



## **Gliederung**

1	Zusammenfassung.....	3
2	Ausgangslage und Zielsetzung.....	5
3	Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien.....	5
4	Örtliche Gegebenheiten .....	6
5	Grundlagen zur Geräuschbeurteilung .....	6
5.1	Geräuschemissionen für Anlagen nach TA Lärm .....	6
5.2	Geräuschemissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005 .....	9
6	Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit.....	11
7	Schallausbreitungsmodell .....	12
8	Vorbelastung .....	13
9	Emissionskontingentierung nach DIN 45691 .....	14
9.1	Gliederung und Festsetzungen .....	14
9.2	Bewertung der ermittelten Emissionskontingente .....	19
10	Überprüfung des vorhandenen Gewerbelärms auf den Flächen des Plangebietes ....	20
10.1	Den Berechnungen zu Grunde gelegten Schallschutzmaßnahmen.....	22
10.2	Ergebnisse und Beurteilung .....	23
10.3	Qualität der Ergebnisse .....	24

## **Anlagen**

- A1 Lageplan
- A2 Eingabedaten
- A3 Darstellung der Immissionskontingente, Beurteilungspegel und Teilbeurteilungspegel

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Rotenburg (Wümme) plant auf den Flurstücken 5, 6, 7 und 8 der Flur 15 Gemarkung Waffensen die Erweiterung des vorhandenen Gewerbegebietes „Hohenesch West“, nördlich der Bundesstraße B 75 und westlich des vorhandenen Gewerbegebietes „Hohenesch West“ (BP 42C). Darüber hinaus liegt bereits ein konkretes Bauvorhaben der thyssenkrupp Schulte GmbH über eine neue Lagerhalle vor, die auf den geplanten Flächen errichtet werden soll.

Für das geplante Gewerbegebiet wurden zunächst flächenbezogene Schalleistungspegel festgesetzt, damit schädliche Umwelteinwirkungen durch Gewerbelärm an den nächstgelegenen Wohnhäusern ausgeschlossen werden können. Bei der Ermittlung der flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden die zu erwartenden Schallimmissionen des bestehenden Gewerbegebietes „Hohenesch West“ als Vorbelastung berücksichtigt. Hierfür wurden die in /11/ festgesetzten, flächenbezogenen Schalleistungspegel im Rahmen der Berechnungen berücksichtigt.

Anschließend wurde geprüft, ob der geplante Betrieb der thyssenkrupp Schulte GmbH die ermittelten Emissions- bzw. Immissionskontingente einhält.

### **Emissionskontingentierung nach DIN 45691**

Für die festgesetzten Teilflächen TF 13 und TF 14 des geplanten Gewerbegebietes wurden gemäß DIN 45691 /4/ Emissionskontingente von 60 bis 65 dB(A)/m<sup>2</sup> tags und 42 bis 45 dB(A)/m<sup>2</sup> nachts ermittelt. Gemäß DIN 45691, Anhang A.2 /4/ können die Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren erhöht werden, wenn die Planwerte beispielsweise für einen kritischen Immissionsort ausgeschöpft und für andere Immissionsorte nicht ausgeschöpft werden. Im vorliegenden Fall ist der Immissionsort IO 6 deutlich kritischer als die restlichen Immissionsorte (vgl. Tabelle 4 und Tabelle 5). Daher wurden innerhalb des Plangebietes ein Bezugspunkt und von diesem ausgehend die Richtungssektoren festgelegt, für die Zusatzkontingente bestimmt wurden.

In der DIN 45691 /4/ wird ausgeführt, dass ein Vorhaben auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes erfüllt, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze). In der TA Lärm /1/ wird unter Punkt 2.2 für die immissionsschutzrechtliche Genehmigung der Einwirkungsbereich einer Anlage über die Fläche definiert, auf der die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ um weniger als 10 dB unterschritten werden. Dies Kriterium hat sich in der Praxis vielfach bewährt und sollte daher aus sachverständiger Sicht abweichend von der DIN 45691 /4/ im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Auch innerhalb der geplanten Gewerbeflächen können gegebenenfalls schutzbedürftige Nutzungen in Form von Betriebsleiterwohnungen angesiedelt werden, sofern sie zugelassen sind. Darüber hinaus sind auch Büroräume als mögliche schutzbedürftige Nutzungen anzusehen. Gemäß TA Lärm /1/ gilt Tagsüber für Büros in Gewerbegebieten ein

Immissionsrichtwert von 65 dB(A). Da in Büros in aller Regel nachts nicht geschlafen wird, kann aus sachverständiger Sicht u. U. nachts ebenfalls der Immissionsrichtwert wie tagsüber angesetzt werden. Die Berücksichtigung möglicher Schutzansprüche von Büros und Betriebsleiterwohnhäuser kann in den dem Bebauungsplanverfahren nachgeordneten Einzelgenehmigungsverfahren stattfinden. Die Emissionskontingente beziehen sich auf die im Lageplan (Anlage 1) dargestellten Immissionsorte außerhalb des Gewerbegebietes. Die Emissionskontingente sind daher nicht binnenwirksam, was als textliche Festsetzung im Bebauungsplan aufgenommen werden sollte.

Die einzelnen Teilflächen, die vergebenen Emissionskontingente und Zusatzkontingente sowie Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen sind in Abschnitt 9 des Berichtes dargestellt.

Aus sachverständiger Sicht bestehen gegen einen Handel oder Austausch ungenutzter Emissionskontingente keine Bedenken. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass die Emissionskontingente nicht mehrfach genutzt werden.

Vorschläge für textliche Festsetzungen zu den Emissionskontingenten, zu den Zusatzkontingenten, zur Relevanzgrenze, zur Binnenwirksamkeit und zum Handel ungenutzter Emissionskontingente finden sich in Abschnitt 9.

### **Überprüfung des Gewerbelärms durch den geplanten Betrieb auf den Flächen des Plangebietes**

Die Berechnungen ergaben, dass der ermittelte Beurteilungspegel das Immissionskontingent nachts am Immissionsort IO 6 durch den nächtlichen Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände überschreitet. Aufgrund der Überschreitungen sind daher Schallschutzmaßnahmen erforderlich. In Abstimmung mit der Stadt Rotenburg soll eine Lärmschutzwand entlang der südöstlichen Grundstücksgrenze, südlich der geplanten Lkw-Stellplätze, errichtet werden. Zur Einhaltung der ermittelten Immissionskontingente am IO 6 muss die zu errichtende Lärmschutzwand eine Höhe von 6 m und eine Länge von ca. 115 m aufweisen.

Unter Berücksichtigung der o. g. Schallschutzmaßnahme werden die in Abschnitt 9 ermittelten, zulässigen Immissionskontingent tags und nachts an allen maßgeblichen Immissionsorten durch den Beurteilungspegel des geplanten Gewerbebetrieb der thyssenkrupp Schulte GmbH eingehalten bzw. unterschritten.

## 2 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Stadt Rotenburg (Wümme) plant auf den Flurstücken 5, 6, 7 und 8 der Flur 15 Gemarkung Waffensen die Erweiterung des vorhandenen Gewerbegebietes „Hohenesch West“, nördlich der Bundesstraße B 75 und westlich des vorhandenen Gewerbegebietes „Hohenesch West“ (BP 42C). Darüber hinaus liegt bereits ein konkretes Bauvorhaben der thyssenkrupp Schulte GmbH über eine neue Lagerhalle vor, die auf den geplanten Flächen errichtet werden soll.

Für das geplante Gewerbegebiet sollen zunächst flächenbezogene Schalleistungspegel festgesetzt werden, damit schädliche Umwelteinwirkungen durch Gewerbelärm an den nächstgelegenen Wohnhäusern ausgeschlossen werden können. Bei der Ermittlung der flächenbezogenen Schalleistungspegel sollen die zu erwartenden Schallimmissionen des bestehenden Gewerbegebietes „Hohenesch West“ als Vorbelastung berücksichtigt werden. Hierfür sollen die in /11/ festgesetzten, flächenbezogenen Schalleistungspegel im Rahmen der Berechnungen berücksichtigt werden.

