

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zu den Lärmemissionen und -immissionen**  
**im Rahmen der 1. Änderung**  
**des Bebauungsplanes**  
**Nr. 36 «Feuerwehr und Bauhof**  
**in 52445 Titz, Ortsteil: Titz»**  
**Planungsstand:**  
**Mai 2021**

**Büro für Schallschutz**  
**Umweltmessungen,**  
**Umweltkonzepte**  
**Michael Mück**  
**Scherbstraße 37**  
**D-52134 Herzogenrath**  
**Telefon +49(0)2406-97544**  
**Mobiltelefon +49(0)172-2412380**  
**Mobilfax +49(0)3212-1165581**  
**Email : michael@michael-mueck.de**

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zu den Lärmemissionen und -immissionen**  
**im Rahmen der 1. Änderung**  
**des Bebauungsplanes**  
**Nr. 36 «Feuerwehr und Bauhof**  
**in 52445 Titz, Ortsteil: Titz»**

**Planungsstand:**

**Mai 2021**

Auftrag vom: 26. März 2021  
erteilt durch:  
Gemeinde Titz  
Fachbereich 3  
Landstraße 4  
52445 Titz  
Projektnummer Auftragnehmer: 20180514-1  
Auftragnehmer:  
Büro für Schallschutz  
Michael Mück  
Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt)  
Scherbstraße. 37 • D-52134 Herzogenrath  
Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.  
Telefon +49(0)2406-97544  
Mobiltelefon +49(0)172-2412380  
Mobilfax +49(0)3212-1165581  
Email: michael@michael-mueck.de

Verfasser der Untersuchung: Michael Mück  
Seitenzahl: 65 + 15 im Anhang A - E  
Datum der Berichtserstellung: 19. Mai 2021 Revision 0-0

## Inhalt der Untersuchung

	<b>Seite</b>
1. Einleitung.....	1
2. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte.....	4
2.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	5
2.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV .....	5
2.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm .....	6
3. Unterlagen .....	8
3.1. Pläne .....	8
3.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse .....	8
3.3. Sonstiges.....	9
3.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung .....	10
4. Beschreibung der Immissionsberechnung.....	11
5. Vorgehensweise .....	14
6. Immissionsorte .....	15
6.1. Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall .....	15
6.2. Gewerbliche Vorbelastung gemäß TA Lärm an den betrachteten Immissionsorten .....	15
6.3. Weitere Geräuscheinwirkungen an den betrachteten Immissionsorten .....	15
6.4. Beurteilungsgrundlage im vorliegenden Fall .....	17
7. Gewerbelärm .....	18
7.1. Situation/Lärmsituation.....	18
7.2. Abschätzung der Geräusche aus der geplanten Nutzung Bauhof und Freiwillige Feuerwehr .....	18
7.2.1. Bauhof.....	19
7.2.1.1. Bauhof Parkplatz.....	19
7.2.1.2. Lkw Verkehre (Fahrzeugpark Bauhof) .....	20
7.2.1.3. Zusätzliche Geräusche LKW .....	21
7.2.1.4. Ladegeräusche .....	22
7.2.1.5. Nebeneinrichtungen .....	23
7.2.2. Feuerwehr.....	23
7.2.2.1. Feuerwehr Parkplatz .....	23
7.2.2.2. Lkw Verkehre .....	24
7.2.2.3. Zusätzliche Geräusche LKW .....	25
7.2.2.4. Übungen auf der westlichen Freifläche.....	26
7.2.3. Maximalpegel.....	26
7.2.3.1. Martinshorn bei Notfalleinsätzen.....	27
7.3. Prüfung des Standortes Kindergarten im nördlichen Bereich des Plangebietes.....	28
7.4. Abschätzung der Geräusche aus der geplanten Nutzung Kindergarten.....	33
7.4.1. Parkplatz .....	34
7.4.2. Anlieferung.....	35
7.4.3. Haustechnik .....	36
7.4.1. Kindergeräusche im Freien.....	36
7.4.2. Maximalpegel.....	37
8. Beurteilung Gewerbe.....	38
9. Ergebnisse Gewerbe .....	39
10. Grundzüge der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 .....	41
10.1. Vorgehensweise im vorliegenden Fall .....	42
10.2. Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte.....	43
10.3. Bestimmung der Emissionskontingente.....	45
10.4. Vorbelastung .....	46
10.5. Berechnung der Geräuschkontingente.....	46
10.6. Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren.....	49
10.7. Diskussion der Ergebnisse für Geräuschkontingente .....	50

10.8. Vorschlag für textliche Festsetzungen.....	51
11. Abschätzung Öffentlicher Straßenverkehrslärm im Plangebiet zur Bestimmung der Belastung der Fläche sowie zur Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel .....	52
11.1. Situation.....	52
11.2. Eingangsdaten für die Berechnung .....	53
11.3. Emissionen.....	54
11.4. Berechnung der Immission .....	54
11.5. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm .....	55
12. Lärmpegelbereiche .....	56
13. Maßgebliche Außenlärmpegel.....	57
13.1. Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrs .....	57
13.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe .....	57
13.3. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel .....	58
14. Zusammenfassung der Ergebnisse für den geplanten Kindergarten im Plangebiet.....	63
15. Fehlerbetrachtung .....	65
Anhang A Abbildung A01 .....	1
GE 1 und Sektoren gewerbliche Kontingentierung gemäß DIN 45691 .....	1
Anhang B Kompaktprotokoll auszugsweise .....	3
Anhang C Abbildungen B - Flächige Berechnung Gewerbe.....	6
1. OG .....	6
Anhang D Abbildungen C - Flächige Berechnung Straße 1. OG.....	9
Anhang E Abbildungen D-E maßgeblicher Außenlärmpegel und Ableitung der Lärmpegelbereich gemäß Din 4109 .....	12

## 1. Einleitung

Im Jahr 2018 wurde der Bebauungsplan 36 „Feuerwehr und Bauhof“ der Gemeinde Titz, Ortslage Titz beschlossen und rechtskräftig. Hierzu wurde vom Büro für Schallschutz - Michael Mück Unternehmergesellschaft haftungsbeschränkt aus 52134 Herzogenrath eine Schalltechnische Untersuchung mit der Projektnummer 20180514-1 Revision 0-3 vom 9. August 2018 erstellt. Das Lärmgutachten wurde unter anderem Grundlage des rechtskräftigen Bebauungsplanes.

Im Bebauungsplan 36 wurden zum einem die Nutzung der Feuerwehr sowie des städtischen Bauhofes abgeprüft. Weiterhin wurden Festsetzungen zu zwei Gewerbeflächen (Kontingentierung gemäß DIN 45690) gemacht.

Es ist nun geplant im Bebauungsplangebiet Nr. 36 die nördliche Gewerbefläche GE 2 in eine Gemeindebedarfsfläche (FD) umzuwidmen, um dort einen Kindergarten zu errichten. Der Kindergarten soll vier Gruppen mit bis zu fünfundzwanzig Kindern unterbringen.

Im Weiteren soll das seinerzeit erstellte Lärmgutachten entsprechend dem geplanten Vorhaben und der daraus resultierenden Änderung des Bebauungsplanes angepasst werden und erneut zur Abwägung und als Grundlage der Bebauungsplanänderung abgeprüft werden.

Das Vorhaben soll durch die 1. Änderung Bebauungsplans "Feuerwehr und Bauhof – Ortslage Titz“ planungsrechtlich abgesichert werden. Die Planung sieht vor, dass in den Flächen eine Bebauung mit einer Gebäudehöhe von maximal 8,0 m zulässig sein soll.

Dazu sollen für die Einwirkungen seitens der gewerblichen Geräusche für den Prognose-Planfall berechnet werden und die resultierenden Lärmimmissionen normgerecht beurteilt und dargestellt werden. Diese sollen dann als plangegebene Vorbelastung betrachtet werden. Hier soll das Vorhaben Kindergarten mit untersucht werden.

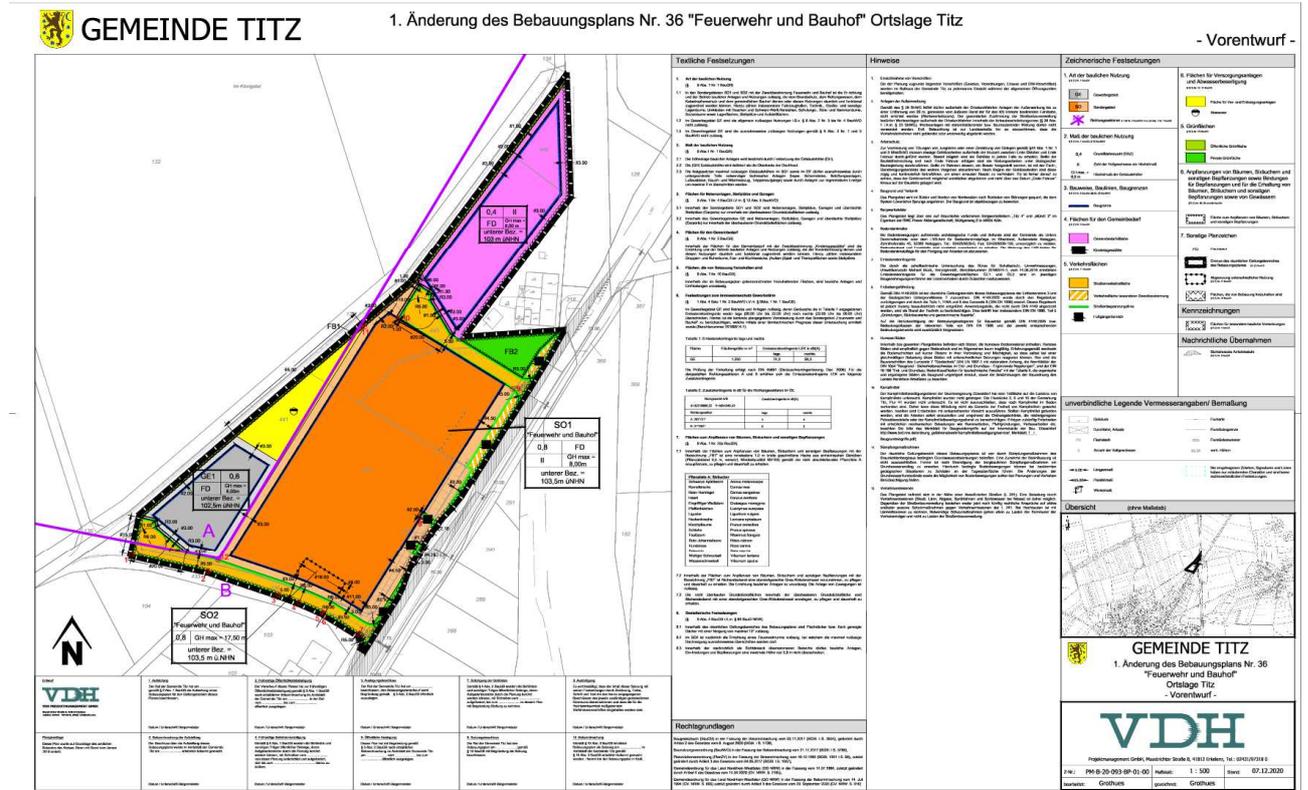
Weiterhin soll auftragsgemäß im Rahmen des Bebauungsplanes soll die Geräuschkontingentierung für geplante verbleibende gewerbliche Fläche geprüft und im Bedarfsfall erneut durchgeführt werden, um diesen planungsrechtlich abzusichern.

