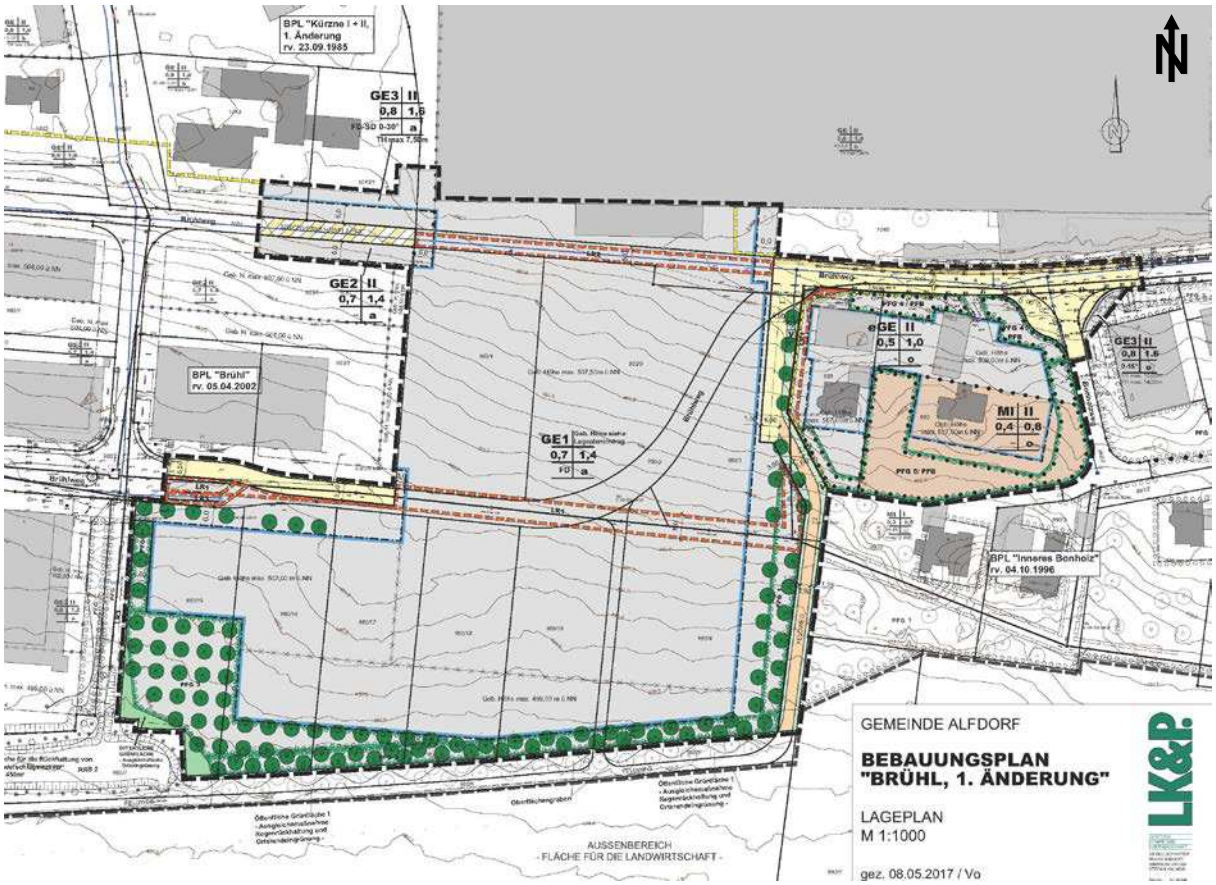
/13/ Merkblätter Nr. 25 „ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“ des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen, Ausgabe 2000

/14/ Erkenntnisse aus dem Ortstermin am 21.04.2017

5 Örtliche Gegebenheiten

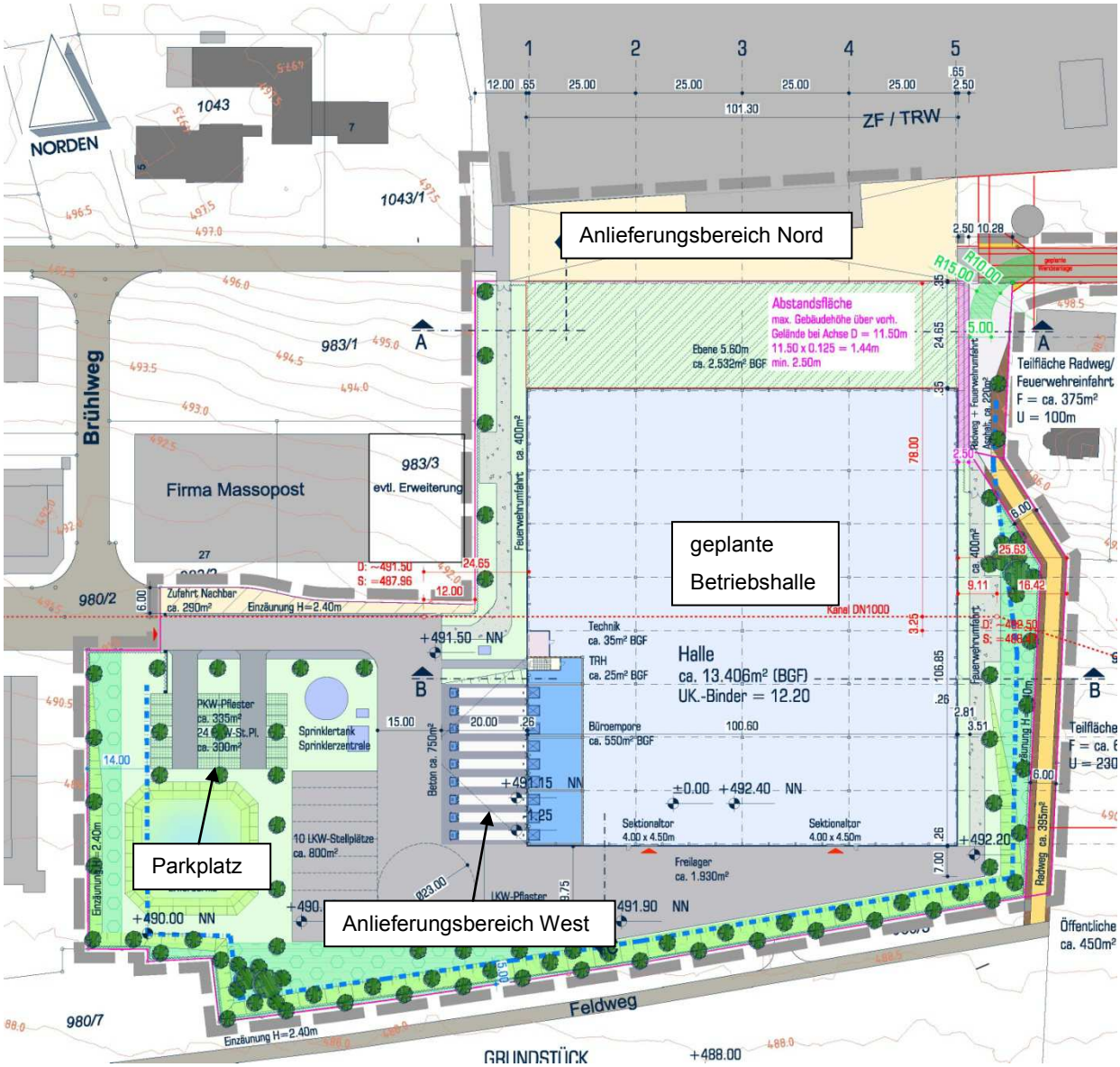
Das Bebauungsplangebiet „Brühl, 1. Änderung“ befindet sich im Osten der Gemeinde Alfdorf. Innerhalb des Bebauungsplangebiets ist die Errichtung eines Betriebsgebäudes eines Logistikzentrums geplant. Im nordöstlichen Bereich des Bebauungsplangebiets befinden sich bestehende Gewerbebetriebe sowie Wohngebäude. Nördlich des Bebauungsplangebiets befindet sich ein bestehender Gewerbebetrieb. Östlich und nordwestlich des Bebauungsplangebiets befinden sich schutzbedürftige Aufenthaltsräume. Westlich des Plangebiets sind weitere Gewerbebetriebe angesiedelt. Südlich grenzen Grünflächen an das Bebauungsplangebiet an. Die folgende Abbildung zeigt den Abgrenzungsplan des Bebauungsplangebietes „Brühl, 1. Änderung“.

Abbildung 1: Bebauungsplangebiet „Brühl, 1. Änderung“



In der nachfolgenden Abbildung ist das Betriebsgelände des geplanten Logistikzentrums innerhalb des Bebauungsplangebiets dargestellt.

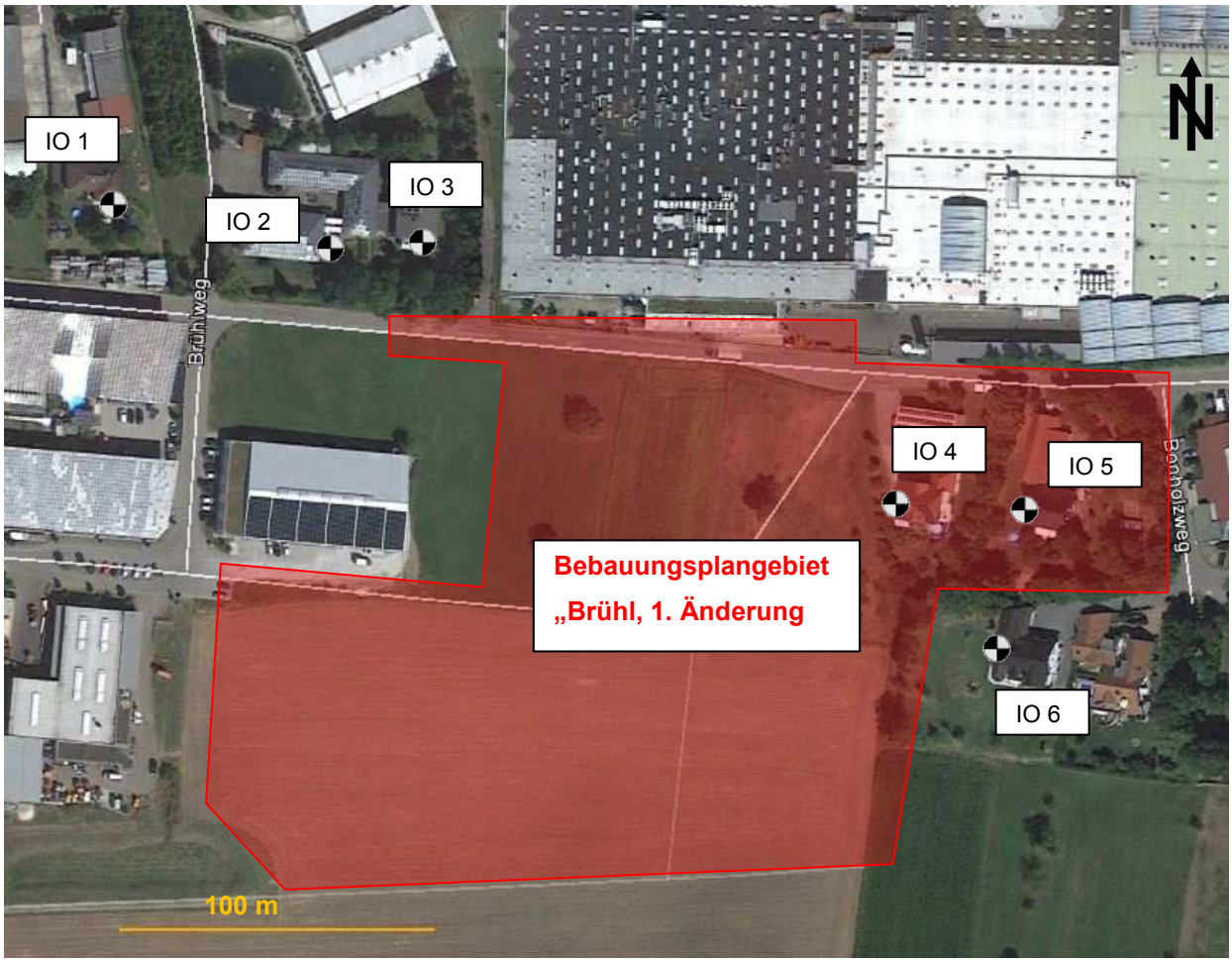
Abbildung 2: Lageplan geplantes Logistikzentrum