Anschließend soll geprüft werden, ob der geplante Betrieb der thyssenkrupp Schulte GmbH die ermittelten Emissions- bzw. Immissionskontingente einhält.

Den Auftrag für die Erstellung des Gutachtens erteilte das Amt für Planung, Entwicklung und Bauen der Stadt Rotenburg (Wümme), Große Straße 1 in 27356 Rotenburg (Wümme).

## 3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017,
- /2/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /3/ Baugesetzbuch, i.d.F. 23.09.2004, zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017,
- /4/ DIN 45691: Geräuschkontingierung, 12/2006,
- /5/ Bundes-Immissionsschutzgesetzes - BImSchG, in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. 09. 2002, zuletzt geändert durch Verordnung vom 18.07.2017,
- /6/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/2002,
- /7/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/1987,

- /8/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, 11/89,
- /9/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 6/90,
- /10/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /11/ Schalltechnisches Gutachten für die Erweiterung des Bebauungsplanes 42 B „Hohenesch“, Gutachten Nr. 940434/III, Bonk - Maire – Hoppmann Gbr, 30.03.2001,
- /12/ Flächenbezogene Schall-Leistungspegel und Bauleitplanung, Dr. Jürgen Kötter, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie.

#### **4 Örtliche Gegebenheiten**

Das geplante Erweiterungsgebiet befindet sich auf den Flurstücken 5, 6, 7 und 8 der Flur 15 nördlich der Bundesstraße B 75 und westlich des vorhandenen Gewerbegebietes „Hohenesch West“ in 27356 Rotenburg (Wümme). Nordöstlich befindet sich außerdem die Lent-Kaserne der Bundeswehr sowie der Flugplatz Rotenburg (Wümme). Das geplante Erweiterungsgebiet umfasst eine Gewerbefläche von ca. 22 ha.

Das Gelände weist keine immissionsrelevanten Höhenunterschiede auf. Einen genauen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt der Lageplan im Anhang des Berichtes.

#### **5 Grundlagen zur Geräuschbeurteilung**

##### **5.1 Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm**

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /1/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Zuschlägen, z. B. für Töne, Impulse oder den Informationsgehalt, gebildet wird.

##### **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_T$ :**

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist  $K_T = 0$  dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.



d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)  
nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)  
nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)  
nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags 45 dB(A)  
nachts 35 dB(A).

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

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /1/ folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen.

#### **Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse:**

Wenn in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden die oben angegebenen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung

des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann von einer Anordnung abgesehen werden.

In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der oben angegebenen Immissionsrichtwerte verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

Folgende Werte dürfen in Gebieten nach Nr. b) bis g) (Gewerbegebiete bis Kurgebiete) nicht überschritten werden:

tags 70 dB(A),  
nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

in Gebieten nach Nr. b) (Gewerbegebiete)  
am Tage um nicht mehr als 25 dB,  
in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten und

in Gebieten nach Nr. c) bis g) (urbane Gebiete bis Kurgebiete)  
am Tage um nicht mehr als 20 dB und  
in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

## 5.2 Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005

Die DIN 18005 /6/ in Verbindung mit Beiblatt 1 der DIN 18005 /7/ wird zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen. Sie gilt nicht für die Anwendung in Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren; hier ist die TA Lärm /1/ gemäß Abschnitt 5.1 heranzuziehen.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z. B. Straßen- und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen. Dabei ist der Beurteilungspegel  $L_r$  die Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen. Er wird, wenn nicht anders festgelegt, für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 der DIN 18005 /7/. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen

ausgehen. Sie sind als sachverständigen Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen. Die Orientierungswerte betragen:

- Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags                      50 dB  
nachts      40 dB bzw. 35 dB

- Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags                      55 dB  
nachts      45 dB bzw. 40 dB

- Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts      55 dB

- Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags                      60 dB  
nachts      50 dB bzw. 45 dB

- Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags                      65 dB  
nachts      55 dB bzw. 50 dB

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben herangezogen werden, der höhere Wert gilt nur für Verkehrslärm.

Wenn im Plangebiet Geräuschimmissionen zu erwarten sind, die relevant von den Orientierungswerten nach /7/ abweichen, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen (aktiver und/oder passiver Art) für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen zu prüfen und im Abwägungsprozess der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm oftmals problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung, z. B. die 16. BImSchV /9/, herangezogen werden.

Mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /9/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich geändert werden. Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, jedoch werden sie regelmäßig in der Praxis zur Abgrenzung eines Ermessensbereiches und als weitere Abwägungsgrundlage herangezogen. Die 16. BImSchV /9/ gibt folgende Grenzwerte an:

- In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB
nachts	49 dB

- In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	64 dB
nachts	54 dB

- In Gewerbegebieten

tags	69 dB
nachts	59 dB

## 6 Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Für die Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen wurden unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten folgende Immissionsorte außerhalb des Plangebietes festgesetzt:

**Tabelle 1 Einstufung der maßgeblichen Immissionsorte nach Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit, Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/**

IO	Lage / Adresse	Höhe des Immissionsortes in m	Einstufung der Schutzbedürftigkeit	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
				Tageszeit	Nachtzeit
IO 1	Lerchenberg 9, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 2	Lerchenberg 11, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45

IO	Lage / Adresse	Höhe des Immissionsortes in m	Einstufung der Schutzbedürftigkeit	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
				Tageszeit	Nachtzeit
IO 3	Lerchenberg 19, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 4	Lerchenberg 23, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 5	Lerchenberg 27, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 6	Lerchenberg 37, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 7	Waffenser Dorfstraße 56, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 8	Lerchenberg 1, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 9	Lerchenberg 5, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 10	Lerchendam 9, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45
IO 11	Lent Kaserne, 27356 Rotenburg (Wümme)	8	MI/MD	60	45
IO 12	Jagdhaus Waffensen 66, 27356 Rotenburg (Wümme)	5	MI/MD	60	45

Gemäß Auskunft der Stadt Rotenburg (Wümme) sind die Immissionsorte IO 1 bis IO 6 und IO 8 bis IO 12 dem Außenbereich zuzuordnen. Wohnhäuser im Außenbereich genießen die Schutzbedürftigkeit von Kern-, Dorf- und Mischgebieten (tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A)). Der Immissionsort IO 7 ist nach Auskunft der Stadt Rotenburg (Wümme) dem Innenbereich zuzuordnen. Im Flächennutzungsplan ist dieser Bereich als Mischgebiet dargestellt.

Die genaue Lage der maßgeblichen Immissionsorte kann dem Lageplan in Anlage 1 des Berichtes entnommen werden.

## 7 Schallausbreitungsmodell

Die Berechnungen für die Schallausbreitung erfolgen mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2018 MR1 der Datakustik GmbH. Die Schallausbreitungsberechnung für die Berechnung der Gewerbelärmimmissionen, verursacht durch den geplanten Betrieb der tyhssenkrupp Schulte GmbH, erfolgt mit Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von

31,5 Hz bis 8000 Hz. Bei der Geräuschemissionskontingentierung für das neue Plangebiet wurde gemäß /4/ nur die geometrische Ausbreitung ohne Boden- und Bebauungsdämpfung berücksichtigt.

Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformen werden berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie der Ortsbesichtigung in das Berechnungsmodell eingestellt.

In dem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z. T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle muss daher verzichtet werden. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden. In Anlage 2 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt. In Anlage 3 sind die berechneten Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeiten dargestellt.

## **8 Vorbelastung**

Im Rahmen der Ortsbesichtigung am 01.08.2017 wurde als immissionsrelevante gewerbliche Vorbelastungen die Betriebe und Anlagen im vorhandenen Gewerbegebiet „Hohenesch West“ festgestellt. Des Weiteren liegt uns mit /11/ das schalltechnische Gutachten für die Erweiterung des Bebauungsplanes 42 B „Hohenesch“ vor. Gemäß des Gutachtens /11/ sind auf den vorhandenen Gewerbegebietsflächen flächenbezogene Schalleistungspegel festgesetzt worden.