Die Umgebung außerhalb des Plangebietes ist wie folgt zu beschreiben:

- im Westen - befinden sich weitläufige landwirtschaftlich genutzte Flächen, diese werden von der BAB 44 unterbrochen,
- im Norden - grenzt unmittelbar an das Planvorhaben ein schützenswertes Gebäude mit der Ausweisung Mischgebiet an, danach folgen weitläufige landwirtschaftlich genutzte Flächen, diese werden von der BAB 44 unterbrochen,
- im Osten - verläuft unmittelbar am Plangebiet die „Landstraße“, danach folgen weitläufige landwirtschaftlich genutzte Flächen, in größerer Entfernung befindet sich dann in östlicher Richtung der Ortsteil Opherten,
- im Süden - Schließt sich die Bebauung der Gemeinde Titz an, diese ist am Ortsrand analog eines Mischgebiets ausgewiesen,

Die Lage des Planungsgebiets, des Planvorhabens und die Umgebung ist der nachfolgenden Abbildung 1-1 zu entnehmen.

# Abbildung 1-1: 1. Änderung des Bebauungsplans "Feuerwehr und Bauhof – Ortslage Titz"



## **2. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte**

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenarten jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u.a. die Emittentenarten:

- Straßen- und Schienenverkehr,
- Industrie und Gewerbelärm,

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Grundsätzlich ist es so, dass, bezogen auf den Verkehr auf öffentlichen Straßen, die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) entsprechen und somit ein Vergleich mit den zulässigen Immissionswerten unmittelbar möglich ist.

Beim Emittenten Industrie und Gewerbe werden die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ermittelt. Bei Lärmarten, wie dem Nachbarschaftslärm durch Fahr- und Parkvorgängen an Wohnhäusern bzw. Tiefgaragen, für die keine verbindlichen Regelwerke vorliegen, wird die TA Lärm häufig als fachlich fundierte Erkenntnisquelle zur Bewertung herangezogen.

Im Folgenden führen wir neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit auch die Immissionsricht- und -grenzwerte auf, die im Bereich des Schallschutzes Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind.

## 2.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

**Tabelle 2-1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005**

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Straßen- bzw. Schienen- verkehr		Industrie bzw. Gewerbe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungs- gebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutz- bedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 – 65	35 - 65	45 -65	35 - 65

## 2.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

**Tabelle 2-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV**

<b>Gebietsausweisung</b>	<b>Immissionsgrenzwerte in dB(A)</b>	
	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr.

### **2.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm**

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der neuen TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe e bis g in folgender Tabelle liegt.

**Tabelle 2-3 Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm**

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	in urbanen Gebieten	63	45
d)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
e)	Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f)	Reine Wohngebiete	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

„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.“

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

### 3. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

#### 3.1. Pläne

/1/ Entwurf der 1. Änderung des Bebauungsplanes 36 der  
Gemeinde Titz, Stand: Dezember 2020, erstellt von der  
VDH Projektmanagement GmbH digital

#### 3.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

- /2/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974, Stand: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
- /3/ LImSchG Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 18. März 1975 (Landes-Immissionsschutzgesetz NRW), in der aktuellen Fassung
- /4/ 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung-16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036) 16. BImSchV vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036), in der aktuellen Fassung
- /5/ TA Lärm Sechste AVwV v. 26.8.98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) Korrektur durch BMUB vom 07. Juli 2017 mit dem

Aktenzeichen: IG17 –501-1/2DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

- /6/ DIN 18005 DIN 18005 Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /7/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 2 „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
- /8/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
- /9/ DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /10/VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- /11/DIN EN 12354 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
- /12/RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990
- /13/RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 2019 – RLS-19 am 31.10.2019 im Verkehrsblatt, Heft 20, S. 698
- /14/DIN 45691 Geräuschkontingierung, Dezember 2006

### **3.3. Sonstiges**

- /15/Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007
- /16/H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag, 5. Auflage

/17/Peutz Beratende Ingenieure „Schallschutz in Bebauungsplänen - Lärmpegel-  
bereiche an Baugrenzen nicht ausreichend?“ – Februar 2012

/18/Flächennutzungsplan der Gemeinde Titz

### **3.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung**

/19/Cadna BMP - Einzellizenz der Firma Datakustik, Version 2021

/20/Microsoft Office 365 für Windows - Firmenlizenz

/21/Diverse Virenschutzprogramme zur sicheren Erstellung von elektronisch versendbaren  
Dokumenten

/22/Zugriff auf die frei zugänglichen Informationssysteme BingMaps, GoogleMaps, TIM  
Online und Geoserver NRW

/23/Nutzerangaben der Freiwilligen Feuerwehr und Bauhof durch die Gemeinde Titz

/24/Ortstermin 28. Mai 2018 und 29. April 2021

/25/Schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen im Rah-  
men eines Bebauungsplanes «Feuerwehr und Bauhof in 52445 Titz, Ortsteil: Titz» Pla-  
nungsstand: August 2018, Projektnummer Auftragnehmer: 20180514-1, Stand 9. Au-  
gust 2018

/26/Deutsche Grundkarte (DGK5) Land NRW 2020 Datenlizenz Deutschland – Namens-  
nennung Version 2 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>) , Datensatz URI

/27/Digitales Gebäudemodell (LOD1) Land NRW 2020 Datenlizenz Deutschland – Na-  
mensnennung Version 2 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>) , Datensatz URI

#### **4. Beschreibung der Immissionsberechnung**

Die Berechnungen zu den Emittenten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten Software CadnaA BMP (2021). Hierbei wird ein auf die schalltechnischen Belange ausgerichtetes digitales, dreidimensionales Modell des Untersuchungsgebietes erstellt.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Gebäude
- Mauern, Wände
- Schallschirme
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Wälle, Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Gewerbelärm,
- Straßenverkehrslärm.

Die geplanten Gebäude (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden und geplanten Emittenten werden anhand einer On-Screen-Digitalisierung in das digitale Modell übernommen.

Ausgehend von Emissionspegeln  $L_{mE}$ , Schalleistungen  $L_w$  oder  $L_w''$  bzw. Schalleistungsbeurteilungspegeln  $L_{wr}$  werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. RLS 90, DIN ISO 9613-2, VDI 2714, VDI 2720) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter wie:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topografie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion

ein.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind u.a. nachfolgende Parameter in die Berechnungskonfiguration des Programms eingeflossen:

**Tabelle 4-1: Parameter Berechnungskonfiguration CadnaA**

<b>Berechnungsoptionen</b>	<b>Gewählte Einstellungen</b>
Maximaler Fehler in dB	0
Anzahl der Reflexionen	4
Bodendämpfung (0-1)	0,0
Spektrale Berechnungsoptionen	Spektral, nur spektrale Quellen

Die Berechnungen der Immission erfolgte gemäß der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schalleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse, sowie als Reflektoren berücksichtigt.

Gemäß gilt DIN ISO 9613-2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{fT}(Dw) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fT}(Dw)$	=	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
$L_w$	=	Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c$	=	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate  $L_{AT}(Dw)$  bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(L_T)$  unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  herangezogen:

$$L_{AT}(L_T) = L_{AT}(Dw) - C_{met}$$

$$L_r = L_{AT}(L_T)$$

$C_{met}$  ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird. Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d. h. im Sinne eines ungünstigen Berechnungsansatzes auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB.}$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionsituation einstellen.

## 5. Vorgehensweise

Die Untersuchung wird im Weiteren nach folgenden Punkten aufgegliedert:

- Anpassung/Erstellung eines auf die schalltechnischen Belange ausgerichteten digitalen Gelände-, Hindernis- und Emittenten-Modell des Vorhabengebietes und der relevanten Umgebung.
- Berechnung der Emission gemäß TA Lärm, Digitalisierung der Emittenten aus der Umgebung des Vorhabens (Feuerwehr/Bauhof und Kontingent des Bebauungsplanes 36 Fläche GE2).
- Anpassung und Optimierung des Gebäudestandortes und der Freiflächen.
- Flächige Berechnung und Darstellung der Immissionen.
- Punktuelle Berechnung der Immissionen vor den Fassaden der Gebäude im Vorhabengebiet.
- Beschreibung der Situation im Vorhabengebiet.
- Abschätzung der Auswirkung des Vorhabens auf die gewerblichen Bestandsbetriebe und die Bestandsbebauung. Beurteilung der Situation und ggfls. Vorschläge für Maßnahmen.
- Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 am Vorhaben zur Darstellung im Bebauungsplan. Hier werden zusätzlich die Immissionen des Straßenverkehrslärms abgeschätzt.

## 6. Immissionsorte

### 6.1. Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall

Gemäß den nachrichtlich vorliegenden Angaben, sowie den vorliegenden Unterlagen ist von folgenden Gebietsausweisungen auszugehen:

**Tabelle 6-1: Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall Betrachtung Kindergarten**

Immissionsorte	Einstufung
IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 3, Landstraße 103, Südfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 4, Landstraße 103, Westfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 5, Baugrenze Süd, 5,1 m - 3 m Abstand Baugrenze	Mischbaufläche (M)
IO 6, Baugrenze Süd, 5,1 m -- 3 m Abstand Baugrenze	Mischbaufläche (M)
IO 7, Baugrenze Süd, 5,1 m - - 3 m Ab- stand Baugrenze	Mischbaufläche (M)

**Tabelle 6-2: Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall Betrachtung Auswirkung des Kindergartens**

Immissionsorte	Einstufung
IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 3, Landstraße 103, Südfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 4, Landstraße 103, Westfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)
IO 8, Landstraße 103, Nordfassade, 1.OG	Mischbaufläche (M)

### 6.2. Gewerbliche Vorbelastung gemäß TA Lärm an den betrachteten Immissionsorten

An den betrachteten Immissionsorten ist keine immissionsrelevante gewerbliche Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu erwarten.

### 6.3. Weitere Geräuscheinwirkungen an den betrachteten Immissionsorten

Auf die betrachteten Immissionsorte wirken auch Geräusche aus der Lärmart öffentlicher Straßenverkehr der umliegenden Straße ein.



## 6.4. Beurteilungsgrundlage im vorliegenden Fall

Im vorliegenden Fall wird zur Beurteilung die TA Lärm /4/ angewendet. Es ergeben sich für die betrachteten Immissionsorte folgende Immissionsrichtwerte:

**Tabelle 6-3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm**

Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A) werktags oder sonntags		Zulässige Maximalpegel L <sub>Max</sub> in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
	06.00-22.00 Uhr	22.00-6.00 Uhr (lauteste Stunde)		
IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG	60	45	90	65
IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG	60	45	90	65
IO 3, Landstraße 111, Südfassade, 1.OG	60	45	90	65
IO 4, Landstraße 111, Westfassade, 1.OG	60	45	90	65
IO 5, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	90	65
IO 6, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	90	65
IO 7, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	90	65
IO 8, Landstraße 103, Nordfassade, 1.OG	60	45	90	65

## 7. Gewerbelärm

### 7.1. Situation/Lärmsituation

In der Umgebung des Bebauungsplangebietes befinden sich mehrere, zum Teil nicht störende, landwirtschaftliche Betriebe. Diese sind in einem Mischgebiet angesiedelt. Als immissionsrelevant für das zu betrachtende Bebauungsplangebiet ist das geplante Vorhaben selbst.