6 Immissionsorte und Gebietseinstufung

Bei der Berechnung wurden die folgenden maßgeblichen Immissionsorte betrachtet:

Abbildung 3: Lage der Immissionsorte



Die Immissionsorte IO 1 bis IO 3 liegen innerhalb des Bebauungsplangebiets „Kürzne I+II, 1.Änderung“ (Tabelle 1) und sind als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen. Die Immissionsorte IO 4 und IO 5 sind Bestandteil des Bebauungsplans „Brühl, 1. Änderung“ (Tabelle 1). Hierbei soll der Immissionsort IO 4 als eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) und der Immissionsort IO 5 als Mischgebiet (MI) eingestuft werden. Für den Immissionsort IO 4 wurden die Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete angesetzt, was mit der Behörde /2/ abgestimmt wurde. Der Immissionsort IO 6 befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans „Inneres Bonholz“ (Tabelle 1) und besitzt eine Einstufung als Mischgebiet (MI).

In der folgenden Tabelle sind die Gebietseinstufung und Lage der Immissionsorte sowie die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /A/ aufgeführt.

Tabelle 2: Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten

Immissions-ort	Lage	Höhe (bezogen auf Gelände)	Gebietseinstufung gemäß Bebauungsplänen aus Tabelle 1	Immissions-richtwerte dB(A)	
				tags	nachts
IO 1	Obere Schloßstr. 130	2,00 (≈ EG)	Gewerbegebiet (GE)	65	50
IO 2	Brühlweg 5	2,00 (≈ EG)	Gewerbegebiet (GE)	65	50
IO 3	Brühlweg 7	4,30 (≈ 1.OG)	Gewerbegebiet (GE)	65	50
IO 4	Brühlweg 18	4,30 (≈ 1.OG)	Gewerbegebiet (GE)	65	50
IO 5	Brühlweg 20	4,80 (≈ 1.OG)	Mischgebiet (MI)	60	45
IO 6	Bonholzweg 4	4,30 (≈ 1.OG)	Mischgebiet (MI)	60	45

Beurteilungszeiten nach TA Lärm /A/:

Nach TA Lärm /A/ wird die Tag- bzw. Nachtzeit folgendermaßen definiert:

1. tags 6^{00} – 22^{00} Uhr Beurteilungszeit 16 Stunden
2. nachts 22^{00} – 6^{00} Uhr Beurteilungszeit 1 Stunde (lauteste volle Nachtstunde)

Zuschläge für Tagzeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten)

1. an Werktagen 6^{00} – 7^{00} Uhr,
   20^{00} – 22^{00} Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 6^{00} – 9^{00} Uhr,
   13^{00} – 15^{00} Uhr,
   20^{00} – 22^{00} Uhr.

Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitzuschläge) werden in Mischgebieten bzw. in Gewerbegebieten nach TA Lärm nicht in Ansatz gebracht. Für reine und allgemeine Wohngebiete wird ein Zuschlag von + 6 dB(A) in diesen Zeiten berücksichtigt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den aufgeführten Immissionsrichtwert tags um maximal 30 dB(A), nachts um maximal 20 dB(A) überschreiten.

7 Geräuschvor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die Vorbelastung ist die Geräuschimmission aller Anlagen und Betriebe, ausgenommen der Belastung des zu untersuchenden Betriebes. Unter Zusatzbelastung versteht man den Immissionsbeitrag des zu untersuchenden Betriebes. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vor- und Zusatzbelastung. Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm dürfen die Immissionen der Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Bei der Besichtigung der örtlichen Gegebenheiten konnte eine merkliche Vorbelastung durch den nördlich des geplanten Logistikzentrums gelegenen Betrieb ZF/TRW sowie durch weitere Gewerbebetriebe festgestellt werden.

Die Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung kann durch die Festlegung nach TA Lärm entfallen, wenn die zu beurteilende Anlage den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Diese Vorgehensweise wurde mit dem Landratsamt Rems-Murr-Kreis /3/ abgestimmt.

8 Beschreibung des geplanten Betriebs

Auf dem zu untersuchenden Betriebsgelände finden gemäß den Angaben des Betreibers /4/ die nachfolgend aufgeführten schalltechnisch relevanten Vorgänge bzw. Tätigkeiten statt.

An der Nordseite des Gebäudes ist im Zeitbereich tags zwischen 6^{00} und 22^{00} Uhr von 10 Lkw-Anlieferungen auszugehen. Das Material wird mit einem Diesel-Gabelstapler entladen und über ein Tor im westlichen Bereich der Nordfassade ebenerdig in das Gebäude befördert. Pro Lkw ist der Diesel-Gabelstapler im Freien für eine Dauer von 30 Minuten in Betrieb. Unabhängig von der Anlieferung an der Nordfassade verkehrt an einem Tor im östlichen Bereich der Nordfassade ein dieselbetriebener Gabelstapler, wobei hier 20 Bewegungen tags und 2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde geplant sind.

An der Westfassade ist pro Tag mit einem Lkw-Aufkommen von bis zu 50 Lkw zwischen 6^{00} und 22^{00} Uhr zu rechnen. Die Verladung erfolgt an innenliegenden Rampen mit Elektrohubwagen, wobei die Toröffnungen mit einer Torrandabdichtung versehen sind. Pro Lkw werden 20 Paletten verladen.

Im Zeitbereich tags zwischen 6^{00} und 22^{00} Uhr ereignen sich 20 Anlieferungen mit Lieferwagen an einem Tor an der Südfassade des Gebäudes. Bei maximal 5 dieser Anlieferungen erfolgt die Verladung mit einem Elektro-Gabelstapler, der pro Anlieferung für eine Dauer von 10 Minuten im Freien in Betrieb ist. Die Verladung bei den restlichen Lieferwagen erfolgt von Hand und ist daher schalltechnisch nicht relevant, d. h. wird bei den Berechnungen nicht in Ansatz gebracht. Weiterhin kommt es an dem Tor an der Südfassade im Zeitbereich nachts zwischen 22^{00} und 6^{00} Uhr zu 1 Anlieferung mit einem Sprinter und einer 10-minütigen Verladedauer mit dem Elektro-Gabelstapler.

Innerhalb der geplanten Halle finden vorwiegend Lagerarbeiten wie Gabelstaplerverkehr und Verpackungsarbeiten statt. Dabei kommen sowohl Elektro-Gabelstapler als auch Diesel-Gabelstapler zum Einsatz. Der Betrieb innerhalb der Halle erfolgt im überwiegenden Bereich der Halle im 3-Schicht-Betrieb, daher wurde bei den Berechnungen ein durchgängiger Betrieb von 24 Stunden pro Tag angesetzt.

Es wurde davon ausgegangen, dass die Tore und Türen im Zeitbereich tags geöffnet und im Zeitbereich nachts geschlossen sind. Lediglich das Tor im östlichen Bereich der Nordfassade sowie das Tor im westlichen Bereich der Südfassade wurden innerhalb der lautesten Nachtstunde für Durchfahrten bzw. Anlieferungsverkehr für eine Dauer von jeweils

10 Minuten als geöffnet angesetzt. Die im Dach integrierten RWAs wurden zu Lüftungszwecken als durchgängig geöffnet angenommen.

Im Südosten des Betriebsgeländes befindet sich ein Abstellplatz für 4 Abrollcontainer, in denen die Abfälle gesammelt werden. Der Abfall wird täglich zwischen 6^{00} und 22^{00} Uhr aus der Halle mit einem Elektro-Gabelstapler in die Container befördert, was täglich insgesamt eine Dauer von 30 Minuten in Anspruch nimmt. Zudem werden die Container 1 x pro Tag von einem Lkw ausgetauscht, d. h. die vollen Container werden abgeholt und leere Container wieder gebracht. Diese Vorgänge ereignen sich ebenfalls zwischen 6^{00} und 22^{00} Uhr.

Der Parkplatz mit insgesamt 24 Stellplätzen ist für die Mitarbeiter im Bereich der neuen Halle vorgesehen. Die Bewegungshäufigkeit richtet sich nach der Anzahl der Mitarbeiter pro Schicht (3-Schicht-Betrieb). Es ergibt sich ein Aufkommen von 70 Bewegungen tags und 30 Bewegungen nachts. Dies entspricht einer Bewegungshäufigkeit von 0,182 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz tags und 1,25 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz nachts.

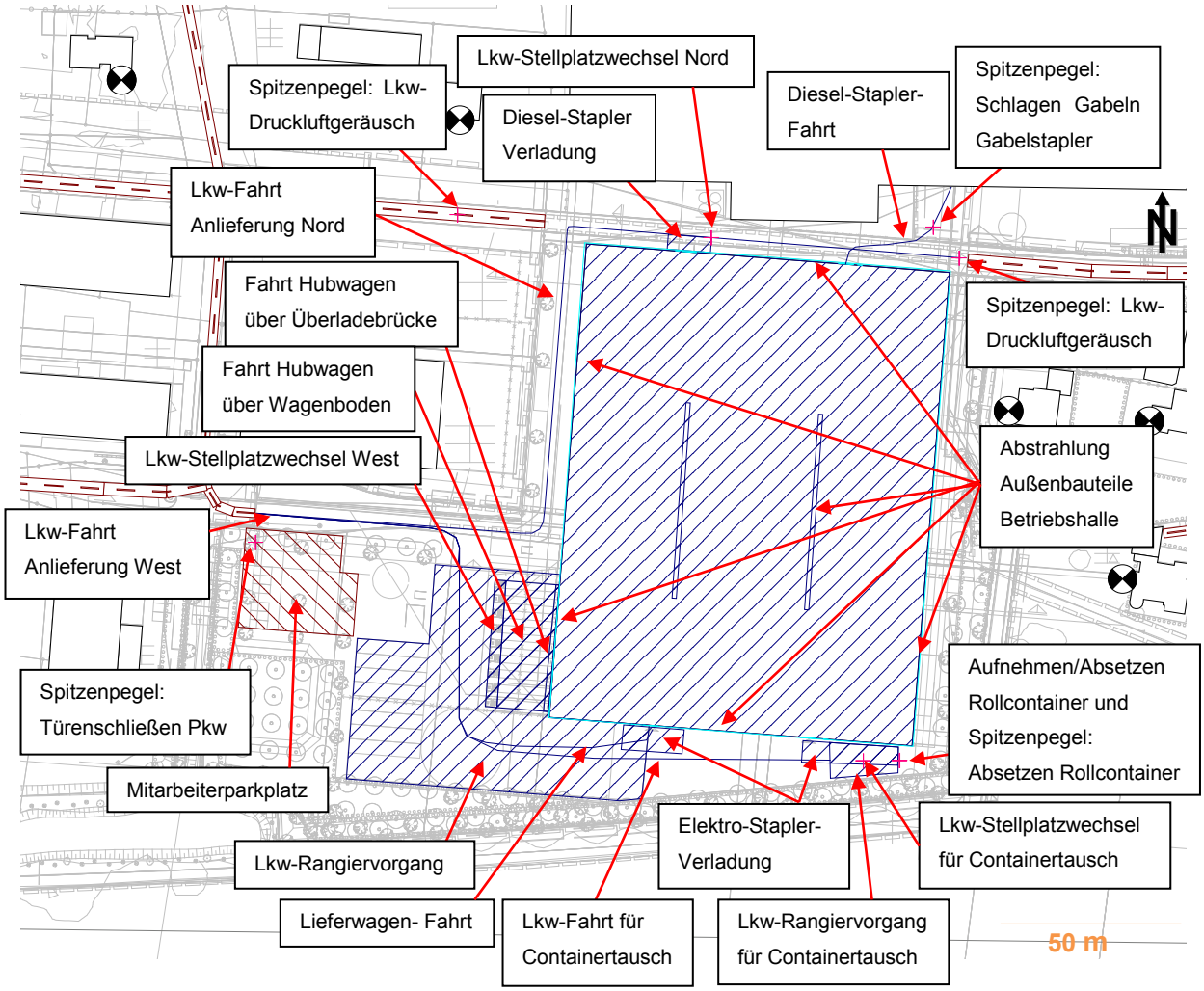
Technische Anlagen wie z. B. Lüftungs- oder Kühlungsanlagen sind nicht vorgesehen und wurden daher bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