Die Berechnungen in /11/ ergaben, dass der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts am maßgeblichen Immissionsort IO 6 (Lerchenberg 37) bereits durch das vorhandene Gewerbegebiet nachts ausgeschöpft wird. Daher sollen die Immissions- bzw. Emissionskontingente des geplanten Gewerbegebietes so ausgelegt werden, dass der Immissionsbeitrag des geplanten Gewerbegebietes an dem zuvor genannten Immissionsort irrelevant im Sinne der TA Lärm /1/ ist. Unter Berücksichtigung der in /11/ angegebenen flächenbezogenen Schalleistungspegel wurde des Weiteren die gewerbliche Vorbelastung für die weiteren Immissionsorte IO 1 bis IO 5 und IO 7 bis IO 12 bestimmt.

Unter Berücksichtigung dieser Eingangsdaten ergeben sich an den Immissionsorten folgende plangebende Beurteilungspegel für die Vorbelastung:

**Tabelle 2 Beurteilungspegel für die Vorbelastung**

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tagsüber	nachts	tags	nachts
IO 1	50,6	38,4	60	45
IO 2	51,1	38,9	60	45
IO 3	52,6	40,4	60	45
IO 4	53,5	41,3	60	45
IO 5	54,4	42,3	60	45
IO 6	57,2	45,1	60	45
IO 7	48,7	36,4	60	45
IO 8	49,6	37,4	60	45
IO 9	50,2	38,0	60	45
IO 10	49,2	36,9	60	45
IO 11	53,9	41,4	60	45
IO 12	56,4	43,8	60	45

## 9 Emissionskontingentierung nach DIN 45691

### 9.1 Gliederung und Festsetzungen

Die Emissionskontingentierung für die geplanten Flächen erfolgt gemäß DIN 45691 /4/ unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung ohne Bodendämpfung.

Das Ziel der Geräuschkontingentierung ist es, zu gewährleisten, dass durch die Summe der Schallabstrahlung aller gewerblich genutzter Flächen an den umliegenden schutzbedürftigen Bebauungen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche hervorgerufen werden, bzw. diese nicht wesentlich erhöht werden. Gleichzeitig soll für die geplanten gewerblich genutzten Flächen die beabsichtigte Nutzung aus schalltechnischer Sicht gewährleistet werden.

Die Emissionskontingente wurden so bestimmt, dass unter Berücksichtigung der eventuell vorhandenen Vorbelastungen der maßgebliche Planwert nach DIN 45691 /4/ am jeweiligen Immissionsort eingehalten wird.

In der Regel muss ein Industrie- oder Gewerbegebiet zur Geräuschkontingentierung gegliedert und Teilflächen festgesetzt werden, für die dann Geräuschkontingente bestimmt

werden. Die Art und Weise zweckmäßiger Gliederung hängt von den örtlichen Gegebenheiten und den beabsichtigten Nutzungen ab. Als Grenzen von Teilflächen können beispielsweise Grenzen des Gebietes, Grundstücksgrenzen, Bebauungsgrenzen, Grenzen zwischen Flächen unterschiedlicher Nutzung, Straßen, Wege und Gewässer sowie als Teilflächen einzelne Grundstücke oder mehrere zusammengehörige Grundstücke gewählt werden. Eine Gliederung ist entbehrlich in Gebieten oder wenn mehrere GE- und GI-Gebiete einer Gemeinde im Verhältnis zueinander gegliedert sind. Im vorliegenden Fall wird das geplante Gewerbegebiet in zwei Teilflächen gegliedert. Für die Teilflächen TF 13 und TF 14 wurden folgende Emissionskontingente zu Grunde gelegt:

**Tabelle 3 Emissionskontingente nach DIN 45691 /4/**

Teilfläche	Pegel in dB(A)/m <sup>2</sup>	
	L <sub>EK, tags</sub>	L <sub>EK, nachts</sub>
TF 13	65	45
TF 14	60	42

Die folgenden Tabellen zeigen die gewerbliche Vorbelastung (VB), den geltenden Immissionsrichtwert nach TA Lärm /1/ (IRW), den resultierenden Planwert (L<sub>PI</sub>) und das aus den Emissionskontingenten resultierende Immissionskontingent bei geometrischer Ausbreitung (L<sub>IK</sub>):

**Tabelle 4 Emissionskontingentierung nach DIN 45691 /4/ für die Tageszeit**

Immissionsort	Höhe des Immissionsortes in m	Pegel in dB(A)				Differenz L <sub>PL</sub> - L <sub>IK</sub>
		VB	IRW	L <sub>PI</sub>	L <sub>IK</sub>	
IO 1	5	50,6	60	59,5	55,5	4,0
IO 2	5	51,1	60	59,4	56,0	3,4
IO 3	5	52,6	60	59,1	56,9	2,2
IO 4	5	53,5	60	58,9	57,3	1,6
IO 5	5	54,4	60	58,6	57,4	1,2
IO 6	5	57,2	60	56,8	57,2	-0,4
IO 7	5	48,7	60	59,7	49,1	10,6
IO 8	5	49,6	60	59,6	52,1	7,5
IO 9	5	50,2	60	59,5	54,2	5,3
IO 10	5	49,2	60	59,6	53,3	6,3

Immissionsort	Höhe des Immissionsortes in m	Pegel in dB(A)				Differenz L <sub>PL</sub> - L <sub>IK</sub>
		VB	IRW	L <sub>PI</sub>	L <sub>IK</sub>	
IO 11	8	53,9	60	58,8	46,1	12,7
IO 12	5	56,4	60	57,5	44,6	12,9

**Tabelle 5 Emissionskontingentierung nach DIN 45691 /4/ für die Nachtzeit**

Immissionsort	Höhe des Immissionsortes in m	Pegel in dB(A)				Differenz L <sub>PL</sub> - L <sub>IK</sub>
		VB	IRW	L <sub>PI</sub>	L <sub>IK</sub>	
IO 1	5	38,4	45	43,9	37,5	6,4
IO 2	5	38,9	45	43,8	38,0	5,8
IO 3	5	40,4	45	43,2	38,8	4,4
IO 4	5	41,3	45	42,6	39,3	3,3
IO 5	5	42,3	45	41,7	39,4	2,3
IO 6	5	45,1	45	39,0	39,1	-0,1
IO 7	5	36,4	45	44,4	30,6	13,8
IO 8	5	37,4	45	44,2	33,7	10,5
IO 9	5	38,0	45	44,0	36,1	7,9
IO 10	5	36,9	45	44,3	34,7	9,6
IO 11	8	41,4	45	42,5	27,3	15,2
IO 12	5	43,8	45	38,8	25,9	12,9

### Richtungssektoren

Gemäß DIN 45691, Anhang A.2 /4/ können die Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren erhöht werden, wenn die Planwerte beispielsweise für einen kritischen Immissionsort ausgeschöpft und für andere Immissionsorte nicht ausgeschöpft werden. Im vorliegenden Fall ist der IO 6 deutlich kritischer als die restlichen Immissionsorte (vgl. Tabelle 4 und Tabelle 5).

Für den Sektor A wurde gemäß den Berechnungen ein Zusatzkontingent von 0 dB tags und nachts ermittelt. Für den Sektor B ergaben sich Zusatzkontingente von 1 dB tags und 2 dB nachts. Im Sektor C beträgt das Zusatzkontingent tagsüber 6 dB und nachts 9 dB. Im Sektor D beträgt das Zusatzkontingent tagsüber und nachts jeweils 10 dB.

### Vorschlag für die textliche Festsetzung

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der gekennzeichneten Teilflächen (TF) 13 und 14 angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (6.00 h bis 22.00 h) (1. Wert in dB(A)/m<sup>2</sup>) noch nachts (22.00 bis 6.00 h) (2. Wert in dB(A)/m<sup>2</sup>) überschreiten.