Im ersten Schritt sollen die resultierenden Geräusche aus der geplanten Nutzung Feuerwehr und Bauhof prognostisch in Ihrer schalltechnischen Wirkung auf die bestehende Bebauung nördlich und südlich ermittelt werden. Die derzeitige Ausweisung der Nachbarschaft des Bebauungsplangebietes ist dem gültigen Flächennutzungsplan der Gemeinde Titz zu entnehmen. Hier ist die nördliche angrenzende Bebauung sowie der südlich angrenzende Ortsrand der Gemeinde Titz als Mischbaufläche gekennzeichnet.

### 7.2. **Abschätzung der Geräusche aus der geplanten Nutzung Bauhof und Freiwillige Feuerwehr**

Hinsichtlich der geplanten Nutzung Bauhof sowie Freiwillige Feuerwehr wurden seitens der Gemeinde Titz folgende Angaben gemacht.

Auf dem Gelände des Bauhofes ist mit ca. dreizehn Mitarbeitern zu rechnen die im Tagzeitraum das Gelände anfahren und bei Dienstschluss sowie in der Mittagspause mittels PKW verlassen. Der Bauhof verfügt laut Planunterlagen über sieben LKW Stellplätze im Gebäude. Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass diese Fahrzeuge morgens das Gelände verlassen und mittags zurückkehren, wieder ausrücken und abends wieder einfahren. Auf dem Bauhofgelände finden Materialanlieferungen sowie Abholungen mittels Lkw statt.

Im Weiteren wird zusätzlich davon ausgegangen, dass in den Wintermonaten nachts ein Fahrzeug für den Winterdienst ausrücken kann.

Im Bereich der Feuerwehr ist tags bei größter Besetzung sowie bei Übungen mit 30 Pkw zu rechnen. Bei einem Einsatz nachts sind in der Regel ca. 15 Pkw zu erwarten. Bei ei-

nem Einsatz rücken in der Regel ein Mannschaftsfahrzeug sowie zwei Löschfahrzeuge und ein Leiterfahrzeug aus.

Bei einer Übung auf dem Gelände ist weiterhin vom Einsatz eines Notstromaggregates, einer Pumpe und einer Tragkraftspritze auszugehen.

Weiterhin ist vorgesehen in dem massiven Gebäude der Feuerwehr eine Waschhalle sowie eine Werkstatt unterzubringen.

## 7.2.1. Bauhof

### 7.2.1.1. Bauhof Parkplatz

Im östlichen Bereich des Geländes sollen 30 Mitarbeiter und Besucherparkplätze eingerichtet werden. Die Schalleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /16/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Bei der Berechnung der Stellplatzbewegungen wurde davon ausgegangen, dass morgens dreizehn Mitarbeiter des Bauhofes auf den Parkplatz fahren, mittags alle Mitarbeiter in die Pause fahren, dann wiederkehren und abends das Gelände wieder verlassen. Somit werden 13 Stellplätze viermal am Tag angefahren.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schalleistung des Parkplatzes Ost (13 Stellplätze) folgende Parameter angesetzt:

$L_{w0}$	=	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	=	Zuschlag für Parkplatzart (hier 0 dB analog P+R/Mitarbeiterparkplatz).
$K_{StrO}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier 0,5 dB, da $K_{StrO}$ Pflaster o.ä.)
$K_D$	=	Durchfahranteil in dB hier 1,5 dB
$K_i$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier 4 dB s. $K_{PA}$ )
$N$	=	Anzahl der Bewegungen / (4 x Bezugsgröße Stellplatz/h tag)
$B$	=	Bezugsgröße (hier $B = \text{Stellplatzanzahl}$ )

Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schalleistung lautet für den Parkplatz:

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 1,5 \cdot \lg (1 \cdot 13 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg (4 \cdot 13) \text{ dB(A)}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 1,5 + 0,5 + 17,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wA} = 86,2 \text{ dB}$$

Nachts kann im ungünstigsten Falle für den Winterdienst ein Fahrzeug auf das Gelände fahren.

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 1,5 \cdot \lg (1 \cdot 1 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg (1 \cdot 1) \text{ dB(A)}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 0,0 + 0,5 + 0,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wA} = 67,5 \text{ dB}$$

Die Zufahrt erfolgt in der Regel über die Zufahrt Ost an der Landstraße, die Zufahrt kann eine Steigung bis zu 7 % aufweisen. Es wird ein Zuschlag von 1,8 dB(A) für die Steigung gegeben.

#### 7.2.1.2. Lkw Verkehre (Fahrzeugpark Bauhof)

Entsprechend den vorliegenden Unterlagen sind im geplanten Gebäude sieben Fahrzeuge des Bauhofes untergebracht. Es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge morgens vom Hof fahren, mittags zurück kommen, dann wieder abfahren und abends wieder auf das Gelände fahren. Die Ein- und Ausfahrt wurde an der östlichen sowie an der südlichen Ein- und Ausfahrt gleichmäßig verteilt. Nachts wird für den Winterdienst eine Ein- und Ausfahrt angenommen.

Die Emission eines LKW ist mit  $L_w = 103 \text{ dB(A)}$  als bewegte Punktquelle angesetzt worden (diese Schallleistung beinhaltet auch die Lärmdaten andere Fahrzeuge wie Traktoren, Kehrmaschinen, sog. Sprinter auf der sicheren Seite). Die Fahrtstrecke auf dem Betriebsgelände ist insgesamt mit 247 m eingegeben worden, die Fahrtgeschwindigkeit mit 10 km/h in der Stunde. Im Bereich der Zufahrt zur Laderampe) ist eine Steigung von 7% vorgesehen, dieser Bereich wird mit einem Zuschlag von 1,8 dB(A) gemäß RLS-90 versehen. Bei der Rückwärtsfahrt der LKW ist in der Regel mit niedrigeren Schallleistungen zu rech-

nen. Im Rechenmodell bleibt diese Schalleistung bei der Rückwärtsfahrt jedoch unverändert umso den kurzfristig einwirkenden Rückfahrwarner Rechnung zu tragen.

### 7.2.1.3. Zusätzliche Geräusche LKW

Insbesondere im Anlieferungsbereich entstehen zusätzliche Geräusche der Lkw durch besondere Fahrzustände und Einzelereignisse.

**Tabelle 7-1: Einzelereignisse LKW tags**

Vorgang	L <sub>WA</sub> in dB	Anzahl der Ereignisse pro LKW	Dauer der Ereignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				28 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	28
Türenschiagen	100	2	5 sec	56
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	70
Leerlauf	94	1	2 min	28

Es ist mit einer mittleren Schalleistung tags bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 91,3 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

**Tabelle 7-2: Einzelereignisse LKW nachts**

Vorgang	L <sub>WA</sub> in dB	Anzahl der Er- eignisse pro LKW	Dauer der Er- eignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				1 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	1
Türenschiagen	100	2	5 sec	2
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	2,5
Leerlauf	94	1	2 min	1

Es ist mit einer mittleren Schalleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 83,2 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

#### **7.2.1.4. Ladegeräusche**

Im Tagzeitraum können Anlieferungen von Material, Spielgeräten, Streusalz etc. auf der westlichen Freifläche stattfinden. Diese Tätigkeiten wechseln stark und saisonal bedingt. Im Weiteren wird die westliche Lagerfläche pauschal mit einer flächenbezogenen Schalleistung von  $L_w = 108 \text{ dB(A)}$  (Entladung mittels Kompressor etc.) auf der sicheren Seite ausgegangen. Diese wirkt im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite am Tag eine halbe Stunde ein. Weiterhin wird angenommen, dass der Transport des Materials tagsüber mit einem Radladers (100 kW) erfolgt. Es wird eine Einwirkzeit von einer halben Stunde am Tag angesetzt. Der Schalleistungspegel L<sub>WA</sub> beträgt gemäß Angabe im Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen der HFU Hessen ca. 100 dB(A). Diese wird inklusive eines Zuschlages für Impulshaltigkeit als Flächenquelle auf dem Westlichen Grundstück berücksichtigt.

### 7.2.1.5. Nebeneinrichtungen

Die geplante Waschhalle sowie die Werkstatt innerhalb des Gebäudes können zukünftig vom Bauhof sowie von der Feuerwehr genutzt werden und werden über Tore an der Westfassade angefahren. Hier ist davon auszugehen, dass der Innenpegel über die Torflächen abgestrahlt werden. Eine Detailplanung liegt noch nicht vor es wird jeweils von einem Schnellauftor mit Dämmung ausgegangen, diese weisen in der Regel ein schalldämmmaß von ca.  $R'_{w} = 20 \text{ dB(A)}$  auf. Innerhalb der Waschhalle sowie der Werkstatt können Innenpegel von  $100 \text{ dB(A)}$  auftreten. Ausgehend von einer Torfläche von jeweils  $\text{m}^2$  werden über beide Tore jeweils Schalleistungen von  $85 \text{ dB(A)}$  ins Freie abgestrahlt. Diese können am Tag bis zu acht Stunden im Tagzeitraum einwirken.

### 7.2.2. Feuerwehr

#### 7.2.2.1. Feuerwehr Parkplatz

Im östlichen Bereich des Geländes sollen 30 Mitarbeiter und Besucherparkplätze eingerichtet werden. Die Schalleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /16/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Bei der Berechnung der Stellplatzbewegungen wurde davon ausgegangen, dass im Bereich der Feuerwehr ist tags bei größter Besetzung sowie bei Übungen 30 Pkw auf den Parkplatz fahren, dies passiert in der Regel in den Abendstunden (18.00 bis 22:00 Uhr). Bei einem Einsatz insbesondere nachts sind in der Regel ca. 10 Pkw zu erwarten.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schalleistung des Parkplatzes Ost (30 Stellplätze) folgende Parameter angesetzt:

$L_{w0}$	=	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	=	Zuschlag für Parkplatzart (hier $0 \text{ dB}$ analog P+R/Mitarbeiterparkplatz).
$K_{Str0}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier $0,5 \text{ dB}$ , da $K_{Str0}$ Pflaster o.ä.)
$K_D$	=	Durchfahranteil in dB hier $3,3 \text{ dB}$
$K_i$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier $4 \text{ dB}$ s. $K_{PA}$ )
$N$	=	Anzahl der Bewegungen / (4 x Bezugsgröße Stellplatz/h tag)

B = Bezugsgröße (hier B =Stellplatzanzahl)  
Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schalleistung lautet für den Park-  
platz:

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 1,5 \cdot \lg (1 \cdot 30 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg (2 \cdot 30) \text{ dB(A)}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 3,3 + 0,5 + 17,8 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wA} = 88,6 \text{ dB}$$

Nachts sind in der Regel bei einem Einsatz 10 Kfz zu erwarten.

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 1,5 \cdot \lg (1 \cdot 10 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg (2 \cdot 10) \text{ dB(A)}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 0,0 + 0,5 + 13,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wA} = 80,5 \text{ dB}$$

Die Zufahrt erfolgt in der Regel über die Zufahrt Ost an der Landstraße, die Zufahrt kann eine Steigung bis zu 7 % aufweisen. Es wird ein Zuschlag von 1,8 dB(A für die Steigung gegeben.

#### 7.2.2.2. Lkw Verkehre

Entsprechend den vorliegenden Unterlagen sind im geplanten Gebäude maximal fünf Fahrzeuge der Feuerwehr untergebracht. Es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge tagsüber zweimal ausrücken. Im Nachtzeitraum wird ein Einsatz in der lautesten Stunde angesetzt, wobei hier davon ausgegangen wird, dass Abfahrt und Rückfahrt nicht in derselben Stunde erfolgen. Die Ein- und Ausfahrt wurde an der südlichen Ein- und Ausfahrt angenommen.