9 Geräuschemissionen

Die Angaben zum Betriebsablauf wurden vom Betreiber /4/ zur Verfügung gestellt. Nachfolgend werden die aus schalltechnischer Sicht relevanten Schallquellen bzw. Betriebsvorgänge aufgeführt. Die Eingangsdaten für die Berechnungen sind zusammenfassend der Anlage 1 zu entnehmen.

Die folgende Grafik veranschaulicht die Lage der Schallquellen auf dem Betriebsgelände des untersuchten Betriebs.

Abbildung 4: Lage der Schallquellen auf dem Gelände des geplanten Betriebs



In diesem Kapitel werden die Geräuschemissionen teilweise als stundenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ aufgeführt. Das bedeutet, dass ein Vorgang (z. B. 1 x Stellplatzwechsel Lkw) unabhängig von der Dauer des Vorgangs auf eine Stunde Einwirkzeit umgerechnet wird. Ist innerhalb eines Tages mehr als ein solches gleichartiges Geräuschereignis zu erwarten, so ist der Pegel des Ereignisses energetisch in der Form

$$L_{WA,1h,res} = L_{WA,1h} + 10 \log (n)$$

zu ermitteln (n = Anzahl der gleichartigen Ereignisse) und rechnerisch in Ansatz zu bringen. Als Einwirkzeit für das Geräuschereignis werden stets 60 Minuten angesetzt.

9.1 Lkw-Verkehr

Der Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände gliedert sich in folgende Vorgänge:

- Anlieferung Nordfassade: 10 Lkw pro Tag, Zufahrt über den Brühlweg von Westen aus kommend, Abfahrt über den Brühlweg im Nordosten (einfache Fahrt)
- Anlieferung Westfassade: 50 Lkw pro Tag, Zu- und Abfahrt über den Brühlweg westlich des Geländes (Berücksichtigung von Hin- und Rückfahrt),
- Lkw-Fahrt mit Abrollcontainer für Containertausch an der Südfassade: 4 Lkw pro Tag, Zu- und Abfahrt über den Brühlweg westlich des Geländes (Berücksichtigung von Hin- und Rückfahrt),

9.1.1 Lkw-Fahrt

Tabelle 3: Geräuschemissionen Lkw-Fahrstrecken

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Quelle
Zu-/Abfahrt Lkw Anlieferung Nord	104,9	tags: 10 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /5/
Zu-/Abfahrt Lkw Anlieferung West	104,9	tags: 100 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /5/
Zu-/Abfahrt Lkw Containertausch Südfassade	104,9	tags: 8 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /5/

Die Lkw-Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände wurden als bewegte Punktschallquellen mit einer Geschwindigkeit von v = 10 km/h in einer Höhe von h= 1 m über Gelände in Ansatz gebracht.

9.1.2 Lkw-Stellplatzwechsel

Die Geräusche, die beim Abstellen, Verlassen und Starten eines Lkw verursacht werden, werden in einem Stellplatzwechsel zusammenfassend berücksichtigt. Ein Stellplatzwechsel setzt sich wie folgt zusammen:

Tabelle 4: Zusammensetzung der Emissionen eines Stellplatzwechsels

Vorgang	Schallleistungspegel L_{WA} nach /6/ in dB(A)	Einwirkzeit in s
2 x Betriebsbremse	108	2 x 5
2 x Türen schließen	100	2 x 5
1 x Starten	100	5
1 x Standgeräusch	94	30

Bezogen auf eine Stunde ergibt sich je Stellplatzwechsel ein stundenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h}$ = 84,0 dB(A).

Bei dem untersuchten Betrieb ist unter Berücksichtigung der in Kapitel 9.1.1 aufgeführten Anzahl der Lkw-Fahrten täglich von 10 Stellplatzwechseln an der Nordfassade, 50 Stellplatzwechseln an der Westfassade und 4 Stellplatzwechseln an der Südfassade zu rechnen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Eingangsdaten für die Emissionen der Stellplatzwechsel zusammengefasst.

Tabelle 5: Geräuschemissionen Lkw-Stellplatzwechsel

Art des Vorgangs	stundenbezogener Schallleistungs-pegel $L_{WA,1h}$ je Vorgang in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Pegel-korrektur in dB(A)	Einwirk-zeit in min	Quelle
Stellplatzwechsel Lkw Nord	84,0	tags: 10 nachts: -	tags: 10 nachts: -	tags: 60 nachts:	Geräusch-emissionen gemäß /6/
Stellplatzwechsel Lkw West	84,0	tags: 50 nachts: -	tags: 17 nachts: -	tags: 60 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /6/
Stellplatzwechsel Lkw Süd (Container)	84,0	tags: 4 nachts: -	tags: 6 nachts: -	tags: 60 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /6/

Die Stellplatzwechsel wurden in den Berechnungen als Punktschallquellen mit einer Höhe von h = 1 m über Gelände berücksichtigt.

9.1.3 Lkw-Rangiervorgang

Für die Anlieferung an der Westfassade rangieren die Lkw rückwärts an die Verladerampen heran. Weiterhin ereignen sich bei dem Containeraustausch Rangiervorgänge mit Lkw, die rückwärts an den jeweiligen Container heran rangieren. Dabei kommt es zu den in der folgenden Tabelle angesetzten Geräuschemissionen. Die Lkw an der Nordfassade halten seitlich neben den Toren, daher kommt es hier zu keinen Rangiervorgängen

Tabelle 6: Geräuschemissionen Lkw-Rangiervorgang

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Einwirkzeit in min	Quelle
Rangieren Lkw West	98,9	tags: 50 nachts: -	tags: 100 nachts: -	Geräuschemissionen gemäß /5/
Rangieren Lkw Süd (Container)	98,9	tags: 4 nachts: -	tags: 8 nachts: -	Geräuschemissionen gemäß /5/

Die Rangiervorgänge wurden in der Prognoseberechnung als Flächenschallquellen in einer Höhe von h = 1 m über Gelände und mit einer Dauer von 2 Minuten je Vorgang angenommen.

9.2 Lieferwagen-Fahrt

Bei der Anlieferung mit Lieferwagen ist täglich mit maximal 20 Vorgängen im Zeitbereich tags und 1 Vorgang im Zeitbereich nachts zu rechnen. Die Fahrzeuge befahren das Betriebsgelände über den Brühlweg westlich des Betriebsgeländes und fahren für die Verladung an das Tor im westlichen Bereich der Südfassade. Nach der Verladung verlassen sie das Gelände auf demselben Wege wieder. Es wird jeweils die Hin- und Rückfahrt auf dem Betriebsgelände berücksichtigt.

Tabelle 7: Geräuschemissionen Lieferwagen-Fahrstrecken

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Quelle
Fahrt Lieferwagen	93,0	tags: 40 nachts: 2	Literaturangabe

Die Lieferwagen-Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände wurden als bewegte Punktschallquellen mit einer Geschwindigkeit von v = 10 km/h in einer Höhe von h= 0,5 m über Gelände in Ansatz gebracht.

9.3 Verladung und Staplerverkehr im Freien

9.3.1 Lkw-Verladung Nord

Bei der Anlieferung an der Nordfassade fahren die Lkw seitlich an das Tor im westlichen Bereich der Fassade heran und werden dort mit einem Diesel-Gabelstapler ebenerdig entladen. Pro Lkw nimmt die Entladung mit dem Diesel-Gabelstapler eine Dauer von 30 Minuten ein. Bei 10 Anliefervorgängen kommt es somit zu einer täglichen Einwirkdauer für die Verladung mit dem Diesel-Gabelstapler von 5 Stunden.

Tabelle 8: Geräuschemissionen Verladung Diesel-Gabelstapler

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Verladung Diesel-Gabelstapler Nordfassade, Tor Bereich West	107,0[1)]	tags: 300 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /7/

[1)] inklusive eines Impulszuschlages von K_I = 4 dB(A)

Die Emissionen der Verladung mit dem Diesel-Gabelstapler wurden in der Prognoseberechnung als Flächenschallquelle in einer Höhe von h = 0,5 m über Gelände in Ansatz gebracht.

9.3.1 Lkw-Verladung West

Bei der Anlieferung an der Westfassade fahren die Lkw rückwärts an die Rampen heran und werden von Elektrohubwagen entladen. Die Öffnungen an den Rampen sind seitlich und an der Oberseite mit Gummilippen versehen, die den Lkw-Aufbau während der Verladung komplett umschließen (Torrandabdichtung). Als Emissionen wurden die Überfahrten mit dem Elektrohubwagen über die Überladebrücke sowie die Rollgeräusche der Fahrt des Elektrohubwagens über den Wagenboden angesetzt.

Es wurde davon ausgegangen, dass pro Lkw 20 Paletten entladen werden. Für die Fahrbewegungen mit dem Elektrohubwagen wird jeweils die Hin- und Rückfahrt berücksichtigt. Für 50 Anlieferungsvorgänge kommt es täglich zu insgesamt 2000 Elektrohubwagen-Bewegungen über die Überladebrücke und über den Wagenboden.

Tabelle 9: Geräuschemissionen Fahrt über Überladebrücke bzw. über Wagenboden mit dem Elektrohubwagen

Art des Vorgangs	stundenbezogener Schallleistungs-pegel $L_{WA,1h}$ je Vorgang in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Pegel-korrektur in dB(A)	Einwirk-zeit in min	Quelle
Fahrt über Überladebrücke Elektrohubwagen	80,0	tags: 2000 nachts: -	tags: 33 nachts: -	tags: 60 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /5/
Fahrt über Wagenboden Elektrohubwagen	75,0	tags: 2000 nachts: -	tags: 33 nachts: -	tags: 60 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /5/

Die Fahrbewegungen des Elektrohubwagens über die Überladebrücke sowie die Fahrt über den Wagenboden wurden in den Berechnungen jeweils als Flächenschallquelle mit einer Höhe von h = 1,2 m über Gelände angesetzt.