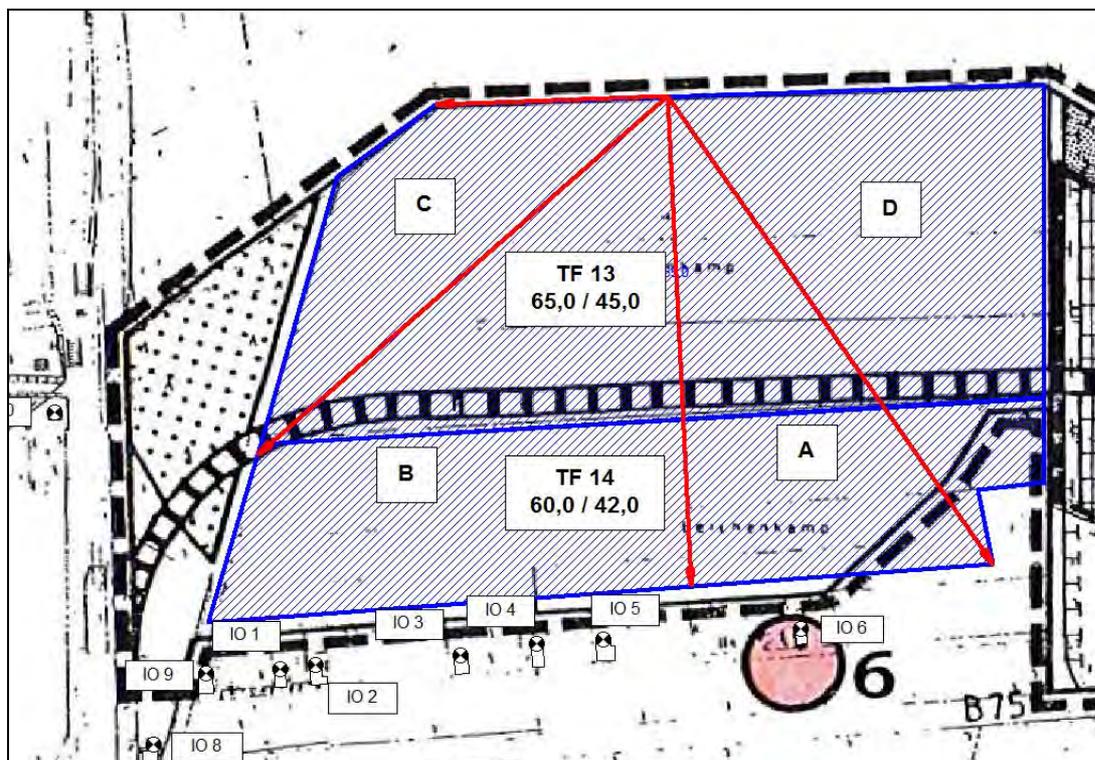
Für die im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis D erhöhen sich die Emissionskontingente  $L_{EK}$  um folgende Zusatzkontingente:

**Tabelle 6 Zusatzkontingente in dB**

Richtungssektor	Zusatzkontingent tags	Zusatzkontingent nachts
A	0 dB	0 dB
B	1 dB	2 dB
C	6 dB	9 dB
D	10 dB	10 dB

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte  $j$  im Richtungssektor  $k$   $L_{EK,i}$  durch  $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$  zu ersetzen ist.

**Abbildung 1 Teilflächen mit Emissionskontingenten und Richtungssektoren für Zusatzkontingente**



**Relevanzgrenze**

In der DIN 45691 /4/ wird ausgeführt, dass ein Vorhaben auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes erfüllt, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze). In der TA Lärm /1/ wird unter Punkt 2.2 für die immissionsschutzrechtliche Genehmigung der Einwirkungsbereich einer Anlage über die Fläche definiert, auf der die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ um weniger als 10 dB unterschritten werden. Dies Kriterium hat sich in der Praxis vielfach bewährt und sollte daher aus sachverständiger Sicht abweichend von der DIN 45691 /4/ im Bebauungsplan wie folgt festgesetzt werden:

*Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 10 dB unterschreitet.*

**Binnenwirksamkeit der Emissionskontingente**

Auch innerhalb der geplanten Gewerbeflächen können gegebenenfalls schutzbedürftige Nutzungen in Form von Betriebsleiterwohnungen angesiedelt werden. Darüber hinaus sind auch Büroräume als mögliche schutzbedürftige Nutzungen anzusehen. Gemäß TA Lärm /1/ gilt für Büros in Gewerbegebieten ein Immissionsrichtwert von 65 dB(A). Da in Büros in aller Regel nachts nicht geschlafen wird, kann aus sachverständiger Sicht u. U. nachts ebenfalls der Immissionsrichtwert wie tagsüber angesetzt werden. Die Emissionskontingente beziehen sich auf die im Lageplan (Anlage 1) dargestellten Immissionsorte außerhalb des Gewerbegebietes. Die Berücksichtigung möglicher Schutzansprüche von Büros und Betriebsleiterwohnhäuser kann in den dem Bebauungsplanverfahren nachgeordneten Einzelgenehmigungsverfahren stattfinden. Es wird daher vorgeschlagen, die folgende Festsetzung aufzunehmen:

*Die Emissionskontingente beziehen sich auf die Immissionsorte außerhalb des Gewerbegebietes. Sie sind nicht binnenwirksam.*

**Weitergabe und Umverteilung ungenutzter Emissionskontingente**

Aus sachverständiger Sicht bestehen gegen einen Handel oder Austausch ungenutzter Emissionskontingente keine Bedenken. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass die Emissionskontingente nicht mehrfach genutzt werden. Die DIN 45691 /4/ empfiehlt hierzu die folgende Festsetzung:

*Wenn Anlagen oder Betriebe Emissionskontingente von anderen Teilflächen in Anspruch nehmen, ist eine erneute Inanspruchnahme dieser Kontingente öffentlich-rechtlich auszuschließen (z. B. durch Baulast oder öffentlich-rechtlichen Verträgen).*

## 9.2 Bewertung der ermittelten Emissionskontingente

Die DIN 18005 /6/ nennt für Gewerbegebiete „typische“ flächenbezogene Schalleistungspegel von 60 dB(A) tags und nachts. Gemäß den allgemeinen Erfahrungen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass derartige flächenbezogene Schalleistungspegel tagsüber bereits zu Einschränkungen einer gewerblichen Nutzung führen können. Weiterhin wird mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von 60 dB(A) tags und nachts nicht dem Umstand Rechnung getragen, dass die Immissionsrichtwerte nachts um 15 dB geringer als tags sind. In /12/ wird dieser Umstand hingegen berücksichtigt. Für die Nachtzeit werden in /12/ folgende Werte angegeben.

$42,5 \text{ dB} \leq L^{\text{WA}} \leq 47,5 \text{ dB}$	entspricht	„Gewerbegebiet eingeschränkt“
$47,5 \text{ dB} \leq L^{\text{WA}} \leq 52,5 \text{ dB}$	entspricht	„Gewerbegebiet“
$52,5 \text{ dB} \leq L^{\text{WA}} \leq 57,5 \text{ dB}$	entspricht	„Industriegebiet eingeschränkt“
$L^{\text{WA}} > 57,5 \text{ dB}$	entspricht	„Industriegebiet“

Für die Tageszeit sind alle Werte um 15 dB zu erhöhen. Die „Einschränkung“ bedeutet dabei nicht den Ausschluss gebietstypischer Betriebe in solcherart deklarierten Gebieten, sondern weist darauf hin, dass in diesen Gebieten gegebenenfalls besondere, über die in nicht eingeschränkten Gebietstypen hinausgehende Schallschutzanforderungen zu beachten sind.