Die Emission eines LKW ist mit  $LW = 103 \text{ dB(A)}$  als bewegte Punktquelle angesetzt worden. Die Fahrtstrecke auf dem Betriebsgelände ist insgesamt mit 247 m eingegeben worden, die Fahrtgeschwindigkeit mit 10 km/h in der Stunde. Im Bereich der Zufahrt zur Laderampe) ist eine Steigung von 7% vorgesehen, dieser Bereich wird mit einem Zuschlag von 1,8 dB(A) gemäß RLS-90 versehen. Bei der Rückwärtsfahrt der LKW ist in der Regel mit

niedrigeren Schalleistungen zu rechnen. Im Rechenmodell bleibt diese Schalleistung bei der Rückwärtsfahrt jedoch unverändert umso den kurzfristig einwirkenden Rückfahrwarner Rechnung zu tragen.

### 7.2.2.3. Zusätzliche Geräusche LKW

Insbesondere im Anlieferungsbereich entstehen zusätzliche Geräusche der Lkw durch besondere Fahrzustände und Einzelereignisse.

**Tabelle 7-3: Einzelereignisse LKW tags**

Vorgang	L <sub>WA</sub> in dB	Anzahl der Ereignisse pro LKW	Dauer der Ereignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				10 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	10
Türenschiagen	100	2	5 sec	20
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	25
Leerlauf	94	1	2 min	10

Es ist mit einer mittleren Schalleistung tags bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 87,7 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

**Tabelle 7-4: Einzelereignisse LKW nachts**

Vorgang	L <sub>WA</sub> in dB	Anzahl der Er- eignisse pro LKW	Dauer der Er- eignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				5 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	5
Türenschiagen	100	2	5 sec	10
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	12,5
Leerlauf	94	1	2 min	5

Es ist mit einer mittleren Schalleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 85,7 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

#### 7.2.2.4. Übungen auf der westlichen Freifläche

Auf der auf der westlichen Freifläche können im Tagzeitraum können Übungen mit verschiedenen Geräten durchgeführt werden. In der Regel sind die Geräusche der Gerätschaften während der Übungen eine Stunde immissionsrelevant. Hierbei können ein Notstromaggregat mit einer Schalleistung von  $L_w = 106 \text{ dB(A)}$ , eine mobile Pumpe mit einer Schalleistung von  $L_w = 108 \text{ dB(A)}$  und eine Tragkraftspritze mit einer Schalleistung von  $114 \text{ dB(A)}$  zum Einsatz kommen.

#### 7.2.3. Maximalpegel

Es können durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen wie z.B. beschleunigtes Anfahren, Türenschiagen\*, Lkw Betriebsbremse\* können im ungünstigsten Falle Schalleistungen in Höhe von bis zu

$$L_{wMax} = 100^* - 110^{**} \text{ dB(A)}$$

auftreten.

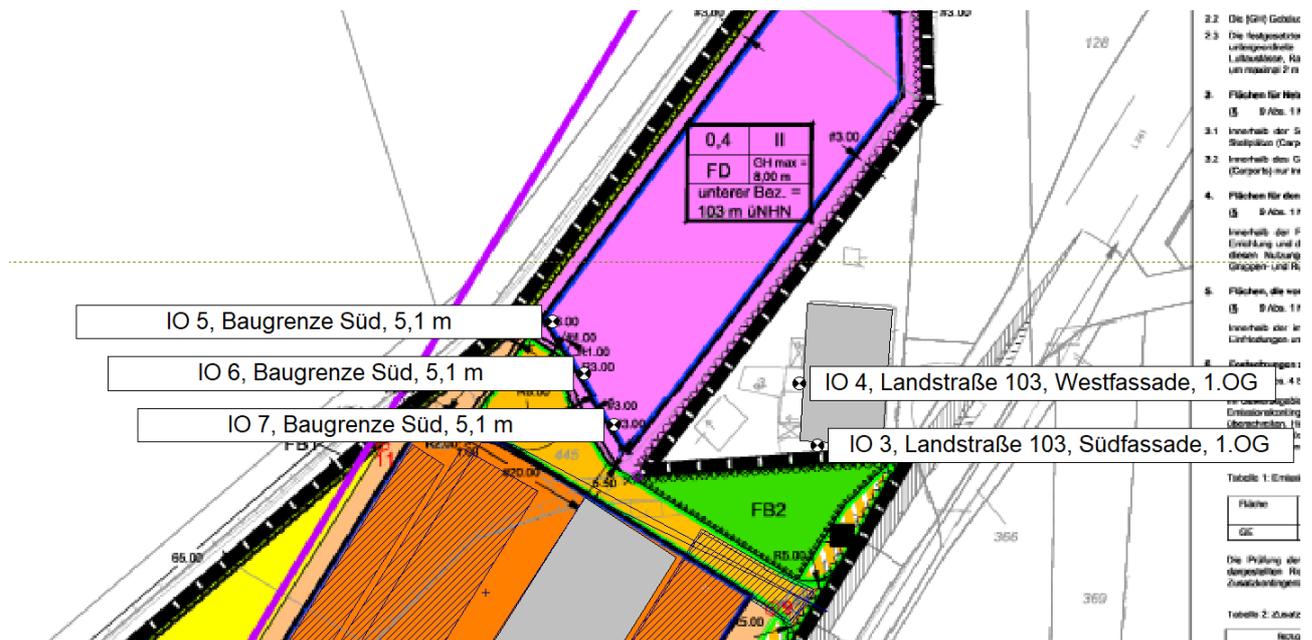
### 7.2.3.1. Martinshorn bei Notfalleinsätzen

Für ein Martinshorn ist ein Schalleistungspegel von bis zu 140 dB(A) anzusetzen. Die Notfalleinsätze werden nicht nach TA Lärm bewertet. Allein die Einsatzfahrten der Feuerwehr mit Martinshorn lassen deutliche Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsrichtwerte an den kritischen Immissionsorten insbesondere nachts erwarten. Die Geräuschemissionen durch die Notfalleinsätze sind weitestgehend als sozialadäquat einzustufen. Deswegen wird auf eine separate Beurteilung dieser Geräuschemissionen gemäß TA Lärm verzichtet. Dies gilt sowohl für den Beurteilungszeitraum Tag als auch für die Nacht und auch unter Berücksichtigung der Kriterien für sogenannte „seltene Ereignisse“, die nachts schwerlich nicht eingehalten werden können. Es wird auf Abschnitt 7.1 TA Lärm – Ausnahmeregelung für Notsituationen verwiesen: *„Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist, dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 überschritten werden. Ein betrieblicher Notstand ist ein ungewöhnliches, nicht voraussehbares, vom Willen des Betreibers unabhängiges und plötzlich eintretendes Ereignis, das die Gefahr eines unverhältnismäßigen Schadens mit sich bringt“*. Es sollte im Rahmen der Einsätze entsprechend der Verkehrssituation sowie der Ausfahrtssituation auf den Gebrauch des Martinshorn, wenn möglich verzichtet werden. Dies liegt in der Abwägung des Fahrers, es zeigt sich jedoch, dass mittlerweile auch im innerstädtischen Bereich viele Feuerwehren, aufgrund der Lärmproblematik auf einen pauschalen Einsatz“ des Martinshorn verzichten.

### 7.3. Prüfung des Standortes Kindergarten im nördlichen Bereich des Plangebietes

Derzeit liegt noch keine detaillierte Planung des Vorhabens vor, in einem ersten Schritt wurden im Rechenmodell in 3,0 m Abstand zur Baugrenze die Teilbeurteilungspegel der Feuerwehr und des Bauhofs sowie der südlichen GE 2 Fläche abgeprüft. Weiterhin sollte die Ausrichtung des Gebäudes grundsätzlich geprüft werden.

Abbildung 7-1: Lage der zusätzlichen Immissionsorte im Plangebiet



Im ersten Schritt wurden zusätzliche Immissionsorte im südlichen Bereich der Vorhabenfläche eingegeben (3,0 m Abstand Baufenster). Hier wurden zunächst die Teilimmissionspegel der Feuerwehr sowie des Bauhofs errechnet.

Tabelle 7-5: Teilbeurteilungspegel der Teilfläche Feuerwehr und Bauhof

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel L <sub>Max</sub> in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 5, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	57	44	67	67
IO 6, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	58	45	68	68
IO 7, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	58	45	69	69

In einem zweiten Schritt wurden die Teilimmissionspegel resultierend aus der im Bebauungsplan festgesetzten Fläche GE 1 errechnet.

**Tabelle 7-6: Teilbeurteilungspegel der Teilfläche GE 1 resultierend aus den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 36**

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel L <sub>Max</sub> in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 5, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	52	44	-	-
IO 6, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	53	44	-	-
IO 7, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	53	44	-	-

**Tabelle 7-7: Teilbeurteilungspegel der Teilfläche Feuerwehr und Bauhof und GE 1 resultierend aus den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 36**

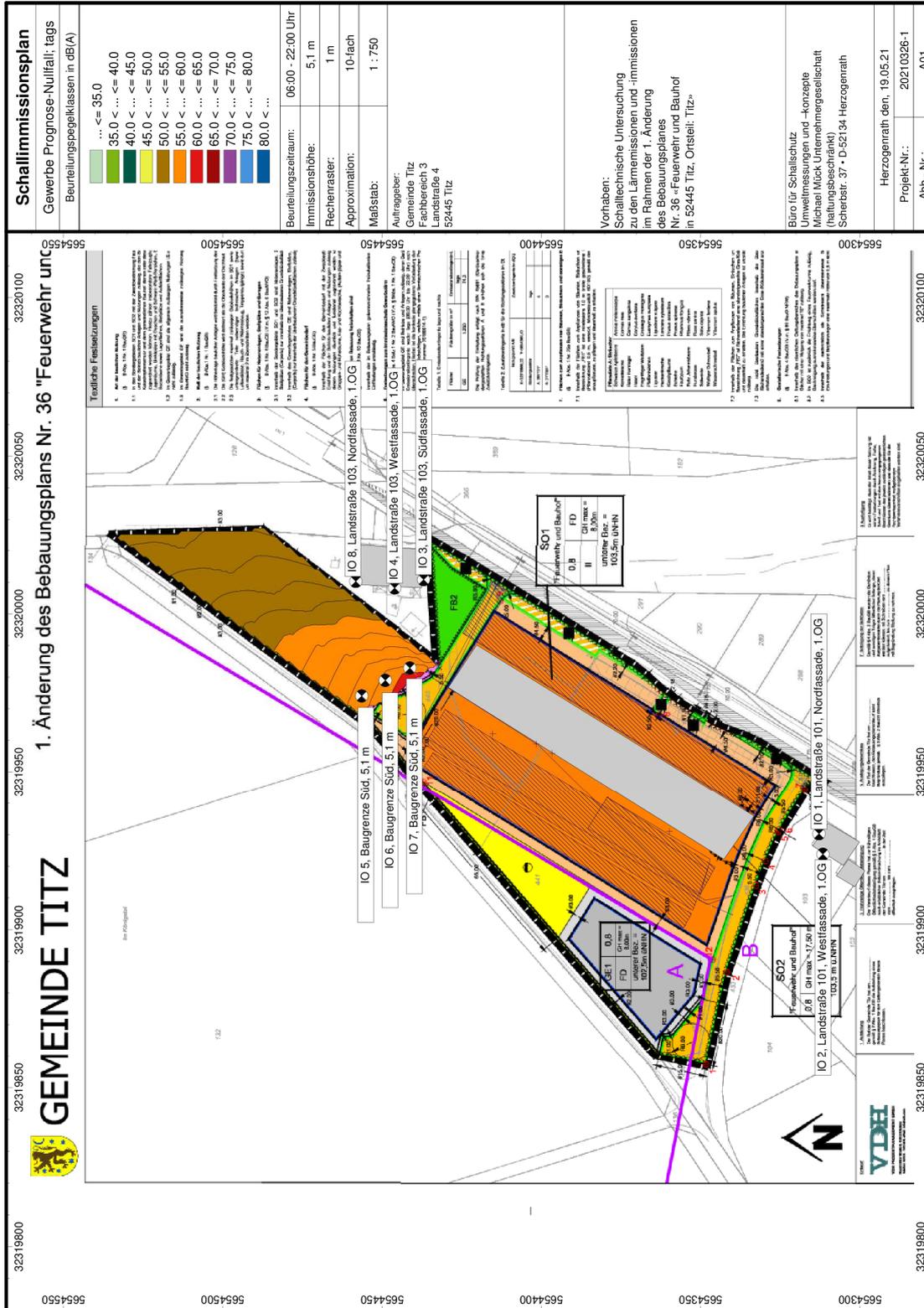
Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel L <sub>Max</sub> in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 5, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	58	44	67	67
IO 6, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	60	45	68	68
IO 7, Baugrenze Süd, 5,1 m	60	45	60	45	69	69

Es zeigt sich, dass im Bereich der südlichen Grenze des Baufensters die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet von 60 dB(A) tags sowie 45 dB(A) nachts in Summe eingehalten werden.