9.3.2 Lieferwagen-Verladung Süd

Die Entladung der Lieferwagen erfolgt an dem Tor im westlichen Bereich der Südfassade mit Elektro-Gabelstaplern oder von Hand. Von den 20 Lieferwagen-Anlieferungen pro Tag werden maximal 5 Anlieferungen mit dem Elektro-Gabelstapler und die restlichen von Hand durchgeführt. Pro Anlieferung ist der Elektro-Gabelstapler für eine Dauer von 10 Minuten in Betrieb. Somit ergibt sich eine Verladedauer mit dem Elektro-Gabelstapler von insgesamt 50 Minuten pro Tag. Um den schalltechnisch kritischsten Fall zu betrachten, wurde davon ausgegangen, dass der Lieferwagen, der innerhalb der lautesten Nachtstunde anliefert, ebenfalls mit einem Elektro-Gabelstapler entladen wird. Hier beträgt die Dauer der Verladung somit 10 Minuten.

Tabelle 10: Geräuschemissionen Verladung mit dem Elektro-Gabelstapler

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Verladung Elektro-Gabelstapler Südfassade, Tor Bereich West	90,0	tags: 50 nachts: 10	Geräusch-emissionen gemäß /8/

Die Fahrbewegungen mit dem Elektro-Gabelstapler im Freien wurden in den Berechnungen als Flächenschallquelle mit einer Höhe von h = 0,5 m über Gelände angesetzt.

9.3.3 Diesel-Gabelstapler-Fahrt im Freien

An dem Tor im östlichen Bereich der Nordfassade ereignen sich zum Transport von Material 20 Bewegungen mit dem Diesel-Gabelstapler im Tagzeitbereich und 2 Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde. Es handelt sich hierbei um keine Verladevorgänge, sondern um reine Fahrbewegungen.

Tabelle 11: Geräuschemissionen Fahrt Diesel-Gabelstapler

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag	Quelle
Fahrt Diesel-Gabelstapler Nordfassade, Tor Bereich Ost	102,0[1)]	tags: 20 nachts: 2	Geräusch-emissionen gemäß /7/

[1)] inklusive eines Impulszuschlages von K_I = 3 dB(A)

Die Fahrbewegungen mit dem Diesel-Gabelstapler im Freien wurden in den Berechnungen als bewegte Punktschallquelle mit einer Höhe von h = 0,5 m über Gelände und einer Geschwindigkeit von v = 10 km/h angesetzt.

9.4 Geräuschemissionen innerhalb des Gebäudes

9.4.1 Halleninnenpegel

Innerhalb der Lagerhalle finden vorwiegend Lagerarbeiten wie Gabelstaplerverkehr und Verpackungsarbeiten statt. Der Geräuschpegel innerhalb des Gebäudes wird maßgeblich von den Verladegeräuschen mit Elektro- und Diesel-Gabelstaplern bestimmt. Bei Messungen in vergleichbaren Betrieben /9/ wurden Innenpegel in der Größenordnung von L_I = 70 dB(A) ermittelt. Im Tagzeitbereich findet deutlich mehr Staplerverkehr als im Nachtzeitbereich statt. Daher wurde davon ausgegangen, dass im Maximalfall innerhalb der lautesten Nachtstunde ein Innenpegel von L_I = 70 dB(A) und im Tagzeitbereich ein Innenpegel von L_I = 75 dB(A) nicht überschritten wird. Da der Betrieb innerhalb der Halle im überwiegenden Bereich der Halle im 3-Schicht-Betrieb stattfindet, wurde bei den Berechnungen ein durchgängiger Betrieb von 24 Stunden pro Tag angesetzt. Die Verpackungsarbeiten erfolgen von Hand und sind daher schalltechnisch nicht relevant. Sie wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Tabelle 12: Geräuschemissionen des Betriebs innerhalb der Lagerhalle

Geräuschquelle	Innenpegel L_I in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Betrieb innerhalb der Lagerhalle	tags: 75,0 nachts: 70,0	tags: 960 nachts: 60	Geräusch-emissionen gemäß /9/

Anmerkung: Um den Innenpegel innerhalb des Gebäudes zu senken und somit das Arbeitsklima angenehmer zu gestalten, wird grundsätzlich das Anbringen von raumakustischen Maßnahmen (z. B. Akustikdecke) empfohlen. In den vorliegenden Berechnungen wurden keine raumakustischen Maßnahmen berücksichtigt.

9.4.2 Abstrahlung durch die Außenbauteile

Die innerhalb der Halle entstehenden Emissionen werden über die jeweiligen Außenbauteile abgestrahlt. Deshalb hängt die nach außen abgestrahlte Schallleistung neben den vorherrschenden Innenpegeln von der Schalldämmung der Außenbauteile ab.

Die Angaben bezüglich der Konstruktion und Schalldämmung der Außenbauteile der geplanten Lagerhalle wurden vom Planer zur Verfügung gestellt /10/. Demnach soll die Halle in Sandwichbauweise ausgeführt werden. Die Tore sollen als Sektionaltore, die Außentüren als Stahltüren und die Lichtkuppeln/RWAs (Rauch- und Wärmeabzugsklappen) aus zweischaligem Acrylglas ausgebildet werden.

Um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /A/ sicherzustellen, sind die in der folgenden Tabelle dargestellten Schalldämm-Maße (Rechenwerte $R'_{w,R}$ gemäß DIN 4109) der Außenbauteile erforderlich.

Tabelle 13: Erforderliche Schalldämm-Maße der Außenbauteile der geplanten Halle

Außenbauteil	erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ in dB
Dach	40
Wände	40
Tore	25
Außentüren	20

Es wurde davon ausgegangen, dass die Tore und Türen im Zeitbereich tags geöffnet und im Zeitbereich nachts geschlossen sind. Eine Ausnahme stellt das Tor im östlichen Bereich der Nordfassade sowie das Tor im westlichen Bereich der Südfassade dar, die innerhalb der lautesten Nachtstunde für Durchfahrten bzw. Anlieferungsverkehr für eine Dauer von jeweils 10 Minuten als geöffnet angenommen wurden. Die im Dach integrierten RWAs (insgesamt ca. 130 m² Fläche) wurden als durchgängig geöffnet angenommen. Für die geöffneten Bauteile wurde ein Schalldämm-Maß von $R'_{w,R}$ = 0 dB angesetzt.

Die Abstrahlung der Außenbauteile wurde in den Berechnungen als vertikale Flächenschallquellen (Außenwände, Tore, Türen, geöffnete Tore und Türen) und als horizontale Flächenschallquellen (Dach, geöffnete RWAs) mit den entsprechenden Abmessungen der Bauteile berücksichtigt.

9.5 Containertausch

Die 4 Rollcontainer im Südosten des Betriebsgeländes werden jeweils 1 x pro Tag zwischen 6^{00} und 22^{00} Uhr von einem Lkw ausgetauscht, d. h. die vollen Container werden abgeholt und leere Container wieder gebracht.

Tabelle 14: Geräuschemissionen Aufnehmen/Absetzen von Rollcontainern

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl der Vorgänge	Einwirkzeit in min	Quelle
Aufnehmen von Rollcontainer	111,0[1)]	tags: 4 nachts: -	tags: 4 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /7/
Absetzen von Rollcontainer	116,0[2)]	tags: 4 nachts: -	tags: 4 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /7/

[1)] inklusive eines Impulszuschlages von K_I = 4 dB(A)

[2)] inklusive eines Impulszuschlages von K_I = 7 dB(A)

Das Aufnehmen und Absetzen von Rollcontainern wurde in der Prognoseberechnung jeweils als Punktschallquelle mit einer Höhe von h = 1,0 m und einer Einwirkdauer von 1 Minute pro Vorgang in Ansatz gebracht.

Die in Kapitel 9.5 beschriebenen Abrollcontainer werden während des Tagzeitbereichs mittels eines Elektro-Gabelstapler mit Abfall befüllt. Der Elektro-Gabelstapler befördert hierbei den Abfall aus der Halle über das Tor im östlichen Bereich der Südfassade ins Freie in die Container. Dies nimmt pro Tag insgesamt eine Dauer von 30 Minuten ein.

Tabelle 15: Geräuschemissionen Verladung Elektro-Gabelstapler

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit in min	Quelle
Verladung Elektro-Gabelstapler Südfassade, Tor Bereich Ost	90,0	tags: 30 nachts: -	Geräusch-emissionen gemäß /8/

Die Emissionen der Verladung mit dem Elektro-Gabelstapler wurden in der Prognoseberechnung als Flächenschallquelle in einer Höhe von h = 0,5 m über Gelände in Ansatz gebracht.

9.6 Parkplätze

Das geplante Logistikzentrum stellt seinen Mitarbeitern insgesamt 24 Stellplätze zur Verfügung, die im westlichen Bereich des Betriebsgeländes vorgesehen sind. Das Fahrzeugaufkommen auf den Parkplätzen wurde anhand der Anzahl der Mitarbeiter in den jeweiligen Arbeitsschichten prognostiziert. Die Arbeitszeiten der Mitarbeiter erfolgen im 3-Schichtbetrieb. In Tabelle 16 sind die Zeiträume der Arbeitsschichten und die Anzahl der Mitarbeiter pro Schicht gemäß den Angaben des Betreibers /4/ aufgeführt.

Tabelle 16: Zeiträume der Arbeitsschichten und Anzahl Mitarbeiter bzw. Pkw

Schicht	Beginn	Ende	Anzahl Mitarbeiter
Frühschicht	5^{30} Uhr	13^{30} Uhr	20
Spätschicht	13^{30} Uhr	21^{30} Uhr	20
Nachtschicht	21^{30} Uhr	5^{30} Uhr	10

Die Mitarbeiter befahren die Parkplätze kurz vor Beginn der jeweiligen Schicht und verlassen das Gelände kurz nach Schichtende. Anhand der Anzahl der Mitarbeiter und unter der Annahme, dass jeder Mitarbeiter mit einem eigenen Pkw an- bzw. abfährt, ist in den einzelnen Schichten von folgendem Parkaufkommen auszugehen:

Tabelle 17: Pkw-Aufkommen auf dem Mitarbeiterparkplatz

Schicht/ Fahrzeugbewegung	Zeitbereich	Anzahl Parkbewegungen	
		tags	nachts
Frühschicht Zufahrt	5^{00} Uhr - 5^{30} Uhr		20
Frühschicht Abfahrt	13^{30} Uhr - 14^{00} Uhr	20	
Spätschicht Zufahrt	13^{00} Uhr - 13^{30} Uhr	20	
Spätschicht Abfahrt	21^{30} Uhr - 22^{00} Uhr	20	
Nachtschicht Zufahrt	21^{00} Uhr - 21^{30} Uhr	10	
Nachtschicht Abfahrt	5^{30} Uhr - 6^{00} Uhr		10
Gesamt		70	lauteste Nachtstunde: 30

Somit ergeben sich 70 Parkbewegungen im Zeitbereich tags. Im Zeitbereich nachts wird die lauteste Nachtstunde betrachtet, bei welcher es sich im vorliegenden Fall um die Stunde zwischen 5^{00} Uhr und 6^{00} Uhr handelt. Die Parkbewegungen entsprechen einer Bewegungshäufigkeit von 0,182 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde tags und 1,25 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde in der lautesten Nachtstunde.