Anzumerken ist weiterhin, dass sich die flächenbezogenen Schalleistungspegel auf eine frequenzunabhängige Berechnung nach dem alternativen Verfahren gemäß Nr. 7.3.2 der ISO 9613-2 /2/ beziehen, während eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 /4/ unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitung erfolgt. Die oben dargestellten flächenbezogenen Schalleistungspegel aus /12/ sind daher nicht direkt mit dem flächenbezogenen Schalleistungspegel nach DIN 45691 /4/ vergleichbar. Sie können jedoch zur Abschätzung verwendet werden, ob für ein der Gebietskategorie angemessener flächenbezogener Schalleistungspegel vorliegt oder nicht. Zu berücksichtigen dabei ist, dass sich bei mittleren Entfernungen nach dem Kontingentierungsverfahren der DIN 45691 /4/ um ca. 3 - 4 dB geringere Emissionskontingente errechnen, als nach dem Verfahren der DIN ISO 9613-2 /2/.

Im Vergleich mit den ermittelten Emissionskontingenten nach Tabelle 3 bis Tabelle 5 wird deutlich, dass die ermittelten Geräuschkontingente der Teilfläche TF 14 nachts 0,5 dB unter dem in /12/ angegebenen Wert für ein eingeschränktes Gewerbegebiet liegt. In dem Richtungssektor B wurde jedoch ein Zusatzkontingent von 2 dB nachts ermittelt. Unter Berücksichtigung des ermittelten Zusatzkontingentes kann der in /12/ angegebene Werte für ein eingeschränktes Gewerbegebiet erreicht werden. Betriebe, die sich auf der Teilfläche TF 14 ansiedeln, müssen gegebenenfalls je nach Anordnung und Intensität der Geräuschquellen Einschränkungen in Kauf nehmen oder zusätzliche Schallschutzmaßnahmen treffen.

## 10 Überprüfung des vorhandenen Gewerbelärms auf den Flächen des Plangebietes

Auf den Flächen des Plangebietes ist der gewerbliche Betrieb der thyssenkrupp Schulte GmbH geplant. Im folgenden Abschnitt wird überprüft, ob die in Abschnitt 9 ermittelten Immissionskontingente, durch die Geräusche, verursacht durch die betrieblichen Einrichtungen des geplanten Betriebes, eingehalten werden.

### **Bau- und Betriebsbeschreibung**

Die thyssenkrupp Schulte GmbH sieht vor, auf dem geplanten Gewerbegebiet eine neue Werkstoffhalle mit Anarbeitung zu errichten. Für die Planung sind insgesamt vier Ausbaustufen vorgesehen. In der ersten Stufe ist zunächst ein 2-Schicht-Betrieb vorgesehen. Die zweite Ausbaustufe soll nach 10 Jahren erfolgen und sieht einen 3-Schicht-Betrieb vor. Zum Start sind insgesamt 52 Mitarbeiter vorgesehen. Nach der letzten Ausbaustufe sollen dann insgesamt 83 Mitarbeiter am geplanten Standort beschäftigt sein. Die Zufahrt zum Betriebsgelände erfolgt nordöstlich.

Die geplante Halle soll zunächst eine Fläche von 34.030 m<sup>2</sup> aufweisen. Im Rahmen einer ersten Erweiterung soll die Halle anschließend um 8.300 m<sup>2</sup> vergrößert werden. Eine optionale Erweiterung sieht darüber hinaus eine Vergrößerung um weiter 6.308 m<sup>2</sup> vor, so dass die geplante Halle am Ende eine Gesamtfläche von 48.638 m<sup>2</sup> aufweisen. Die geplante Wandkonstruktion soll aus Sandwichplatten mit einer 40 mm Dämmung bestehen. Für die Decke ist Trapezblech mit einer Mindestdämmung vorgesehen.

An der westlichen Gebäudeseite befindet sich die Lkw-Einfahrt in die Halle. Weiterhin befindet sich im westlichen Bereich des Betriebsgeländes ein Gleisanschluss, über den die zu verladenen Waggons ebenfalls von Westen aus in die Halle fahren können. Pro Tag ist mit etwa 3 Waggons zu rechnen, die innerhalb der Halle verladen werden. Die Lkw werden ebenfalls innerhalb der Halle verladen. Hier ist mit etwa 10 ankommenden Lkw in der Zeit zwischen 6.00 und 7.00 Uhr zu rechnen. In der Zeit zwischen 7.00 und 20.00 Uhr befahren weitere 25 Lkw und verlassen 35 Lkw das Betriebsgelände. In der Nacht zwischen 22.00 und 6.00 Uhr befahren 32-35 Lkw das Betriebsgelände für die Fernverteilung. Diese werden dort innerhalb der Halle beladen und verlassen das Gelände ebenfalls in der Nachtzeit wieder. In der ungünstigsten Nachtstunde zwischen 4.00 und 5.00 Uhr ist mit ca. 18 Lkw zu rechnen, die das Betriebsgelände befahren oder verlassen.

Innerhalb der Halle sind neben den Verladetätigkeiten außerdem eine Strahl- und Primeranlage, eine Kreissäge für Qualitätsstahl, Bandsägemaschinen, ein Brennschneideanlage, eine Folieranlage, eine Gehrungsbandsäge, eine Hochregalanlage und eine Krananlage vorgesehen.

Darüber hinaus ist außerhalb der Halle mit einem Dieselstapler für Be- und Entladungen und innerbetriebliche Fahrten auf dem Betriebsgelände zu rechnen. Hierfür ist tags mit einer effektiven Betriebszeit von 4 Stunden und nachts mit einer effektiven Betriebszeit von einer Stunde zu rechnen.

Weiterhin ist pro Tag mit ca. 30 Kunden-Pkw-Bewegungen in der Zeit zwischen 7.00 und 20.00 Uhr auf dem Betriebsgelände zu rechnen. Die 12 vorgesehenen Kundenstellplätze sind östlich auf dem Betriebsgelände angeordnet.

### Geräusche durch betriebliche Einrichtungen, Schalleistungspegel

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Bewegungen und Einwirkzeiten für den Betrieb der thyssenkrupp Schulte GmbH angesetzt:

**Tabelle 7 Bewegungen und Einwirkzeiten der thyssenkrupp Schulte GmbH**

Schallquelle	Einheit in Bewegungen / Einwirkzeiten			
	6.00 – 7.00	7.00 – 20.00	20.00 – 22.00	ung. Nachtstd.
Pkw-Parken Mitarbeiter östlich des Gebäudes	40 Bew.	80 Bew.	40 Bew.	-
Pkw-Fahren Mitarbeiter östlich des Gebäudes	40 Bew.	80 Bew.	40 Bew.	-
Pkw-Parken Kunden östlich des Gebäudes	-	30 Bew.	-	-
Pkw-Fahren Kunden östlich des Gebäudes	-	30 Bew.	-	-
Lkw-Parken Lieferverkehr	10 Bew.	60 Bew.	-	18 Bew.
Lkw-Fahren Lieferverkehr	10 Bew.	60 Bew.	-	18 Bew.
Dieselstapler	-	4 Std.	-	1 Std.
Betrieb innerhalb der Halle	1 Std.	13 Std.	2 Std.	1 Std.

eine Bewegung ist eine An- **oder** Abfahrt, bzw. ein Einpark- **oder** Ausparkvorgang

Der betriebsbezogene Fahrzeugverkehr wird nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /11/ berechnet. Richtliniengerecht werden alle Verkehrsgeräusche 0,5 m über der Geländeoberkante angesetzt. Für eine Pkw-Parkbewegung je Stunde und Stellplatz wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 63$  dB(A) herangezogen. Für wiederkehrende, kurzzeitige Geräuschspitzen wird ein Impulzzuschlag von  $K_I = 4$  dB berücksichtigt. Der Zuschlag für die Parkplatzart beträgt  $K_{pA} = 0$  dB. Weiterhin wird gemäß der RLS-90 - Lärmschutz an Straßen /10/ und der Parkplatzlärmstudie /11/ für Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände ein längenbezogener Schalleistungspegel für jeden Meter Fahrweg pro Stunde von 47,5 dB(A)/m berücksichtigt. Der Ansatz enthält für die Geschwindigkeit bei 30 km/h ein Zuschlag von  $DV = -8,5$  dB. Für die Straßenoberfläche ist ein Zuschlag von  $K_{Stro^*} = 1,5$  dB zu berücksichtigen.