Es wurde zur Findung eines geeigneten Standortes flächige Berechnungen durchgeführt. Diese sind auch dem Anhang B zu entnehmen. Es zeigt sich, dass bezüglich des Gewerbelärms die nördliche Hälfte des Plangebietes vorzuziehen wäre, da hier deutlich niedrigere Pegel zu erwarten sind. Dies bewegen sich hinsichtlich des Gewerbelärms im Rahmen eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) tags sowie 40 dB(A) nachts. Es wäre zumindest zu überlegen in diesem Bereich die Außenspielflächen unterzubringen. Bei einer fiktiven Anordnung eines Gebäudes in der Mitte der Fläche, wären im nördlichen Bereich der Fläche nochmals Minderungen der gewerblichen Immissionen zu erwarten.

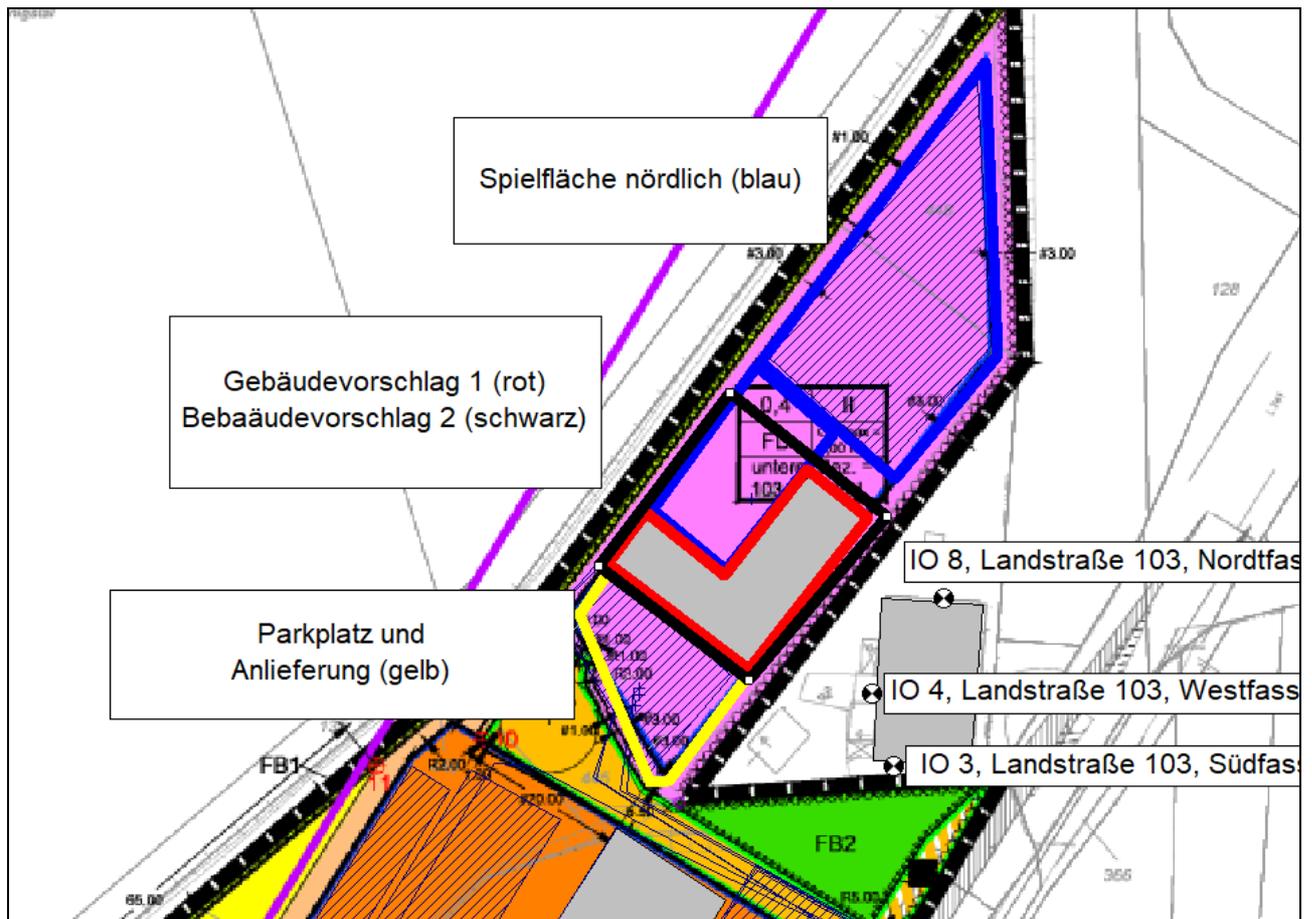
Der folgenden Abbildung 7-4 auf der Seite 32 ist ein Vorschlag zu einer denkbaren Anordnung des Gebäudes zu entnehmen.

Abbildung 7-2: Beurteilungspegel tags Gewerbelärm auf 5,1 m Höhe





### Abbildung 7-4: Vorschlag zur Bebauung



#### **7.4. Abschätzung der Geräusche aus der geplanten Nutzung Kindergarten**

Es ist nach derzeitigem Kenntnisstand vorgesehen das ein- bis zweigeschossige Gebäude im Tagzeitraum als Regelkindertagesstätte zu nutzen. Es wird derzeit von vier Gruppen mit fünfundzwanzig Kindern ausgegangen. Weitere Informationen lagen nicht vor. Von dem Vorhaben selbst sind Geräusche durch Anfahrten sowie Stellplatzbewegungen zu erwarten, das Spielen der Kinder auf den Freiflächen des Vorhabens wird aus lärmtechnischer Sicht als sozialadäquat eingestuft (§ 22 Abs. 1a BImSchG). Es sind insgesamt 19 Stellplätze für Mitarbeiter und Besucher geplant. Im Weiteren wird die Auswirkung der geplanten Stellplätze an der Nord- und Nordwestseite des Vorhabens untersucht. Weiterhin können im Tagzeitraum Anlieferungen für die Küche etc. erfolgen.

Folgende Einrichtungen wurden angenommen:

##### Kita

- 100 Kinder
- ca. 20 Mitarbeiter
- ganztägig geöffnet von 7:00 Uhr bis 18:00 Uhr

Daraus ergibt sich ein geschätztes (25 % Nutzung Pkw bzw. Besetzungsgrad der Fahrzeuge 1,125) Verkehrsaufkommen von:

- 20 Mitarbeiter: ca. 16 Kfz, 4 Fahrten/Tag → 64 Fahrten/Tag
- 100 Kinder: 75 Kfz, 4 Fahrten/Tag → 300 Fahrten/Tag
- Wirtschaftsverkehr: 3 Anlieferungen/Tag → 6 Lkw-Fahrten/Tag.

Für den Zeitraum von 6:00 bis 22:00 Uhr treten daher pro Tag 364 Pkw und 6 Lkw-Fahrten zusätzlich auf. Nachts wird durch die Einrichtungen kein zusätzlicher Verkehr erzeugt.

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass die angenommenen 20 Stellplätze von Mitarbeitern sowie Kleinbussen angefahren werden. Weiterhin werden drei Lkw am Tag für Anlieferungen etc. angesetzt.

### 7.4.1. Parkplatz

Der Parkplatz wird im Weiteren im südlichen Bereich des Geländes angenommen, da hier auch die Stichstraße zu dem Gelände erschlossen wird.

Die Schalleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /16/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Bei der Berechnung der Stellplatzbewegungen wurde angenommen, dass jeder Stellplatz im Tagzeitraum in 16 Stunden 8-mal angefahren wird (Worst Case Betrachtung). Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schalleistung des Parkplatzes folgende Parameter angesetzt:

*Lw0 = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h*

*Lw0 = 63,0 dB(A)*

*KPA = Zuschlag für Parkplatzart (hier 4 dB).*

*KStrO = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier 0,0 dB, da KStrO Asphalt o.ä.)*

*KD = Durchfahranteil in dB*

*KI = Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier 4 dB s. KPA)*

*N = Anzahl der Bewegungen*

*B = Bezugsgröße (hier B = Stellplatzanzahl)*

Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schalleistung lautet für den Parkplatz:

$$LwA = Lw0 + KPA + KI + KD + KStrO + 10 \lg (B \cdot N)$$

$$LwA = 63 + 0 + 4 + 2,5 \cdot \lg (1 \cdot 20 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg (20 \cdot 0,5) \text{ dB(A)}$$

$$LwA = 63 + 0 + 4 + 2,6 + 0 + 10 \text{ dB(A)}$$

$$LwA, \text{ tags} = 79,6 \text{ dB}$$

## 7.4.2. Anlieferung

Anlieferungen von Speisen und Getränken finden in der Zeit von 6:00 bis 22:00 Uhr werktags statt. Im Weiteren wird der ungünstige Fall betrachtet, dass dieser Bereich im Tagzeitraum in der Zeit von 6:00 bis 22:00 von drei Lkw (7,5 t) angefahren wird.

### Fahrgeräusche der Fahrzeuge:

Täglich ist mit einem Fahrzeug zu rechnen, welches im ungünstigsten Fall an der Südseite des Geländes entlädt.

Die Emission eines Kleinlasters bis 7,5 t ist in der Studie mit einer Schalleistung von  $L_w = 103$  dB(A) und einer Geschwindigkeit von 30 km/h und eingegeben worden. Das Gefälle bzw. die Steigung auf dem Gelände beträgt weniger als 5%.

### Zusätzliche Geräusche LKW

Insbesondere im Anlieferungsbereich entstehen zusätzliche Geräusche der Lkw durch besondere Fahrzustände und Einzelereignisse.