Der Parkplatz wurde nach dem zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze gemäß der Parkplatzlärmstudie /11/ berechnet.

Nachfolgend wird das Verfahren für die Emissionsberechnung gemäß /11/ beschrieben:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N) \quad [dB(A)] \quad (Gl.1)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

Die folgende Tabelle führt die Eingangsdaten für den Parkplatz auf.

Tabelle 18: Eingangsdaten für die Emissionsberechnung des Parkplatzes

Eingangsgröße	angesetzter Wert
L_{W0}	63 dB(A) (für Park+Ride Parkplätze [1)])
K_{PA}	0 dB(A) (für Besucher- u. Mitarbeiterparkplätze)
K_I	4 dB(A) (für Besucher- u. Mitarbeiterparkplätze)
K_D	K_D = 2,5 lg (f * B - 9) [dB(A)] für f*B > 10 Stellplätze; K_D = 0 dB(A) für f*B < 10 Stellplätze
B	24 (hier: Anzahl Stellplätze)
f	1 Stellplatz pro Anzahl der Stellplätze
K_{StrO}	0 dB(A) (für asphaltierte Fahrgassen)
N	tags: 0,182 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde nachts: 1,25 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde

[1)] Ausschnitt Parkplatzlärmstudie 2007, S. 75: *„ Als Ausgangsschallleistungspegel L_{W0} für eine Bewegung je Stellplatz und Stunde auf einem P+R-Platz wird im Weiteren der (gerundete) Wert von 63 dB(A) angesetzt. Die unterschiedlichen Schallleistungspegel der einzelnen Parkplatzarten werden im Berechnungsverfahren durch gerundete Zuschläge K_{PA} nach Tabelle 31 und Tabelle 34 im Vergleich zum leisesten der betrachteten Parkplätze, dem P+R-Parkplatz, berücksichtigt.“*

Die folgende Tabelle führt die mit Gl. 1 berechneten Schallleistungspegel des Parkplatzes auf und fasst die Eingangsdaten zusammen.

Tabelle 19: Geräuschemissionen des Parkplatzes

Geräusch-quelle	Anzahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde	Schallleistungs-pegel L_{WA} in dB(A)	Einwirk-zeit in min	Quelle
Parkplatz	tags: 0,182 nachts: 1,25	tags: 76,3 nachts: 84,7	tags: 960 nachts: 60	Angabe des Betreibers /4/ bzw. Berechnung nach /11/

Der Parkplatz wurde rechnerisch als horizontale Flächenschallquelle in einer Höhe von h = 0,5 m über Gelände in Ansatz gebracht.

9.7 Kurzzeitige Pegelspitzen gemäß TA Lärm

Auf dem Betriebsgelände können im Freien rechnerisch folgende maximale Schallereignisse auftreten:

Absetzvorgang Rollcontainer*):	$L_{WAF,,max}$ = 123 dB(A)	(Quelle:/7/)
Entspannungsgeräusch Druckluftbremse Lkw*):	$L_{WAF,,max}$ = 108 dB(A)	(Quelle:/12/)
Türenschließen Pkw:	$L_{WAF,,max}$ = 97,5 dB(A)	(Quelle:/11/)
Schlagen der Gabeln des Gabelstaplers:	$L_{WAF,max}$ = 100 dB(A)	(Quelle:/13/)

*) Diese Vorgänge finden ausschließlich im Zeitbereich tags statt.

Im Prognosemodell wurden die kurzzeitigen Pegelspitzen als Punktschallquellen in der Höhe der jeweiligen Quelle gemäß den Kapiteln 9.1 bis 9.6 angesetzt.

10 Schallimmissionsprognose

Mit den in Kapitel 9 aufgeführten Emissionsdaten wird mit einem Schallimmissionsprognoseprogramm (CADNA/A Version 2017) die Geräuschimmission entsprechend TA Lärm /A/ in der Nachbarschaft berechnet.

Es wird für jede Schallquelle der Schalldruckpegel am Immissionsort entsprechend dem in ISO 9613-2 /B/ angegebenen Berechnungsverfahren ermittelt. Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert. Hindernisse und Schallreflexionsflächen (z. B. Gebäude) sowie Ausbreitungsverluste wie Abstandsmaß, Luftabsorption und Boden- und Meteorologiedämpfung werden in den Berechnungen berücksichtigt. Der Schalldruckpegel am Immissionsort ergibt sich aus den Geräuschemissionen der Schallquellen abzüglich der Ausbreitungsverluste. Hieraus ergeben sich die Geräuschbelastungen an den Immissionspunkten.

Die Immissionsprognose wurde als detaillierte Prognose in Oktavbändern - soweit möglich - gemäß TA Lärm erstellt.

Eine detaillierte Aufstellung der in den Berechnungen berücksichtigten Kenndaten der Schallquellen (Schallleistungspegel, Einwirkzeiten, Koordinaten usw.) ist in Anlage 1 zu diesem Bericht aufgeführt.

In den Anlagen 2 und 3 sind die Rasterlärmkarten für die Immissionen des geplanten Betriebs für die Zeitbereiche tags und nachts dargestellt. Im Rechengebiet wird für das Pegelraster in Abständen von 5 m in x- und y-Richtung jeweils ein Immissionspunkt in einer Höhe von 4 m gesetzt. Für jeden dieser Punkte wird der zu erwartende Beurteilungspegel errechnet. Zwischen den Punkten wird der Pegel interpoliert. Die Pegelverteilung wird in 5-dB-Klassen farbig dargestellt. Die Rasterlärmkarte weist einen informativen Charakter auf und dient zur Veranschaulichung der Schallausbreitung.

11 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

11.1 Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 9 beschriebenen Geräuschemissionen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Beurteilungspegel an den Immissionsorten.

Tabelle 20: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Immissionsort	tags (6^{00} – 22^{00})		nachts (22^{00} – 6^{00})	
	Beurteilungs-pegel	Immissions-richtwert	Beurteilungs-pegel	Immissions-richtwert
	dB(A)			
IO 1	49	65	32	50
IO 2	58	65	35	50
IO 3	59	65	34	50
IO 4	43	65	39	50
IO 5	40	60	32	45
IO 6	46	60	31	45

Beurteilung:

Unter den im Gutachten aufgeführten Annahmen wird prognostiziert, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /A/ tags und nachts durch die Geräuschimmissionen des geplanten Betriebs an den Immissionsorten eingehalten bzw. um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Somit kann die Berücksichtigung der Vorbelastung entfallen.

11.2 Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 9.7 beschriebenen kurzzeitigen Geräuschspitzen ergeben sich die folgenden zu erwartenden Spitzenpegel an den Immissionsorten.

Tabelle 21: Prognostizierter und zulässiger Spitzenpegel

Immissionsort	tags (6^{00} – 22^{00} Uhr)		nachts (22^{00} – 6^{00} Uhr)	
	Prognose	zulässig	Prognose	zulässig
	dB(A)			
IO 1	58	95	41	70
IO 2	63	95	47	70
IO 3	68	95	43	70
IO 4	71	95	59	70
IO 5	66	90	43	65
IO 6	76	90	40	65

Beurteilung:

Es wird prognostiziert, dass der zulässige Spitzenpegel gemäß TA Lärm /A/ tags und nachts an den Immissionsorten eingehalten wird.

12 Randbedingungen und Maßnahmen

Zur Prognose des Beurteilungspegels durch den geplanten Betrieb wurden im Prognosemodell die beschriebenen Betriebsweisen berücksichtigt:

1. Die in Kapitel 9 aufgeführten Angaben zu den Betriebszeiten und der Anzahl der Lkw-Anlieferungen bzw. Verladevorgänge im Freien dürfen nicht überschritten werden.

2. Die Außenbauteile der geplanten Betriebshalle sind so auszuführen, dass die in Tabelle 13 genannten Schalldämm-Maße der Außenbauteile nicht unterschritten werden.

3. Die Tore und Türen der geplanten Betriebshalle dürfen ausschließlich zu den in Kapitel 9.4.2 aufgeführten Zeiten geöffnet sein.

Sind andere Betriebszeiten oder Betriebsweisen als in diesem Gutachten aufgeführt gewünscht oder erforderlich, müssen diese rechnerisch betrachtet und bewertet werden.

13 Qualität der Prognose

Die Schallpegel, die als Grundlage der Prognoseberechnung herangezogen werden, basieren im Wesentlichen auf Untersuchungsberichten von Landesbehörden und Umweltämtern. Es wird davon ausgegangen, dass eine ausreichende statistische Absicherung der dort genannten Messwerte und Emissionspegel gewährleistet ist. Als Eingangsgrößen bezüglich Anzahl der Lkw, Verladungsvorgänge o.Ä. wurden maximale Ansätze gewählt. Die für den Betrieb innerhalb der geplanten Lagerhalle angesetzten Innenpegel wurden gemäß den Ergebnissen aus vorangegangenen Messungen in vergleichbaren Betrieben angesetzt. Für den Innenpegel im Tagzeitbereich wurde im Sinne einer Maximalfallbetrachtung ein Zuschlag von 5 dB(A) auf den Messwert vergeben.

Für die Ausbreitungsberechnung wurden die in Deutschland gültigen einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien herangezogen.

Für die meteorologische Korrektur wurde C_{met} = 0 dB angesetzt, welches eine ausbreitungsgünstige Situation (Mitwindwetterlage) berücksichtigt.

Es wurde eine detaillierte Prognose im Sinne der TA Lärm durchgeführt. Die Berechnung erfolgte, soweit möglich, frequenzabhängig in Oktavbändern.

14 Zusammenfassung

In Alfdorf ist die Aufstellung des Bebauungsplanes „Brühl, 1. Änderung“ geplant. Innerhalb des Bebauungsplangebietes soll ein Logistikzentrum angesiedelt und in diesem Zuge eine Betriebshalle neu errichtet werden.

In der unmittelbaren Umgebung des geplanten Betriebs befindet sich schutzbedürftige Wohnbebauung.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes fordert das Landratsamt Rems-Murr-Kreis die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens. Es sollen die von dem geplanten Betrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und nach TA Lärm /A/ beurteilt werden.

Anhand der Berechnungen wird prognostiziert, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm /A/ unter Berücksichtigung der in diesem Gutachten aufgeführten Annahmen in den Zeitbereichen tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten bzw. um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Somit kann die Berücksichtigung der Vorbelastung entfallen

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Spitzenpegel werden ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten.

C. Heimann
(Sachbearbeiter)

H. Gerlinger
(Messstellenleitung)

Dieser Bericht umfasst 31 Seiten und 3 Anlagen

Anlage 1: Eingabedaten
Anlage 2: Rasterlärmkarte Geräuschimmissionen tags
Anlage 3: Rasterlärmkarte Geräuschimmissionen nachts

Die Änderung, Vervielfältigung und/oder die Veröffentlichung dieses Schriftsatzes - auch auszugsweise - ist nur nach Zustimmung des Verfassers zulässig.