Der Lkw-Verkehr wird nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /11/ berechnet. Entsprechend dem getrennten Berechnungsverfahren wird für eine Lkw-Parkbewegung pro Stunde ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 63$  dB(A) zuzüglich einem Impulszuschlag von  $K_I = 3$  dB und einem Zuschlag für die Parkplatzart von  $K_{pA} = 14$  dB in Ansatz gebracht. Für Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände wurde ein längenbezogener Schalleistungspegel für jeden Meter Fahrweg pro Stunde von 60,5 dB(A)/m berücksichtigt. Der Ansatz enthält für die Geschwindigkeit bei 30 km/h ein Zuschlag von  $DV = -5,4$  dB. Für die Straßenoberfläche ist ein Zuschlag von  $K_{Stro^*} = 1,5$  dB zu berücksichtigen. Rangiertätigkeiten eines Lkw werden pauschal mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 99$  dB(A) berücksichtigt.

Der Betrieb des Staplers wird mit einem impulsbewerteten Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 103$  dB(A) berücksichtigt, welcher auf Erfahrungswerten basiert und durch eigene Messungen in der Vergangenheit bestätigt wurde.

Die Fahrten der 3 Waggon mit Diesellok werden in Anlehnung an die Schall 03 berücksichtigt. Für die 3 Waggon-Fahrten mit Diesellok auf dem Betriebsgelände wurde demnach ein längenbezogener Schalleistungspegel für jeden Meter Fahrweg pro Stunde von 73 dB(A)/m berücksichtigt.

Für den Betrieb in der geplanten Halle wird über die gesamte Arbeitszeit ein impulsbewerteter Innenpegel von 80 dB(A) angesetzt. Für das Gebäude wird pauschal ein Schalldämm-Maß von 25 dB für die Wände und Decken in Ansatz gebracht. Es wird vorausgesetzt, dass Tore, Türen und Fenster während der lärmintensiven Arbeiten geschlossen sind. Zusätzlich zu den bereits dargestellten Geräuschemittenten wurden von den Betreibern der beiden Betriebe keine weiteren immissionsrelevanten Geräuschquellen genannt.

Tagsüber entstehen einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen durch den Pkw-Verkehr beim Türen- und Kofferraumschlagen auf dem Parkplatz ( $L_{WA,Max} = 100$  dB(A)) sowie bei der beschleunigten Abfahrt der Pkw ( $L_{WA,Max} = 94$  dB(A)). Des Weiteren entstehen in der Tageszeit und Nachtzeit einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen durch die beschleunigte Abfahrt des Lkw bei der Anlieferung ( $L_{WA,Max} = 105$  dB(A)) sowie durch die Betätigung der Druckluftbremse des Lkw mit  $L_{WA,Max} = 105$  dB(A).

### **10.1 Den Berechnungen zu Grunde gelegten Schallschutzmaßnahmen**

Erste Berechnungen ergaben, dass das ermittelte Immissionskontingent nachts am Immissionsort IO 6 durch den nächtlichen Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände überschritten wird. Aufgrund der Überschreitungen sind daher Schallschutzmaßnahmen erforderlich. In Abstimmung mit der Stadt Rotenburg soll eine Lärmschutzwand entlang der südöstlichen Grundstücksgrenze, südlich der geplanten Lkw-Stellplätze, errichtet werden.

Zur Einhaltung der ermittelten Immissionskontingente am IO 6 muss die zu errichtende Lärmschutzwand eine Höhe von 6 m und eine Länge von ca. 115 m aufweisen.

## 10.2 Ergebnisse und Beurteilung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 10 dargestellten Emissionsansätze und in Abschnitt 10.1 zu Grunde gelegten Schallschutzmaßnahmen berechnen sich folgende Beurteilungspegel, verursacht durch die Geräusche des Gewerbebetriebes der thyssenkrupp Schulte GmbH:

**Tabelle 9 Beurteilungspegel durch den geplanten Gewerbebetriebe und ermittelte Immissionskontingente  $L_{IK}$**

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionskontingente $L_{IK}$ <sup>1)</sup>	
	Tageszeit	Nachtzeit <sup>1)</sup>	Tageszeit	Nachtzeit
IO 1	37,3	39,3	56,5	39,5
IO 2	36,4	38,0	57,0	40,0
IO 3	37,6	37,8	57,9	40,8
IO 4	39,7	39,9	58,3	41,3
IO 5	39,5	39,8	58,4	41,4
IO 6	37,2	38,9	57,2	39,1
IO 7	28,3	31,1	50,1	32,6
IO 8	32,3	35,1	53,1	35,7
IO 9	34,0	36,1	55,2	38,1
IO 10	37,2	39,2	59,3	43,7
IO 11	22,9	27,6	56,1	37,3
IO 12	20,5	23,6	54,6	35,9

<sup>1)</sup> Die dargestellten Immissionskontingente beinhalten bereits die in Abschnitt 9 ermittelten Zusatzkontingente

Die zulässigen Immissionskontingente werden tags und nachts an allen maßgeblichen Immissionsorten durch den Beurteilungspegel des geplanten Betriebes unterschritten.

Weiterhin wurde das Auftreten einzelner, kurzzeitiger Geräuschspitzen geprüft. Unter Berücksichtigung der dargestellten Emissionsansätze in Abschnitt 10 des Berichtes berechnen sich folgende Maximalpegel, verursacht durch das geplante Vorhaben:

**Tabelle 10** mathematisch gerundete Maximalpegel für den geplanten Gewerbebetrieb

Immissionsort	Maximalpegel in dB(A)		zul. Maximalpegel in dB(A)	
	Tageszeit	Nachtzeit	Tageszeit	Nachtzeit
IO 1	50	56	90	65
IO 2	51	57	90	65
IO 3	48	54	90	65
IO 4	48	54	90	65
IO 5	47	53	90	65
IO 6	44	50	90	65
IO 7	40	46	90	65
IO 8	46	52	90	65
IO 9	49	55	90	65
IO 10	50	56	90	65
IO 11	35	41	90	65
IO 12	31	37	90	65

Die Berechnungen ergaben, dass eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm, Nr. 6.1 /1/ nicht zu erwarten ist.

### 10.3 Qualität der Ergebnisse

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden. Im vorliegenden Fall wurden der Betrieb kumulativ und die Schallleistungspegel sowie die Einwirkzeiten eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden.



Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünenberg  
(geprüft)