Beim Zurücksetzen der Lkw im Bereich der Anlieferung entstehen durch einen Warnsignalton impulsbehaftete Geräusche. Entsprechend vorliegenden Datenblättern sowie behördenseitiger Untersuchungen wird für den Signalton beim Zurücksetzen der Lkw im Rangierbereich folgender Ansatz gewählt:

Der impulsbehaftete Schalleistungspegel des Signaltons bildet sich aus einem gemessenen Taktmaximalpegel von 97 dB(A) in einem Meter Abstand. Wobei in einer Minute 40 Impulse einwirken. Der impulsbehaftete Schalleistungspegel des Signaltons wird somit mit

$$L_{WAeq} = 107 \text{ dB(A)}$$

angesetzt. Im Rangierbereich ist je Lkw aufgrund der Anordnung der Anlieferzone sowie der Wegstrecken (Rückwärtsfahrt) mit einer mittleren Einwirkdauer des Signaltons je Lkw von maximal 30 Sekunden zu rechnen, so dass insgesamt mit einer Einwirkzeit von 90 Sekunden in der ungünstigsten Stunde zu rechnen ist. Durch Einzelereignisse wie Mo-

torstart, TÜrenscllagen und der Betriebsbremse ist bei einem Lkw gemäß mit einer mittleren Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 89,8 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

### **Be- und Entladegeräusche im Freien**

Im Anlieferungsbereich entstehen beim Be- und Entladen der Lkw Geräusche beim Überfahren der Überladebrücke/Ladebordwand. Im Weiteren wird von der ungünstigen Betrachtung ausgegangen, dass dies mit Rollcontainern geschieht. Der Emissionsansatz entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /30/ lautet:  $L_{WAeq} = L_{WAeqT,1h} + 10 * \log(n) \text{ dB}$  (mit  $n$  = Anzahl der Ereignisse/h). Ausgehend davon, dass Rollcontainer über die bordeigene Ladebrücke gefahren wird, beträgt der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel für Rollcontainer  $L_{WAeqT,1h} = 78 \text{ dB}$ . Weiterhin wird davon ausgegangen, dass bei 3 Lkw maximal 30 Rollcontainerentladungen stattfinden können. Es errechnet sich eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit tags in Höhe von

$$L_{WAeq, 1h} = 92,8 \text{ dB.}$$

### **7.4.3. Haustechnik**

Für Haustechnik wird im Bereich der Küche eine Schallleistung von  $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$  über der Dachfläche angenommen. Die Punktquelle wird mittig im Gelände auf acht Meter Höhe gesetzt.

### **7.4.1. Kindergeräusche im Freien**

Das Spielen der Kinder auf den Freiflächen des Vorhabens wird aus lärmtechnischer Sicht als sozialadäquat eingestuft (§ 22 Abs. 1a BImSchG), somit wäre diese Quelle nicht zu berücksichtigen und zu berechnen. Um jedoch langfristig Konflikte auszuräumen wird folgender Ansatz auf der sicheren Seite gewählt. Ähnlich wie bei den Kommunikationsgeräuschen im Freien werden für die spielenden Kinder Ansätze entsprechen der VDI 3770 herangezogen. Abweichend der Kommunikationsgeräusche im Freien bei Gartenlokalen, Gastflächen etc. wird hier im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite davon ausgegangen, dass keine wechselseitige Kommunikation erfolgt, sondern Gespräche und Rufen im Kontext mit dem Spielgeschehen stattfinden. Es wird angesetzt, dass sich alle Kin-

der im Freien befinden und während des Aufenthalts ausgelassen spielen. Der A-bewertete Schalleistungspegel wird mit 80 dB(A) pro Person (Rufen) gemäß VDI 3770 für 100 Personen angenommen. Weiterhin erfolgt ein Zuschlag gemäß VDI 3770  $\Delta L_i$  für Impulshaltigkeit von 0,5 dB. Es ergibt sich somit eine insgesamt impulsbehaftete abgestrahlte Schalleistung von 100,5 dB(A). Die Emissionshöhe beträgt hier 2,0 m (Spielgeräte etc.). Diese Quelle kann am Tag bis zu fünf Stunden kontinuierlich an Sommertagen einwirken.

#### **7.4.2. Maximalpegel**

Es können durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen bei den Anlieferungsgeräuschen etc. sowie durch Kinderschreien können im ungünstigsten Falle Schalleistungen in Höhe von bis zu

$$L_{wMax} = 108 \text{ dB(A)}$$

durch das Türeinschlagen sowie dem Schließen der Kofferraumdeckel auf dem Stellplatz können Schalleistungen von

$$L_{wMax} = 100 \text{ dB(A)}$$

auftreten.

## 8. Beurteilung Gewerbe

Die Beurteilung erfolgt im vorliegenden Fall unmittelbar im Zuge der Berechnung der Immission gemäß TA-Lärm unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten und etwaiger Zuschläge für Auffälligkeiten durch Impulse und / oder auffällige Pegeländerungen sowie für Ton- und Informationshaltigkeit.

- **Impulszuschläge ( $K_I$ )**

Die Geräusche der betrachteten Betriebsvorgänge können bei alleiniger Einwirkung aufgrund der örtlichen Situation immissionsseitig zum Teil auffällig durch Impulshaltigkeit sein. Diese Auffälligkeit wurde im Sinne einer pessimalen Betrachtung bereits emissionsseitig durch Zuschläge berücksichtigt. Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt daher nicht. Es gilt folgende Annahme für  $K_I$ :

$$K_I = 0 \text{ dB.}$$

- **Tonzuschläge ( $K_T$ )**

Die betrachteten Anlagen und Betriebsvorgänge sind immissionsseitig erfahrungsgemäß nicht auffällig durch Einzeltöne. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei einer korrekten Ausführung der technischen Einrichtungen (Haustechnik etc.) keine Auffälligkeiten durch Töne entstehen. Aus diesem Grund erfolgt kein Zuschlag  $K_T$ :

$$K_T = 0 \text{ dB.}$$

- **Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel zu Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Gebieten nach Nummer 6.1, Buchstaben e bis g der TA Lärm ein Zuschlag von:

$$K = 6 \text{ dB.}$$

Aufgrund der Gebietsausweisung der betrachteten Immissionsorte erfolgt kein pauschaler Zuschlag.

Im Einzelnen ist an den betrachteten Immissionsorten mit folgenden Beurteilungspegeln gemäß TA Lärm zu rechnen:

## 9. Ergebnisse Gewerbe

Die Berechnungen haben ergeben, dass die resultierenden Geräuschimmissionen aus dem zu untersuchenden Vorhaben Kindergarten die Immissionswerte Misch-, Dorf-, Kerngebiet im Tagzeitraum um mindestens 4 dB(A) unterschreiten. Nachts ist kein Betrieb der Sonderfläche geplant, hier wurde der Betrieb der Haustechnik angesetzt. Die Maximalpegelkriterien werden ebenfalls eingehalten werden. Bei Betrieb der Feuerwehr des Bauhofes sowie des Kindergartens werden die Immissionsrichtwerte tags weiterhin in Summe um 4 dB(A) unterschritten, im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte in Summe um mindestens 2 dB(A) unterschritten.

**Tabelle 9-1: Teilbeurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten Kindergarten**

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel gesamt L <sub>Max</sub> in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG	60	45	35	10	65	65
IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG	60	45	34	11	66	65
IO 3, Landstraße 111, Süd- fassade, 1.OG	60	45	53	18	71	60
IO 4, Landstraße 111, Westfassade, 1.OG	60	45	55	28	73	55
IO 8, Landstraße 111, Westfassade, 1.OG	60	45	56	28	75	35

**Tabelle 9-2: Teilbeurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten Bauhof, Feuerwehr und Kindergarten**

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel gesamt L <sub>Max</sub> in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG	60	45	54	43	65	65
IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG	60	45	56	42	66	65
IO 3, Landstraße 111, Süd- fassade, 1.OG	60	45	55	41	71	60
IO 4, Landstraße 111, Westfassade, 1.OG	60	45	56	39	73	55
IO 8, Landstraße 111, Westfassade, 1.OG	60	45	56	28	75	35

Im Weiteren sollen im Plangebiet die gewerblich genutzte Flächen GE 1 analog der DIN 45691 kontingentiert werden. Dabei sollen die zusätzlichen Gewerbeflächen so kontingentiert werden, dass zwischen den geplanten Gewerbeflächen im Plangebiet und unter Berücksichtigung der Sonderflächen SO 1 und SO 2 sowie dem FD im Plangebiet und an den umliegenden Mischbauflächen außerhalb des Plangebietes kein Konflikt entsteht. Die Lösung dieses Konflikts soll analog der Vorgehensweise der DIN 45691 durch Zusatzkontingente gelöst werden. In der Praxis wäre hier angedacht, dass bei einer Erweiterung des Betriebes etwaige Gebäude als Lärmschutzriegel angeordnet werden sollen.

## **10. Grundzüge der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691**

Die Nutzung eines B-Plangebietes kann durch Geräuschimmissionen zu Konflikten mit der Umgebung führen. Im Rahmen der Aufstellung eines B-Planes sollen planungsrechtliche Festsetzungen zur Vermeidung von künftigen Konflikten getroffen werden, die einerseits eine verträgliche Nutzung ermöglichen und andererseits den derzeitigen Bestand sichern.

Es erscheint wünschenswert, Teilbeurteilungspegel an Immissionsorten festzuschreiben, die von Quellen im Plangebiet höchstens ausgehen dürfen. Eine solche Festsetzung wäre jedoch rechtlich problematisch. Denn für den häufig auftretenden Fall, dass relevante Immissionsorte außerhalb des Plangebietes liegen, können die dort zulässigen Teilbeurteilungspegel durch die Quellen im B-Plangebiet nicht in den Festsetzungen bezüglich des Immissionsschutzes festgeschrieben werden, da eine solche Festsetzung nicht unmittelbar aus dem B-Plan vollziehbar wäre.

Stattdessen können jedoch in Bebauungsplänen sogenannte **Emissionskontingente**  $L_{EK}$  festgesetzt werden. Ausgehend von den jeweils zulässigen anteiligen Beurteilungspegeln (Planwerte  $L_{PI}$ ) an relevanten Immissionsorten auf der Grundlage der TA Lärm werden über eine Schallausbreitungsrechnung unter der Bedingung ungehinderter Schallausbreitung die flächenbezogenen Schalleistungen als Emissionskontingente durch eine rechnergesteuerte Rückrechnung ermittelt. Diese Emissionskontingente sind dann sowohl eindeutig mit den anteiligen Beurteilungspegeln verknüpft als auch im B-Plan nachvollziehbar.

Die Festsetzung der Emissionskontingente geschieht auf der Basis einer ungehinderten Schallausbreitung, um die eindeutige Verknüpfung mit anteiligen Beurteilungspegeln an ausgewählten Immissionsorten sicherzustellen. Daraus resultieren oft Festsetzungen der Emissionskontingente mit Werten, die niedriger sind als für Gewerbe typische Werte einer tatsächlichen, auf die Fläche bezogenen Schalleistung. Dies bedeutet aber nicht von vornherein den Ausschluss bestimmter Nutzungen und Betriebsarten. Denn unter Berücksichtigung von zusätzlichen Schallminderungsmaßnahmen, wie z.B. durch Anordnungen von Hallen, Geländegeometrie, Schallschutzwänden oder –wällen zur Abschirmung oder auch durch zeitliche Begrenzung von Betriebszeiten, sind auch durchaus höhere Werte

der tatsächlichen Schalleistung möglich, wenn sie zu den gleichen Teilbeurteilungspegeln führen, wie die Emissionskontingente im Falle einer ungehinderten Schallausbreitung.