Berechnungskonfiguration (CadnaA Version 2017 (32 Bit))

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
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)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	500.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
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
Bodenabsorption G	0.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0

Eingabedaten (Emissionen)

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Stellplatzwechsel Lkw Nord		emi_	94,0	84,0	84,0	Lw	SuMa11		10,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	3554010,24	5412147,81	498,82
Stellplatzwechsel Lkw Süd Container		emi_	90,0	84,0	84,0	Lw	SuMa11		6,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	3554052,52	5412001,80	493,15
Aufnehmen Container		emi_	111,0	111,0	111,0	Lw	L51		0,0	0,0	0,0				4,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	3554062,62	5412001,96	493,18
Absetzen Container		emi_	116,0	116,0	116,0	Lw	L51a		0,0	0,0	0,0				4,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	3554062,63	5412001,95	493,18
SP Türenschlagen nachts	~	sp_	97,5	97,5	97,5	Lw	L45		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	0,50	r	3553883,57	5412062,80	491,24
SP Stapler nachts	~	sp_	100,0	100,0	100,0	Lw	100		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0	500	(keine)	0,50	r	3554071,94	5412150,77	499,14
SP Container	~	sp_	123,0	123,0	123,0	Lw	L51a+7		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	r	3554062,56	5412001,88	493,18
SP Lkw	~	sp_	108,0	108,0	108,0	Lw	L120		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	0,50	r	3553939,67	5412154,21	497,34
SP Lkw	~	sp_	108,0	108,0	108,0	Lw	L120		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	0,50	r	3554079,15	5412142,14	499,19

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl			Geschw.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)
Lkw-Fahrt West		emi_	102,9	-17,1	-17,1	84,9	-35,1	-35,1	Lw-PQ	L36		0,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	100,0	0,0	0,0	10,0
Lkw-Fahrt Nord		emi_	99,2	-10,8	-10,8	74,9	-35,1	-35,1	Lw-PQ	L36		0,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	10,0	0,0	0,0	10,0
Dieselstapler-Fahrt Nord		emi_	91,1	-21,9	81,1	75,0	-38,0	65,0	Lw-PQ	StapF		0,0	0,0	0,0				60,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	20,0	0,0	2,0	10,0
Fahrt Lieferwagen Süd		emi_	91,2	-24,8	78,2	69,0	-47,0	56,0	Lw-PQ	L42		0,0	0,0	0,0				60,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	40,0	0,0	2,0	10,0
Lkw-Fahrt Container		emi_	97,2	-11,8	-11,8	73,9	-35,1	-35,1	Lw-PQ	L36		0,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	8,0	0,0	0,0	10,0

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Lkw-Rangieren West		emi_	98,9	98,9	98,9	63,4	63,4	63,4	Lw	L39		0,0	0,0	0,0				100,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw-Stellplatzwechsel West		emi_	101,0	84,0	84,0	80,5	63,5	63,5	Lw	SuMa11		17,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Verladung West Hubwagen Überladebrücke		emi_	113,0	80,0	80,0	96,9	63,9	63,9	Lw	SuMa5		33,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Verladung West Rollgeräusch Wagenboden		emi_	108,0	75,0	75,0	80,8	47,8	47,8	Lw	SuMa5a		33,0	0,0	0,0				60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Verladung Dieselstapler Nord		emi_	107,0	107,0	107,0	90,0	90,0	90,0	Lw	L58		0,0	0,0	0,0				300,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Verladung Elektrostapler Süd		emi_	90,0	90,0	90,0	69,4	69,4	69,4	Lw	StapE		0,0	0,0	0,0				50,00	0,00	10,00	0,0		(keine)
Lkw-Rangieren Container		emi_	98,9	98,9	98,9	76,7	76,7	76,7	Lw	L39		0,0	0,0	0,0				8,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Elektrostapler Container		emi_	90,0	90,0	90,0	68,3	68,3	68,3	Lw	StapE		0,0	0,0	0,0				30,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Halle Dach		emi_	81,0	81,0	76,0	39,8	39,8	34,8	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	D18	13406,95		960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Halle Oberlicht 1		emi_	87,2	87,2	82,2	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	65,37		960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Halle Oberlicht 2		emi_	87,2	87,2	82,2	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	65,37		960,00	0,00	60,00	0,0		(keine)

Flächenquellen (vertikal)

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Halle Wände		emi_	77,9	77,9	72,9	39,8	39,8	34,8	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	D18	6476,89		960,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tore West offen		emi_	93,2	93,2	88,2	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	260,13		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tore West zu		emi_	79,1	79,1	74,1	55,0	55,0	50,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T03	260,13		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tor 1 Nord offen		emi_	81,6	81,6	76,6	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	18,04		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tor 1 Nord zu		emi_	67,6	67,6	62,6	55,0	55,0	50,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T03	18,04		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tor 2 Nord offen		emi_	78,5	78,5	73,5	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	8,82		960,00	0,00	10,00	3,0		(keine)
Halle Tor 2 Nord zu		emi_	64,4	64,4	59,4	55,0	55,0	50,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T03	8,82		0,00	0,00	50,00	3,0		(keine)
Halle Tor 1 Süd offen		emi_	81,6	81,6	76,6	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	18,04		960,00	0,00	10,00	3,0		(keine)
Halle Tor 1 Süd zu		emi_	67,6	67,6	62,6	55,0	55,0	50,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T03	18,04		0,00	0,00	50,00	3,0		(keine)
Halle Tor 2 Süd offen		emi_	81,6	81,6	76,6	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	18,04		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tor 2 Süd zu		emi_	67,6	67,6	62,6	55,0	55,0	50,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T03	18,04		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tür 1 Nord offen		emi_	73,0	73,0	68,0	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	2,51		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tür 1 Nord zu		emi_	54,4	54,4	49,4	50,5	50,5	45,5	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T05	2,51		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tür 2 Nord offen		emi_	73,0	73,0	68,0	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	2,51		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tür 2 Nord zu		emi_	54,4	54,4	49,4	50,5	50,5	45,5	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T05	2,51		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tür 1 Süd offen		emi_	73,0	73,0	68,0	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	2,51		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tür 1 Süd zu		emi_	54,4	54,4	49,4	50,5	50,5	45,5	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T05	2,51		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Tür 2 Süd offen		emi_	73,0	73,0	68,0	69,0	69,0	64,0	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	S01	2,51		960,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
Halle Tür 2 Süd zu		emi_	54,4	54,4	49,4	50,5	50,5	45,5	Li	Li01		0,0	0,0	-5,0	T05	2,51		0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)

Parkplatz

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
Parkplatz		emi_	ind	76,3	-51,8	84,7	1 Stellplatz	24	1,00	0,182	0,000	1,250	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007	960,00	0,00	60,00

Eingabedaten (Hindernisse)

Häuser

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	
						Anfang	
						(m)	
				0	0,21	10,00	r
				0	0,21	3,00	r
Brühlweg 5			x	0	0,21	3,50	r
			x	0	0,21	3,50	r
			x	0	0,21	3,50	r
				0	0,21	4,00	r
			x	0	0,21	4,00	r

Obere Schloßstr. 130			x	0	0,21	4,00	r
				0	0,21	5,00	r
Brühlweg 10				0	0,21	5,00	r
Brühlweg 21				0	0,21	5,00	r
				0	0,21	5,00	r
				0	0,21	5,00	r
				0	0,21	6,00	r
				0	0,21	6,00	r
Brühlweg 27				0	0,21	6,00	r
Bestand				0	0,21	6,00	r
				0	0,21	6,00	r
				0	0,21	6,00	r
				0	0,21	6,00	r
				0	0,21	6,00	r
			x	0	0,21	6,00	r
Bonholzweg 6			x	0	0,21	6,00	r
Bonholzweg 8			x	0	0,21	7,00	r
Brühlweg 7			x	0	0,21	7,00	r
Brühlweg 18			x	0	0,21	7,00	r
			x	0	0,21	7,00	r
Bonholzweg 4			x	0	0,21	7,00	r
Brühlweg 20			x	0	0,21	8,00	r
			x	0	0,21	8,00	r
BV				0	0.21	507,00	a

Ausgabedaten (Immissionen)

Immissionspunkte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1			48,9	32,1	65,0	50,0	GE		Industrie	2,00	r	3553846,29	5412191,75	499,50
IO 2			58,2	34,5	65,0	50,0	GE		Industrie	2,00	r	3553911,83	5412177,80	499,50
IO 3			58,5	33,9	65,0	50,0	GE		Industrie	4,30	r	3553940,31	5412180,52	502,02
IO 4			42,9	38,6	65,0	50,0	GE		Industrie	4,30	r	3554092,91	5412099,41	500,80
IO 5			40,2	31,5	60,0	45,0	MI		Industrie	4,80	r	3554132,00	5412096,58	501,30
IO 6			46,4	30,6	60,0	45,0	MI		Industrie	4,30	r	3554124,51	5412052,54	498,34

Teilpegel

Quelle			Teilpegel Emi											
Bezeichnung	M.	ID	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Stellplatzwechsel Lkw Nord		emi_	25,5		35,3		34,7		13,6		11,7		8,6	
Stellplatzwechsel Lkw Süd Container		emi_	-4,0		-2,1		-1,1		8,1		8,6		15,1	
Aufnehmen Container		emi_	4,9		6,9		7,7		25,5		30,8		40,0	
Absetzen Container		emi_	9,9		11,9		12,6		30,4		35,4		44,7	
Lkw-Fahrt West		emi_	32,2		34,3		36,4		14,2		13,9		13,4	
Lkw-Fahrt Nord		emi_	31,5		39,3		40,2		31,3		20,0		14,1	
Dieselstapler-Fahrt Nord		emi_	17,9	19,9	26,4	28,5	15,8	17,9	33,4	35,4	19,5	21,5	13,9	15,9
Fahrt Lieferwagen Süd		emi_	21,0	20,1	24,2	23,3	26,7	25,7	2,7	1,7	1,9	1,0	3,0	2,0
Lkw-Fahrt Container		emi_	24,9		28,3		30,8		9,4		8,4		11,0	
Lkw-Rangieren West		emi_	30,3		35,1		36,5		12,2		11,0		12,7	
Lkw-Stellplatzwechsel West		emi_	30,6		36,1		38,2		12,0		10,4		11,1	
Verladung West Hubwagen Überladebrücke		emi_	42,2		49,8		50,0		23,9		21,7		22,8	
Verladung West Rollgeräusch Wagenboden		emi_	37,1		44,4		45,0		18,7		16,6		17,5	
Verladung Dieselstapler Nord		emi_	46,3		56,8		57,2		32,7		30,7		26,7	
Verladung Elektrostapler Süd		emi_	-1,9	3,2	0,3	5,3	1,0	6,1	2,5	7,5	1,3	6,4	4,4	9,4
Lkw-Rangieren Container		emi_	-3,9		-2,0		-1,0		8,8		12,6		21,6	
Elektrostapler Container		emi_	-6,2		-4,4		-3,3		4,9		5,8		14,3	
Halle Dach		emi_	25,5	20,5	28,8	23,8	30,3	25,3	36,6	31,6	31,0	26,0	31,5	26,5
Halle Oberlicht 1		emi_	26,0	21,0	27,7	22,7	29,8	24,8	26,1	21,1	28,2	23,2	25,6	20,6
Halle Oberlicht 2		emi_	24,3	19,3	26,6	21,6	27,0	22,0	30,9	25,9	31,3	26,3	29,2	24,2
Halle Wände		emi_	22,3	17,3	27,6	22,6	29,0	24,0	37,5	32,5	28,3	23,3	29,4	24,4
Halle Tore West offen		emi_	37,0		43,4		42,3		19,9		17,6		18,7	
Halle Tore West zu		emi_		18,9		22,1		22,7		2,3		0,2		1,2
Halle Tor 1 Nord offen		emi_	27,2		37,1		38,3		16,2		13,7		9,5	
Halle Tor 1 Nord zu		emi_		9,9		16,7		19,2		-0,4		-4,8		-7,7
Halle Tor 2 Nord offen		emi_	22,7	10,0	30,3	17,5	22,2	9,4	17,1	4,3	16,5	3,8	9,1	-3,7
Halle Tor 2 Nord zu		emi_		5,2		10,9		6,6		0,5		-5,0		-9,2
Halle Tor 1 Süd offen		emi_	4,3	-8,5	6,6	-6,2	7,5	-5,3	9,9	-2,9	8,3	-4,5	11,2	-1,5
Halle Tor 1 Süd zu		emi_		-13,3		-13,2		-9,6		-7,5		-8,9		-5,3
Halle Tor 2 Süd offen		emi_	3,1		4,8		6,1		12,8		11,5		15,5	
Halle Tor 2 Süd zu		emi_		-13,8		-12,3		-10,7		-3,3		-4,7		-0,1
Halle Tür 1 Nord offen		emi_	18,8		28,7		29,9		5,6		5,5		-0,2	
Halle Tür 1 Nord zu		emi_		-4,7		5,1		6,2		-16,8		-18,3		-23,0
Halle Tür 2 Nord offen		emi_	16,7		23,4		16,1		13,0		13,2		7,6	
Halle Tür 2 Nord zu		emi_		-6,6		-0,1		-6,4		-9,9		-11,2		-17,0
Halle Tür 1 Süd offen		emi_	-3,9		-1,8		-0,7		1,0		-0,5		2,4	
Halle Tür 1 Süd zu		emi_		-27,0		-25,4		-23,6		-22,0		-23,5		-20,3
Halle Tür 2 Süd offen		emi_	-5,8		-3,9		-2,4		4,7		3,7		7,9	
Halle Tür 2 Süd zu		emi_		-29,1		-27,1		-25,6		-18,1		-19,1		-14,6
Parkplatz		emi_	21,4	29,8	20,9	29,3	20,0	28,4	0,0	8,4	0,7	9,0	-0,2	8,1