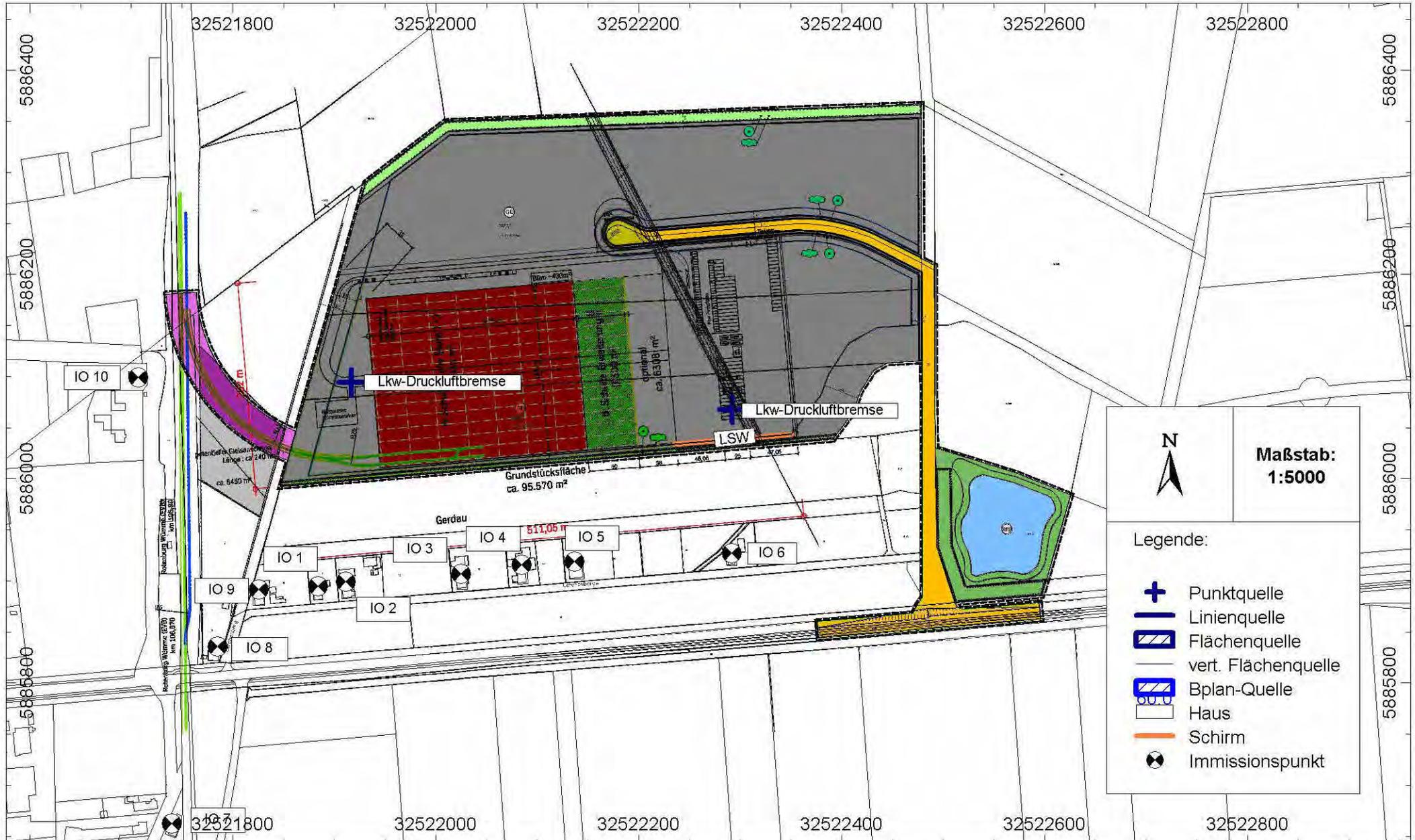


B. Eng. Björn Klefeker  
(Verfasser)

**Anlage 1**  
**Lagepläne**



**Anlage 1.2:**  
**Lageplan mit Immissionsorten und Schallquellen (Zielgröße: Maximalpegel)**



**Anlage 2**  
**Eingabedaten**

## Anlage 2 - Eingabedaten

### Schallquellen

#### Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung 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))		(m²)		(min)	(min)	(min)					(dB)	(Hz)	(m)
Lkw-Parken		tk	86,6	85,2	92,6	Lw	Kfz62	80,0	6,6	5,2	12,6					780,00	180,00	60,00	0,0	(keine)	0,50	32522286,90	5886065,57	0,50
Lkw-Druckluftbremse	~	max	105,0	105,0	105,0	Lw	Kfz62	105,0	0,0	0,0	0,0					960,00	0,00	60,00	0,0	(keine)	0,50	32521917,13	5886094,16	0,50
Lkw-Druckluftbremse	~	max	105,0	105,0	105,0	Lw	Kfz62	105,0	0,0	0,0	0,0					960,00	0,00	60,00	0,0	(keine)	0,50	32522292,45	5886067,69	0,50

#### Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung 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)
Pkw-Fahren Kunden		tk	72,3	68,7	68,7	52,6	49,0	49,0	Lw'	Kfz31	49,0	3,6	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	(keine)				
Pkw-Fahren Mitarbeiter		tk	75,6	79,3	70,4	54,2	57,9	49,0	Lw'	Kfz31	49,0	5,2	8,9	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	(keine)				
Lkw-Fahren		tk	97,9	96,5	103,9	68,6	67,2	74,6	Lw'	Kfz62	62,0	6,6	5,2	12,6				780,00	180,00	60,00	0,0	(keine)				
Waggons		tk	89,3	89,3	89,3	65,0	65,0	65,0	Lw'	Kfz62	65,0	0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	(keine)				

#### Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			
F1	~	vb	117,4	117,4	97,4	70,0	70,0	50,0	Lw''	70		0,0	0,0	-20,0	0,0	500	(keine)
F2	~	vb	110,1	110,1	95,1	66,0	66,0	51,0	Lw''	66		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F3	~	vb	103,8	103,8	88,8	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F4	~	vb	106,7	106,7	91,7	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F5	~	vb	109,5	109,5	94,5	66,0	66,0	51,0	Lw''	66		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F6	~	vb	117,0	117,0	97,0	70,0	70,0	50,0	Lw''	70		0,0	0,0	-20,0	0,0	500	(keine)
F7	~	vb	114,9	114,9	89,9	70,0	70,0	45,0	Lw''	70		0,0	0,0	-25,0	0,0	500	(keine)
F8.1	~	vb	117,9	117,9	110,9	70,0	70,0	63,0	Lw''	70		0,0	0,0	-7,0	0,0	500	(keine)
F8.2	~	vb	113,9	113,9	98,9	65,0	65,0	50,0	Lw''	65		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F9	~	vb	110,6	110,6	95,6	65,0	65,0	50,0	Lw''	65		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F10	~	vb	122,8	122,8	107,8	70,0	70,0	55,0	Lw''	70		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
F11	~	vb	126,7	126,7	114,7	75,0	75,0	63,0	Lw''	75		0,0	0,0	-12,0	0,0	500	(keine)
F12	~	vb	115,1	115,1	95,1	65,0	65,0	45,0	Lw''	65		0,0	0,0	-20,0	0,0	500	(keine)
Fläche Börse	~	vb	115,3	115,3	100,3	70,0	70,0	55,0	Lw''	70		0,0	0,0	-15,0	0,0	500	(keine)
Pkw-Parken Kunden		tk	70,6	67,0	67,0	42,1	38,5	38,5	Lw	Kfz30	67,0	3,6	0,0	0,0	0,0		(keine)
Pkw-Parken Mitarbeiter		tk	72,2	75,9	67,0	40,5	44,2	35,3	Lw	Kfz30	67,0	5,2	8,9	0,0	0,0		(keine)
Dach Halle		tk	99,5	99,5	99,5	52,7	52,7	52,7	Li	Kfz35	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)
Dieselstapler		tk	103,0	103,0	103,0	68,8	68,8	68,8	Lw	Kfz35	103,0	0,0	0,0	0,0	0,0		(keine)

## Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung 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)			
Halle Nord	tk		89,1	89,1	89,1	52,7	52,7	52,7	Li	Kfz35	80,0	0,0	0,0	0,0	R26	4396,93		780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Ost	tk		86,6	86,6	86,6	52,7	52,7	52,7	Li	Kfz35	80,0	0,0	0,0	0,0	R26	2492,64		780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)
Halle Süd	tk		89,1	89,1	89,1	52,7	52,7	52,7	Li	Kfz35	80,0	0,0	0,0	0,0	R26	4394,92		780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)
Halle West	tk		86,6	86,6	86,6	52,7	52,7	52,7	Li	Kfz35	80,0	0,0	0,0	0,0	R26	2491,97		780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)

## Bebauungsplanflächen

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche (m²)
			Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lkknick	Kkknick	Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lkknick	Kkknick	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	
TF 13	~	ek	65,0	116,6	55,0	65,0	60,0	80	45,0	96,6	55,0	65,0	60,0	80	145559,27
TF 14	~	ek	60,0	109,1	55,0	65,0	60,0	80	42,0	91,1	55,0	65,0	60,0	80	81527,44