### 10.1. Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Die Berechnung der maximal zulässigen Emissionskontingente erfolgt mittels Berechnungen mit der Software für Schallausbreitungsberechnungen CadnaA. Ausgehend von der jeweils zulässigen Immission wird die Schallausbreitung unter folgenden Randbedingungen durchgeführt, die eine ungehinderte Schallausbreitung zwischen emittierender Teilfläche und Immissionsort sicherstellen.

- Berücksichtigung der Höhen der emittierenden Flächen, aber keine Berücksichtigung von Abschirmungen durch die Topografie (Gelände)
- keine Abschirmung durch sonstige Objekte oder Hindernisse (z. B. Gebäude)
- keine Reflexionen am Boden und sonstigen Objekten (Vollkugelabstrahlung)
- keine meteorologische Korrektur ( $C_{\text{met}} = 0$ )
- keine Bodendämpfung
- keine Luftabsorption
- Berücksichtigung der ungünstigsten Immissionshöhen der zur Kontingentierung herangezogenen Immissionsorte
- Gleichmäßige Verteilung der Emission auf den gewerblich genutzten Teilflächen des Planungsgebietes
- Berücksichtigung der Vorbelastung

Die Berechnung der Kontingente erfolgt dann im Rahmen einer iterativ durchgeführten Optimierung für den Tag- und Nachtzeitraum, d. h. in mehreren Rechenläufen, mit dem Ziel, die flächenhafte Emission im Bereich der vom Bebauungsplan erfassten Flächen so weit zu unterteilen und gleichzeitig zu maximieren, dass im Tag- und Nachtzeitraum die zulässigen Immissionswerte an den betrachteten Immissionsorten nicht überschritten werden.

## 10.2. Immissionspunkte, Immissionsrichtwerte

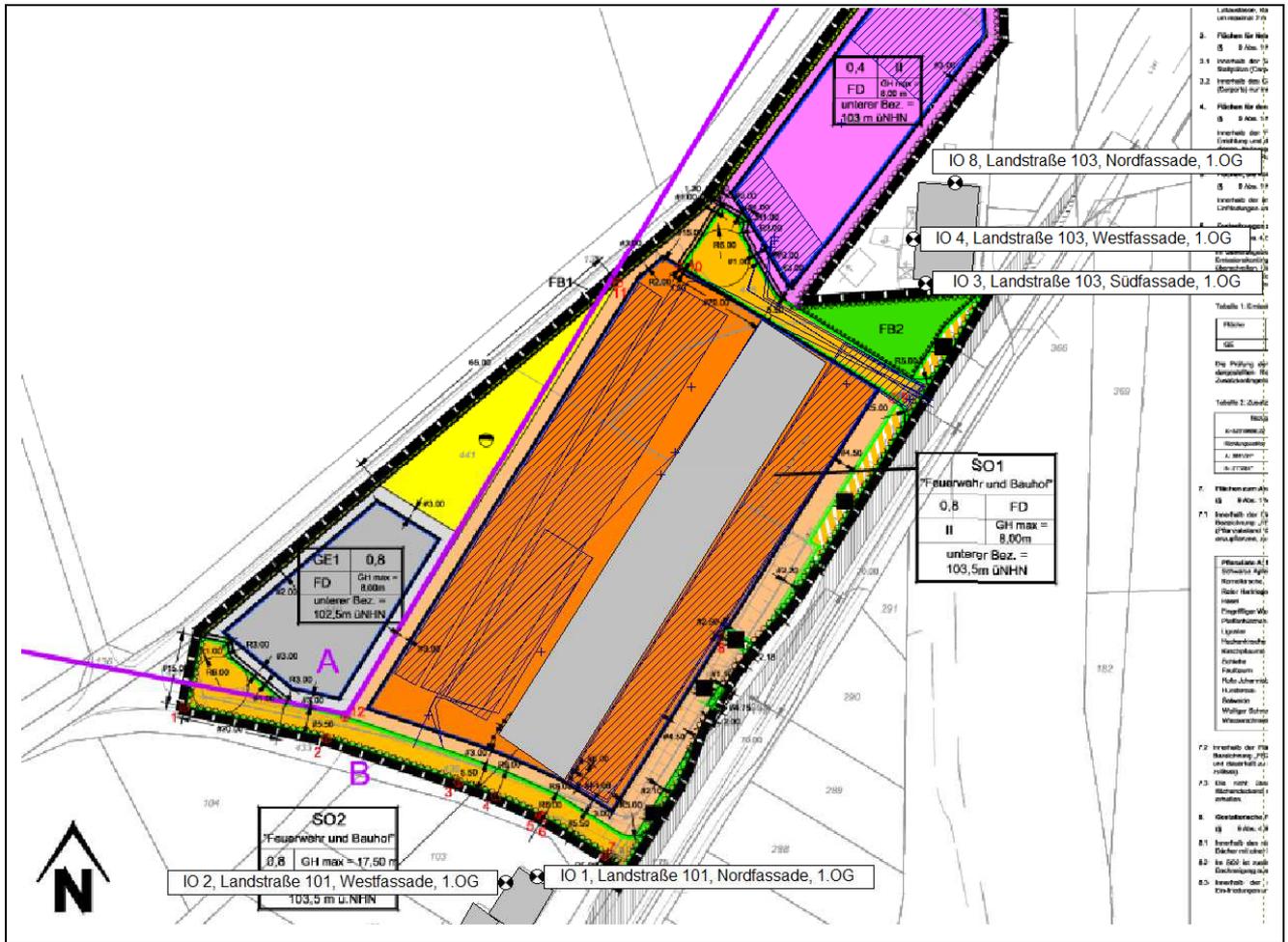
Die Lage der betrachteten Immissionsorte IO 1 - IO 4 und IO 8 Bestandsbebauung außerhalb des Plangebietes ist in der Tabelle 10-1 beschrieben und in der Abbildung 10-1 dargestellt. Diese Immissionsorte wurden so gewählt, da sie aufgrund ihrer Nähe zum Plangebiet bzw. ihrer angesetzten Immissionsempfindlichkeit die restriktivsten Bedingungen an die maximal zulässigen Emissionskontingente stellen.

**Tabelle 10-1: Bezeichnung und Lage der maßgeblichen Immissionsorte**

Bezeichnung	Straße und Hausnummer	Fassade	UTM Koordinaten		Richtwerte in dB(A)	
			x	y	tags	nachts
IO 1	Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG	Nord	32319930.28	5654312.83	60	45
IO 2	Landstraße 101, Westfassade, 1.OG	West	32319923.80	5654311.59	60	45
IO 3	Landstraße 111, Südfassade, 1.OG	Süd	32320010.78	5654436.94	60	45
IO 4	Landstraße 111, Westfassade, 1.OG	West	32320008.15	5654446.0	60	45
IO 8	Landstraße 103, Nordfassade, 1.OG	Nord	32320016.88	5654457.75	60	45

Die Lage der o.g. Immissionsorte ist dabei der nachfolgenden Abbildung 10-1 zu entnehmen:

Abbildung 10-1: Lage der Immissionsorte



### 10.3. Bestimmung der Emissionskontingente

Bei alleiniger Berücksichtigung der geometrischen Dämpfung ergibt sich die Berechnungsvorschrift für Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  (siehe DIN 45691) einer Teilfläche mit Flächeninhalt  $S_i$  wie folgt:

Die Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  sind auf  $1 \text{ m}^2$  bezogene in ganzen Dezibel anzugebende Schalleistungspegel, die so festzulegen sind, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte  $IO_j$  der Planwert  $L_{PI,j}$  durch die energetische Summe der Immissionskontingente  $L_{IK,i,j}$  aller Teilflächen  $i$  überschritten wird, d.h. dass

$$10 \log \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})} \leq L_{PI,j}$$

ist.

Die Differenz  $\Delta L_{i,j} = L_{EK,i} - L_{IK,i,j}$  ergibt sich allein aus der geometrischen Dämpfung zu

$$\Delta L_{i,j} = 10 \log(4\pi s_{i,j}^2/S_i) .$$

Dabei wird der Flächeninhalt  $S_i$  in  $\text{m}^2$  und der Abstand  $s_{i,j}$  vom Immissionsort zum Schwerpunkt der Fläche in m eingesetzt. Es ist dabei vorausgesetzt, dass die größte Ausdehnung der Fläche kleiner als der halbe Abstand ist. Andernfalls sind die Flächen in geeignete Teilflächen aufzuteilen, so dass für jede Teilfläche die Bedingung erfüllt ist. Dies wird durch das Rechenprogramm CadnaA programmgesteuert durchgeführt.

Der Planwert  $L_{PI,j}$  wird dabei bestimmt aus dem Immissionsrichtwert  $L_{G,j}$  für den Immissionsort  $j$ , energetisch gemindert um die Vorbelastung  $L_{vor,j}$  aus gewerblichen Quellen außerhalb des Plangebietes,

$$L_{PI,j} = 10 \log (10^{0,1 L_{G,j}} - 10^{0,1 L_{vor,j}}) .$$

Für die Emittenten der gewerblichen Vorbelastung, für die keine Emissionskontingente planerisch festgesetzt sind, werden die Immissionsanteile für die Vorbelastung unter Berücksichtigung aller Dämpfungsterme im Rahmen der Modellierung gemäß der DIN-ISO 9613-2 mit Hilfe des Rechenprogramms CadnaA explizit ermittelt.

Für die Emittenten der gewerblichen Vorbelastung, für die bereits Emissionskontingente analog der DIN 45691 planerisch festgesetzt sind, werden die Immissionsanteile für die Vorbelastung unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Dämpfung ermittelt.