Spektren (Bibliothek lokal)

Spektren Schall-Leistung/Innenpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
LKW >105 KW Fahrgeräusch	L36	Lw	A	69,0	86,0	90,6	93,6	96,6	100,0	99,6	94,6	83,0	104,9	115,2	Tech.Bericht:LKW-u.Verladegeräusche (UA Hessen)
LKW >105 KW Rangieren (auf Lw=99dB(A) bez.)	L39	Lw	A	63,0	80,0	84,6	87,6	90,6	94,0	93,6	88,6	77,0	98,9	109,2	Tech.Bericht:LKW-u.Verladegeräusche (UA Hessen)
LKW Stellplatzwechsel (Tech.Bericht HLafU 2005)	SuMa11	Lw	A	47,9	64,9	69,9	72,9	75,9	78,9	78,9	73,9	61,9	84,0	94,2	2xTür, 2xBrem, 1x Anl, 30s Leerl, 1h bezogen
Hubwagen/Rollcontainer über Überladebrücke innen Lw1h	SuMa5	Lw	A	45,3	55,3	60,3	67,3	71,3	75,3	75,3	70,3	52,3	80,0	87,9	Techn. Ber. HLafU 1995
Rollgeräusch Wagenboden	SuMa5a	Lw	A	40,3	50,3	55,3	62,3	66,3	70,3	70,3	65,3	47,3	75,0	82,9	Techn. Ber. HLafU 1995
Stapler (Gas) mit Transport u Verladung inkl Impulszuschl.	L58	Lw	A	64,8	92,0	93,1	98,1	101,0	101,1	99,5	95,8	91,5	107,0	119,4	Tüv-Bericht 933/423901 (Abfallbehandlung) 2002
Dieselstapler-Fahrt	StapF	Lw	A	78,3	80,3	91,3	90,7	95,1	95,1	96,6	92,4	84,5	102,0	118,5	TB Abfall S.120/121
Pkw	L42	Lw	A	60,1	69,1	73,1	76,5	91,1	85,1	84,1	76,1	70,1	93,0	102,2	Gutachten BeSB GmbH Berlin zu Flughafen Haan
Fahrverkehr/Verladung Elektro-Stapler	StapE	Lw	A	65,4	75,4	73,4	78,4	84,4	84,4	83,4	79,4	69,4	90,0	106,7	Forum Schall
Aufnehmen von Rollcontainer	L51	Lw	A	72,5	90,6	94,0	97,2	104,3	106,8	104,9	100,5	90,9	111,0	119,6	Lärmschutz in Hessen Heft 1 S.124/125
Absetzen von Rollcontainer	L51a	Lw	A	89,4	99,9	97,1	103,1	108,3	111,2	108,8	107,8	104,3	116,0	130,9	Lärmschutz in Hessen Heft 1 S.126/127
Innenpegel Lagerhalle mit Staplerverkehr	Li01	Li	A			66,4	65,4	66,9	69,8	68,7	63,3		75,0	83,6	ink. Impulszuschlag Messung Getränkelager
Sprache	SP	Lw	A	13,4	28,6	58,7	68,2	79,6	76,8	69,0	63,8	54,7	82,0	85,1	Eigene Messung
Türenschlagen	L45	Lw	A	49,5	61,0	73,7	83,9	90,6	93,8	90,5	87,5	81,9	97,5	100,1	Technischer Bericht Nr. L 4045
Spitzenpegel Bremsen LKW	L120	Lw	A	-87,6	-61,2	-41,0	-26,0	108,0	-8,8	-6,4	-6,8	-11,0	108,0	111,2	

Spektren Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)										Quelle
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw	
Stahlkasstenprofil+100mm MW+Trapezblech	D18	8,0	12,0	21,0	34,0	40,0	42,0	41,0	56,0	56,0	40	IFBS 4.06 Schallschutz im Stahlleichtbau
Sektionaltor Alu-Rahmen-Sprossen Konstruktion	T03			7,0	10,0	25,0	28,0	30,0	36,0		25	
Stahltüre mit Dichtung	T05	3,0	10,0	15,0	21,0	22,0	21,0	17,0	20,0	22,0	20	
Öffnung Rw = 0 dB	S01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	

Geometriedaten

Geometrie Linienquellen

Bezeichnung	Höhe				Punktkoordinaten			
	Anfang		Ende		x	y	z	Boden
	(m)		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)
Lkw-Fahrt West	1,00	r			3553883,81	5412070,79	491,99	490,99
					3553932,25	5412066,76	492,26	491,26
					3553935,89	5412065,98	492,31	491,31
					3553939,27	5412064,03	492,33	491,33
					3553940,18	5412061,31	492,28	491,28
					3553939,79	5412056,11	492,19	491,19
Lkw-Fahrt Nord	1,00	r			3553883,83	5412070,93	491,99	490,99
					3553957,23	5412065,36	492,59	491,59

					3553960,42	5412065,36	492,70	491,70
					3553962,49	5412066,39	492,79	491,79
					3553963,52	5412068,35	492,87	491,87
					3553963,93	5412071,96	492,99	491,99
					3553970,15	5412149,85	498,17	497,17
					3553970,56	5412150,84	498,25	497,25
					3553972,03	5412150,92	498,27	497,27
					3554079,66	5412142,16	499,75	498,75
Dieselstapler-Fahrt Nord	0,50	r			3554047,56	5412140,45	498,59	498,09
					3554048,59	5412144,00	498,82	498,32
					3554050,29	5412145,14	498,90	498,40
					3554053,33	5412145,50	498,94	498,44
					3554059,06	5412145,81	499,00	498,50
					3554067,09	5412146,94	499,00	498,50
					3554071,27	5412149,93	499,13	498,63
					3554074,22	5412155,99	499,00	498,50
					3554076,87	5412161,74	498,99	498,49
Fahrt Lieferwagen Süd	0,50	r			3553883,70	5412070,84	491,49	490,99
					3553932,12	5412066,75	491,76	491,26
					3553935,86	5412066,04	491,81	491,31
					3553939,17	5412064,12	491,83	491,33
					3553940,24	5412061,26	491,78	491,28
					3553940,14	5412013,84	491,00	490,50
					3553942,20	5412008,78	491,10	490,60
					3553947,56	5412006,93	491,24	490,74
					3553956,32	5412005,90	491,41	490,91
					3553976,95	5412005,43	491,67	491,17
					3553992,21	5412007,60	491,78	491,28
					3553993,91	5412010,49	491,70	491,20
Lkw-Fahrt Container	1,00	r			3553883,81	5412070,79	491,99	490,99
					3553932,25	5412066,76	492,26	491,26
					3553935,89	5412065,98	492,31	491,31
					3553939,27	5412064,03	492,33	491,33
					3553940,18	5412061,31	492,28	491,28
					3553940,13	5412013,50	491,50	490,50
					3553942,51	5412008,67	491,61	490,61
					3553950,80	5412004,67	491,85	490,85
					3553977,66	5412002,48	492,28	491,28
					3554043,22	5412001,96	493,04	492,04