## Immissionsorte

### Immissionspunkte

Bezeichnung	M.	ID	Richtwert		Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten		
			Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)					(m)	(m)	(m)
IO 1		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32521883,74	5885895,11	5,00
IO 2		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32521911,26	5885898,94	5,00
IO 3		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32522024,86	5885906,60	5,00
IO 4		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32522084,73	5885915,79	5,00
IO 5		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32522136,70	5885918,95	5,00
IO 6		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32522291,28	5885927,11	5,00
IO 7		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32521739,84	5885662,54	5,00
IO 8		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32521784,51	5885835,75	5,00
IO 9		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32521825,22	5885891,77	5,00
IO 10		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32521706,85	5886098,98	5,00
IO 11		io	60,0	45,0	MI		Industrie	8,00	r32522926,50	5886792,35	8,00
IO 12		io	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r32523090,49	5885535,64	5,00

### **Anlage 3**

## **Darstellung der Immissionskontingente, Beurteilungspegel und Teilbeurteilungspegel**

### Anlage 3.1 - Darstellung der Vorbelastung, der Immissionskontingente (ohne Zusatzkontingente) und Beurteilungspegel

#### Immissionskontingente und Beurteilungspegel

Berechnungspunkt Bezeichnung	Nutz ID	Immissionsgrenzwert	VB		(ZB) EK		Lr Gewerbe	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IO 1	io MI	60 45	50,6	38,4	55,5	37,5	37,3	39,3
IO 2	io MI	60 45	51,1	38,9	56,0	38,0	36,4	38,0
IO 3	io MI	60 45	52,6	40,4	56,9	38,8	37,6	37,8
IO 4	io MI	60 45	53,5	41,3	57,3	39,3	39,7	39,9
IO 5	io MI	60 45	54,4	42,3	57,4	39,4	39,5	39,8
IO 6	io MI	60 45	57,2	45,1	57,2	39,1	37,2	38,9
IO 7	io MI	60 45	48,7	36,4	49,1	30,6	28,3	31,1
IO 8	io MI	60 45	49,6	37,4	52,1	33,7	32,3	35,1
IO 9	io MI	60 45	50,2	38,0	54,2	36,1	34,0	36,1
IO 10	io MI	60 45	49,2	36,9	53,3	34,7	37,2	39,2
IO 11	io MI	60 45	53,9	41,4	46,1	27,3	22,9	27,6
IO 12	io MI	60 45	56,4	43,8	44,6	25,9	20,5	23,6

## Anlage 3.2 - Darstellung der Teilbeurteilungspegel

### Teilbeurteilungspegel

Quelle			Teilpegel V04 Lr																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8		IO 9		IO 10		IO 11		IO 12	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lkw-Parken	tk		-3,1	4,5	0,3	8,0	15,9	23,4	13,8	21,3	14,3	21,7	16,1	23,3	3,3	11,0	-6,5	1,2	-4,3	3,4	-7,9	-0,3	8,3	16,0	2,2	9,9
Lkw-Druckluftbremse	~	max																								
Lkw-Druckluftbremse	~	max																								
Pkw-Fahren Kunden	tk		-15,5		-15,0		-13,5		-12,3		-10,7		1,2		-15,8		-15,9		-16,2		-17,4		-8,7		-10,6	
Pkw-Fahren Mitarbeiter	tk		-13,1		-12,5		-10,6		-9,2		-7,6		8,0		-13,8		-14,1		-14,0		-11,6		-3,4		-6,0	
Lkw-Fahren	tk		26,8	34,3	24,9	32,4	15,0	22,6	16,9	24,4	18,9	26,4	26,5	33,9	18,5	26,1	22,7	30,3	24,0	31,5	28,2	35,6	16,3	24,0	11,8	19,6
Waggons	tk		27,2		25,2		22,9		21,3		18,9		13,0		16,2		22,1		24,4		33,9		-0,8		0,3	
F1	~	vb																								
F2	~	vb																								
F3	~	vb																								
F4	~	vb																								
F5	~	vb																								
F6	~	vb																								
F7	~	vb																								
F8.1	~	vb																								
F8.2	~	vb																								
F9	~	vb																								
F10	~	vb																								
F11	~	vb																								
F12	~	vb																								
Fläche Börse	~	vb																								
Pkw-Parken Kunden	tk		-13,9		-13,5		-12,1		-11,1		-9,7		-0,3		-14,9		-14,2		-14,5		-15,3		-8,8		-10,9	
Pkw-Parken Mitarbeiter	tk		-15,1		-14,4		-12,4		-10,9		-9,2		5,7		-16,5		-16,4		-16,1		-16,4		-5,6		-7,9	
Dach Halle	tk		32,6	32,9	33,2	33,5	35,1	35,2	35,5	35,6	35,5	35,5	33,2	33,4	24,7	25,7	28,4	29,1	31,1	31,6	29,9	30,5	17,6	18,9	16,9	18,2
Dieselstapler	tk		23,5	30,8	21,2	28,5	7,8	15,1	7,3	14,7	6,8	14,2	4,9	12,3	15,2	22,7	20,5	27,9	20,4	27,7	27,1	34,3	13,0	20,5	-1,0	6,6
Halle Nord	tk		6,7	7,6	6,9	7,7	7,9	8,6	8,2	8,9	8,1	8,8	6,9	7,7	1,7	2,9	5,0	6,1	6,0	6,9	13,4	14,3	15,9	17,2	-4,4	-3,0
Halle Ost	tk		2,9	3,9	4,1	5,1	6,9	7,6	9,3	9,8	12,1	12,4	28,5	28,8	-0,5	0,7	0,4	1,6	1,5	2,6	-0,0	1,1	14,1	15,4	11,5	12,9
Halle Süd	tk		31,0	31,3	29,9	30,4	33,4	33,6	37,3	37,5	37,2	37,3	33,0	33,4	21,2	22,4	25,0	25,9	24,7	25,4	10,3	11,2	-4,2	-2,8	14,6	16,0
Halle West	tk		30,4	30,8	26,8	27,1	13,9	14,3	11,0	11,5	8,6	9,3	3,5	4,4	20,2	21,3	23,8	24,7	24,1	24,7	28,2	28,9	-7,0	-5,7	-7,6	-6,2
TF 13	~	ek																								
TF 14	~	ek																								

### Anlage 3.3 - Darstellung der Maximalpegel

#### Maximalpegel

Quelle			Teilpegel V05 Lrmax																							
Bezeichnung	M.	ID	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8		IO 9		IO 10		IO 11		IO 12	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lkw-Parken	~	tk																								
Lkw-Druckluftbremse	max		43,6	43,6	41,9	41,9	40,9	40,9	41,6	41,6	40,2	40,2	36,1	36,1	33,7	33,7	39,8	39,8	40,6	40,6	43,1	43,1	22,6	22,6	20,7	20,7
Lkw-Druckluftbremse	max		33,6	33,6	35,9	35,9	37,3	37,3	35,8	35,8	35,8	35,8	37,0	37,0	25,9	25,9	31,1	31,1	33,2	33,2	32,0	32,0	28,1	28,1	24,3	24,3
Pkw-Fahren Kunden	~	tk																								
Pkw-Fahren Mitarbeiter	~	tk																								
Lkw-Fahren	~	tk																								
Waggon	~	tk																								
F1	~	vb																								
F2	~	vb																								
F3	~	vb																								
F4	~	vb																								
F5	~	vb																								
F6	~	vb																								
F7	~	vb																								
F8.1	~	vb																								
F8.2	~	vb																								
F9	~	vb																								
F10	~	vb																								
F11	~	vb																								
F12	~	vb																								
Fläche Börse	~	vb																								
Pkw-Parken Kunden	~	tk																								
Pkw-Parken Mitarbeiter	~	tk																								
Dach Halle	~	tk																								
Dieselstapler	~	tk																								
Halle Nord	~	tk																								
Halle Ost	~	tk																								
Halle Süd	~	tk																								
Halle West	~	tk																								
TF 13	~	ek																								
TF 14	~	ek																								