Geometrie Flächenquellen

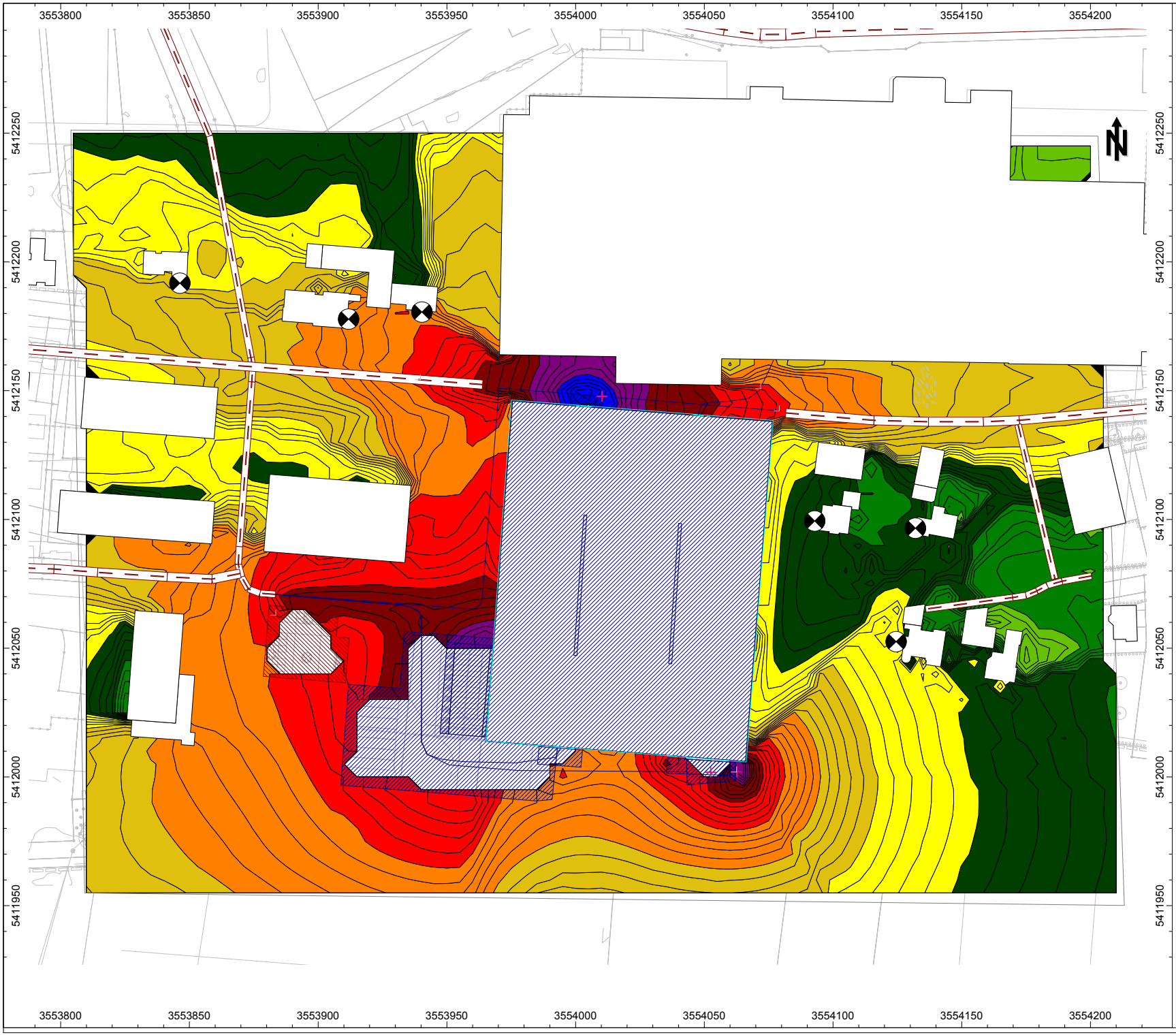
Bezeichnung	Höhe				Punktkoordinaten			
	Anfang		Ende		x	y	z	Boden
	(m)		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)
Lkw-Rangieren West	1,00	r			3553933,48	5412056,53	492,08	491,08
					3553931,74	5412034,38	491,62	490,62
					3553911,82	5412035,98	491,50	490,50
					3553908,79	5411996,79	491,50	490,50
					3553981,70	5411990,90	492,70	491,70
					3553984,64	5411990,65	492,74	491,74
					3553990,88	5411991,24	492,79	491,79
					3553992,99	5412011,69	492,16	491,16
					3553965,01	5412013,83	491,77	490,77
					3553968,20	5412053,78	492,46	491,46
Lkw-Stellplatzwechsel West	1,00	r			3553947,38	5412016,97	491,53	490,53
					3553950,61	5412016,66	491,51	490,51
					3553953,17	5412052,06	492,34	491,34
					3553950,11	5412052,29	492,24	491,24
Verladung West Hubwagen Überladebrücke	1,20	r			3553963,62	5412015,63	491,90	490,70
					3553964,95	5412015,53	491,91	490,71
					3553968,00	5412050,86	492,55	491,35
					3553967,09	5412050,97	492,56	491,36
Verladung West Rollgeräusch Wagenboden	1,20	r			3553950,61	5412016,67	491,71	490,51
					3553964,95	5412015,53	491,91	490,71
					3553968,00	5412050,86	492,55	491,35
					3553953,17	5412052,06	492,54	491,34
Verladung Dieselstapler Nord	0,50	r			3553997,94	5412144,53	497,96	497,46
					3553998,28	5412148,68	498,13	497,63
					3554010,31	5412147,70	498,32	497,82
					3554009,99	5412143,63	498,04	497,54
Verladung Elektrostapler Süd	0,50	r			3553985,84	5412011,80	491,57	491,07
					3553985,19	5412004,98	491,78	491,28
					3554002,08	5412003,75	492,01	491,51
					3554002,66	5412010,44	491,81	491,31
Lkw-Rangieren Container	1,00	r			3554043,30	5411996,90	493,11	492,11
					3554062,17	5411998,41	493,17	492,17
					3554062,21	5412005,61	493,14	492,14
					3554043,12	5412006,91	492,88	491,88
Elektrostapler Container	0,50	r			3554062,05	5412000,54	492,67	492,17
					3554035,28	5412001,40	492,47	491,97
					3554035,69	5412007,43	492,28	491,78
					3554062,19	5412005,62	492,64	492,14
Halle Dach	507,10	a			3553975,49	5412145,99	507,10	496,97
					3554076,48	5412138,04	507,10	498,15

					3554070,54	5412062,63	507,10	493,02
					3554070,45	5412062,63	507,10	493,02
					3554065,99	5412006,00	507,10	492,15
					3553965,18	5412013,94	507,10	490,77
					3553970,62	5412083,03	507,10	492,63
					3553970,54	5412083,04	507,10	492,63
Halle Oberlicht 1	507,10	a			3553999,32	5412047,17	507,10	491,05
					3554000,50	5412047,11	507,10	491,05
					3554004,38	5412101,64	507,10	494,55
					3554003,18	5412101,71	507,10	494,51
Halle Oberlicht 2	507,10	a			3554036,15	5412043,96	507,10	491,46
					3554037,33	5412043,90	507,10	491,49
					3554041,21	5412098,43	507,10	495,01
					3554040,01	5412098,50	507,10	494,99

Geometrie Parkplätze

Bezeichnung	Höhe				Punktkoordinaten			
	Anfang		Ende		x	y	z	Boden
	(m)		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)
Parkplatz	0,00	r			3553878,74	5412039,06	490,08	490,08
					3553910,63	5412036,53	490,50	490,50
					3553912,02	5412053,98	490,65	490,65
					3553907,03	5412054,37	490,57	490,57
					3553907,91	5412064,50	490,77	490,77
					3553880,92	5412066,68	490,89	490,89

Hinweis: Auf die Darstellung der Geometriedaten der Gebäude und Höhenlinien wird aufgrund der großen Datenmenge (ca. 1930 Seiten) verzichtet. Bei Bedarf versenden wir die Daten auf einem Datenträger.



Legende

Projekt:
Neubau eines Logistikzentrums innerhalb des Bebauungsplangebietes „Brühl 1. Änderung“
73553 Alfdorf

Auftraggeber:
Gemeinde Alfdorf
Obere Schloßstraße 28
73553 Alfdorf

Beurteilungspegel

- 25 < ... <= 30
- 30 < ... <= 35
- 35 < ... <= 40
- 40 < ... <= 45
- 45 < ... <= 50
- 50 < ... <= 55
- 55 < ... <= 60
- 60 < ... <= 65
- 65 < ... <= 70
- 70 < ... <= 75
- 75 < ... <= 80
- 80 < ... <= 85
- 85 < ...

Geräuschimmissionen tags
Rasterhöhe h = 4 m über Gelände

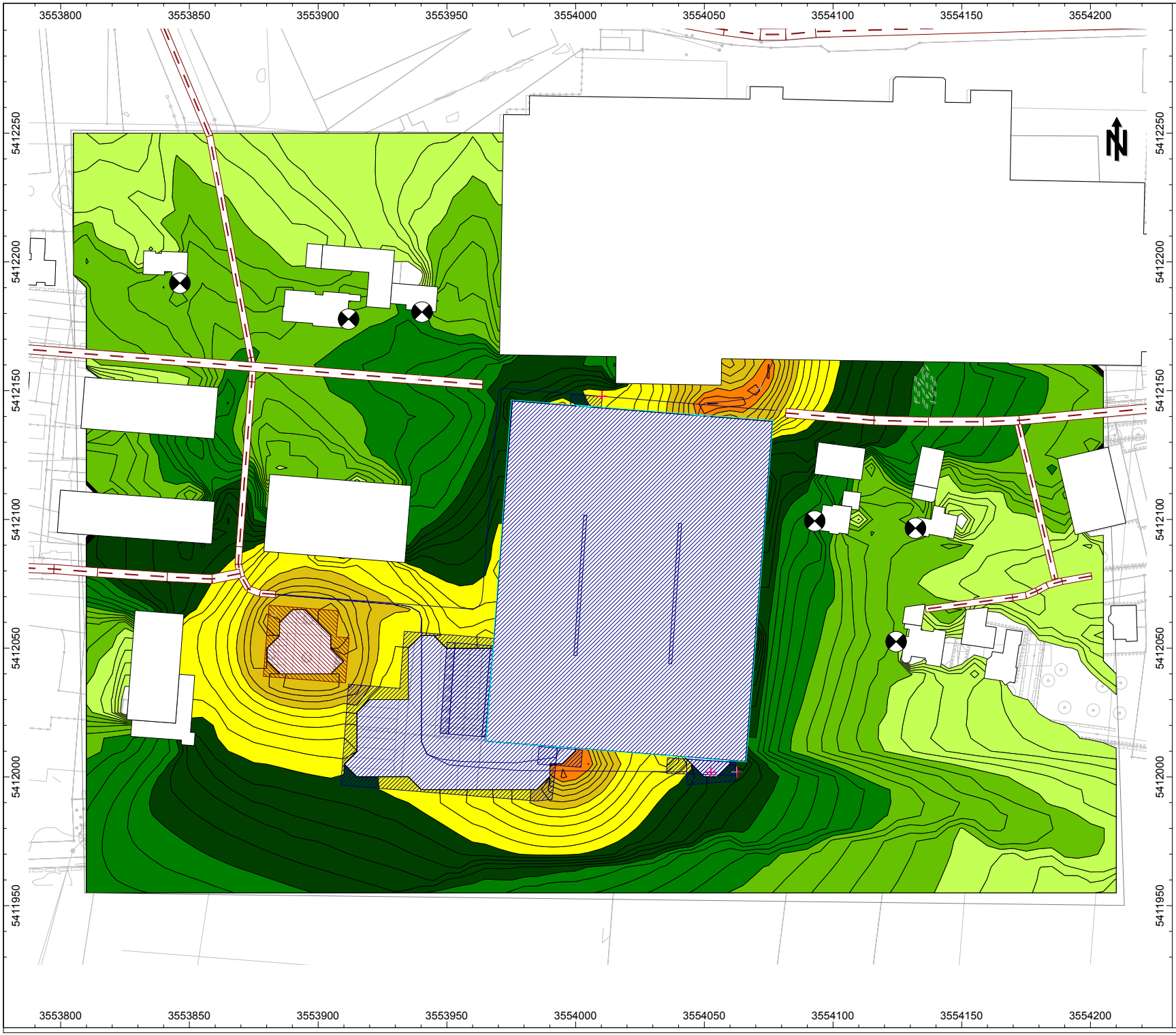
Maßstab 1:2000

Gutachten Nr. 16-169/22

Anlage 2

Schorndorf, 08.05.2017
16-169_2017-08-05_Gutachten.cna

GERLINGER + MERKLE
Ingenieurgesellschaft für Akustik und Bauphysik
Werderstraße 42 73614 Schorndorf
Tel.: 07181/939870 Fax: 07181/9398750



Legende

Projekt:
Neubau eines Logistikzentrums innerhalb des Bebauungsplangebietes „Brühl 1. Änderung“
73553 Alfdorf

Auftraggeber:
Gemeinde Alfdorf
Obere Schloßstraße 28
73553 Alfdorf

Beurteilungspegel

- 25 < ... <= 30
- 30 < ... <= 35
- 35 < ... <= 40
- 40 < ... <= 45
- 45 < ... <= 50
- 50 < ... <= 55
- 55 < ... <= 60
- 60 < ... <= 65
- 65 < ... <= 70
- 70 < ... <= 75
- 75 < ... <= 80
- 80 < ... <= 85
- 85 < ...

Geräuschimmissionen nachts
Rasterhöhe h = 4 m über Gelände

Maßstab 1:2000

Gutachten Nr. 16-169/22

Anlage 3

Schorndorf, 08.05.2017
16-169_2017-08-05_Gutachten.cna

GERLINGER + MERKLE
Ingenieurgesellschaft für Akustik und Bauphysik
Werderstraße 42 73614 Schorndorf
Tel.: 07181/939870 Fax: 07181/9398750