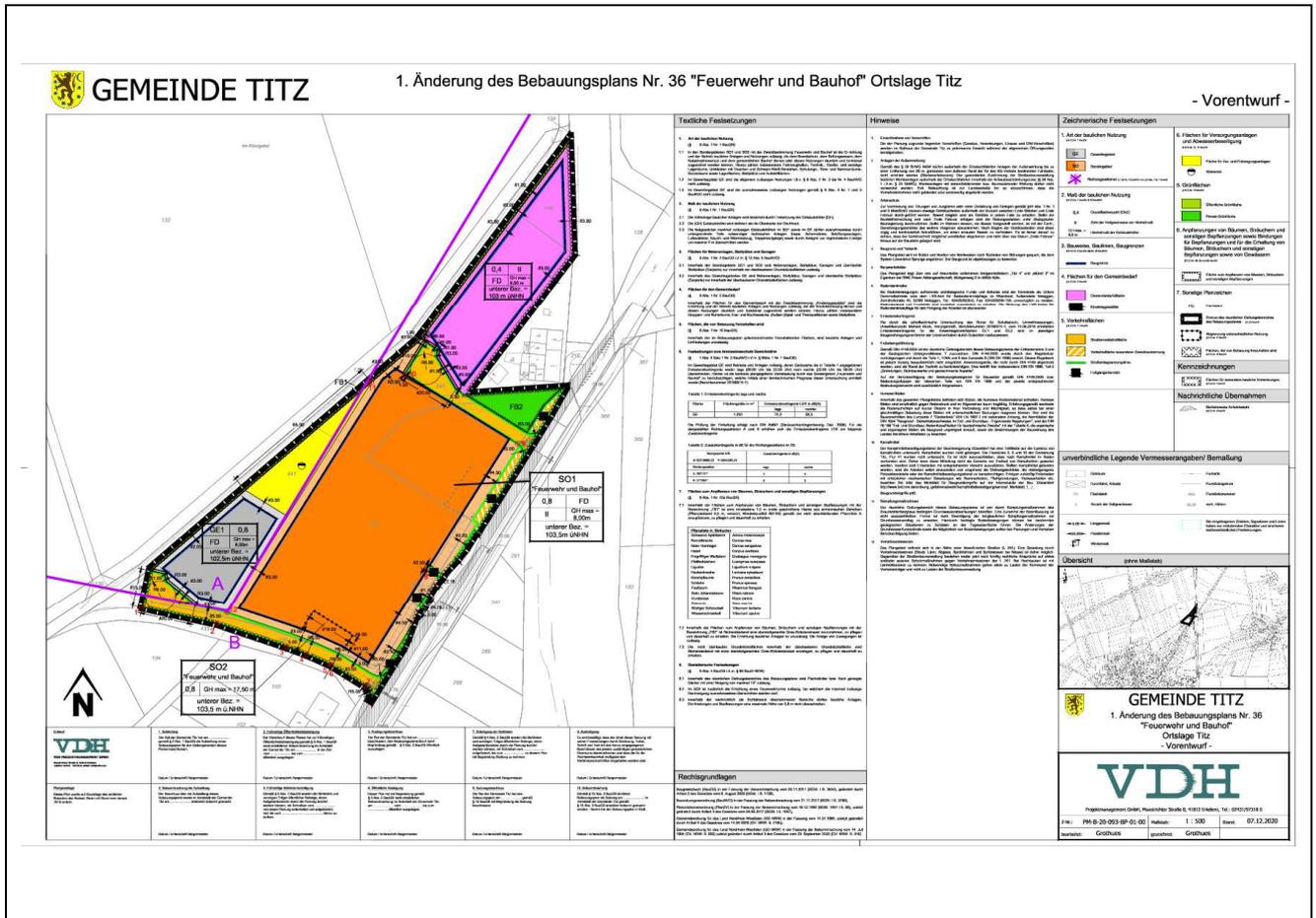
#### **10.4. Vorbelastung**

In der Umgebung des Bebauungsplangebietes sowie der betrachteten Gewerbefläche (Bestandsbetrieb) befinden sich keine weiteren immissionsrelevanten störenden Gewerbebetriebe. Im Plangebiet ist durch das Vorhaben Feuerwehr und Bauhof eine immissionsrelevante plangegebene Vorbelastung gegeben

#### **10.5. Berechnung der Geräuschkontingente**

Für die Geräuschkontingente der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 36 „Feuerwehr und Bauhof – Ortslage Titz“ kann im vorliegenden Fall, nach Durchführung iterativer Berechnungen, die gewerbliche Teilfläche GE 1 im Plangebiet ohne Unterteilung in weitere Teilflächen gewählt werden. Die Flächen sind in der Abbildung 10-2 dargestellt.

Abbildung 10-2: Flächen mit Emissionskontingenten – GE 1 (grau)



Die Flächengröße ist in der folgenden Tabelle 10-2 angegeben.

Tabelle 10-2: Bezeichnung und Größe der Fläche mit Emissionskontingenten

Bezeichnung der Fläche	Fläche S in m <sup>2</sup>
GE 1	1250

Ausgehend von den Planwerten  $L_{PI}$  an den Immissionsorten ergeben sich die folgenden Geräuschkontingente  $L_{EK}$  für die Teilfläche und die zugehörigen Immissionskontingente  $L_{IK}$  für die untersuchten Immissionsorte als Ergebnis eines optimierten Rechenlaufs für alle betrachteten Immissionsorte.

**Tabelle 10-3: Geräuschkontingente und Immissionskontingente in dB(A)**

Fläche	LEK		LW		IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG		IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG		IO 3, Landstraße 111, Südfassade, 1.OG		IO 4, Landstraße 111, Westfassade, 1.OG		Landstraße 103, Nordfassade, 1.OG	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Vorbelastung durch die plangegebene Nutzung Feuerwehr und Bauhof und Kindergarten	-	-	-	-	54,4	42,6	56,0	41,9	54,9	40,9	56,2	38,5	56,2	28,6
GE 1	74,3	58,3	105,3	89,3	57,1	41,1	57,5	41,5	51,1	35,1	50,9	34,9	50,1	34,1
Summe					59,1	45,0	59,9	44,8	56,4	45,0	57,3	45,0	57,2	35,1
Planwert (gerundet)					60	45	60	45	60	45	60	45	60	45
<b>Unterschreitung</b>					0,9	0,0	0,1	0,2	3,6	0,0	2,7	0,0	2,8	9,9

## 10.6. Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren

Aus der Tabelle 10-3 wird ersichtlich, dass an der Bestandsbebauung der Planwert nahezu ausgeschöpft wird. Westlich des Plangebietes befinden sich weitläufige landwirtschaftlich genutzte Grünflächen ohne Bebauung. Diese landwirtschaftlichen Flächen sind derzeit nicht in Überplanung, so dass davon auszugehen ist, dass hier in absehbarer Zeit keine schützenswerte Bebauung entstehen wird. Im Rahmen einer verhältnismäßigen Planung können für diese Flächen gemäß DIN 45691 für definierte Sektoren Zusatzkontingente vergeben werden.

Für die in der Abbildung 10-3 sind die Richtungssektoren A bis D dargestellt, diese erhöhen die Emissionskontingente  $L_{EK}$  um folgende Zusatzkontingente.

**Tabelle 10-4 Zusatzkontingente in dB für die Richtungssektoren im GE 1**

Richtungssektor	Zusatzkontingent in dB	
	tags	nachts
A	4	4
B	0	0



## 10.8. Vorschlag für textliche Festsetzungen

Für die die Emissionskontingentierung betreffenden textlichen Festsetzungen wird folgender Wortlaut vorgeschlagen:

Festsetzung zum Immissionsschutz Gewerbelärm (§ 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO in Verbindung mit § 9 Abs.1 Nr. 1 BauGB)

In der Flächen GE 1 des Planungsgebietes sind Betriebe und Anlagen zulässig, deren Geräusche die in Tabelle 11-7 angegebenen Emissionskontingente weder tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.

**Hierbei ist die konkrete plangegebene Vorbelastung durch das Sondergebiet „Feuerwehr und Bauhof sowie Kindergarten“ zu berücksichtigen, welche mittels einer lärmtechnischen Prognose dieser Untersuchung ermittelt wurde (Berichtsnummer 20210326-1).**

**Tabelle 10-7: Emissionskontingente tags und nachts**

Fläche (siehe Abbildung 10-)	Flächengröße in m <sup>2</sup>	Emissionskontingente L <sub>EK</sub> in dB(A)	
		tags	nachts
GE 1	1250	74,3	58,3

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691 (Geräuschkontingentierung, Dez. 2006). Für die in der Abbildung A dargestellten Richtungssektoren A bis B erhöhen sich die Emissionskontingente L<sub>EK</sub> um folgende Zusatzkontingente.

**Tabelle 10-8: Zusatzkontingente in dB für die Richtungssektoren im GE 1**

Richtungssektor	Zusatzkontingent in dB	
	tags	nachts
A	4	4
B	0	0

Die Karte Abb. A01 im Anhang gibt die Kontingentierung mit den jeweiligen Richtungssektoren wieder.

## **11. Abschätzung Öffentlicher Straßenverkehrslärm im Plangebiet zur Bestimmung der Belastung der Fläche sowie zur Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel**

### **11.1. Situation**

Auf das Plangebiet wirken Geräusche aus dem öffentlichen Straßenverkehr umliegender Straßen ein. Es soll auftragsgemäß der Straßenverkehrslärm, der unmittelbar auf das Plangebiet einwirkt, untersucht werden. Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Lärms aus dem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen wird im Einzelnen durch die folgenden bestehenden Straßen bestimmt:

- L 241,
- BAB 44.

Im Folgenden wird entsprechen der vorliegenden Unterlagen die Einwirkung des Straßenverkehrslärms auf das Plangebiet untersucht. Der Abbildung 11-1 ist die Lage der untersuchten Straßenabschnitte zu entnehmen.

**Abbildung 11-1: Lage der betrachteten Straßenabschnitte (Skizze o.M.)**



## 11.2. Eingangsdaten für die Berechnung

Zur Berechnung der Emission des Straßenverkehrs wurden die Eingangsdaten dem Onlinedienst von Straßen NRW (NSWIB-Online) Stand 2015 entnommen:

**Tabelle 11-1 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission entsprechend der RLS-19**

Nr.	Straße		DTV	Tag		Nacht		zul. Höchstgeschwindigkeit
	Bezeichnung	Gattung		M maßgebliche stündliche Verkehrsstärke  Kfz/h	p1 / p2 / mittlere Lkw- Anteil p1 ohne Anhänger in % / p2 mit Anhänger in % %	M maßgebliche stündliche Verkehrsstärke  Kfz/h	p1 / p2 / mittlere Lkw-Anteil p1 ohne Anhänger in % / p2 mit Anhä- nger in % %	
1	BAB 44	BAB	33075	1835,66	3,0/5,0	463,05	5,0/6,0	120/80
2	L 241	L	2548	146,51	3,0/5,0	25,48	5,0/6,0	70/70
3	L 241	L	2548	146,51	3,0/5,0	25,48	5,0/6,0	50/50

BAB = Autobahn, B = Bundesstraße, K und L= Kreis- und Landesstraße, G = Gemeindestraße

### 11.3. Emissionen

Es ergeben sich nach RLS-19 folgende Emissionspegel für die betrachteten Straßen bzw. Straßenabschnitte:

**Tabelle 11-2 Emissionspegel für den Straßenverkehr**

Nr.	Straßenbezeichnung	Prognose Planfall	
		L <sub>w</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	BAB 44	94,9	90,3
2	L 241	79,4	72,1
3	L 241	76,4	69,1

### 11.4. Berechnung der Immission

Berechnet werden die Beurteilungspegel analog der aktuellen RLS-19.

### **11.5. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm**

Es zeigt sich, dass die Geräusche verursacht durch den öffentlichen Straßenverkehr, die Orientierungswerte sowie für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts im Plangebiet tags und nachts geringfügig überschritten werden. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden im Plangebiet eingehalten.

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung ist dem Anhang B zu entnehmen. (C1 tags 5,1 m Rechenhöhe – C2 nachts 5,1 m Rechenhöhe).

## 12. Lärmpegelbereiche

### **13. Maßgebliche Außenlärmpegel**

Für unterschiedliche Lärmquellen, wie

- Straßenverkehr
- Gewerbe

werden gemäß der DIN 4109 für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm jeweils angepasste Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen und im Regelfall rechnerisch ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109-1: 2018-01 ergibt sich aus plus dem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in den Nachtstunden); dies gilt in der Regel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

#### **13.1. Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrs**

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs ( $L_{a,STR}$ ) ist der um 3 dB erhöhte Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV vor den Fassaden.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel für die Tag- und Nachtzeit weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

#### **13.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe**

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbes ( $L_{a,GEW}$ ) ist der zulässige Richtwert gemäß TA-Lärm tags an vom Gewerbelärm beaufschlagten Fassaden, sofern keine Überschreitung der Richtwerte im Tag- und Nachtzeitraum zu verzeichnen ist.

Diese Vorgehensweise verhindert auch eine Einschränkung zukünftiger gewerblicher Planungen. Eine gegenüber Freifeldausbreitung von +3 dB ist zu addieren.

### 13.3. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,Res}$ , jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$  nach folgender Gleichung :

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ dB(A)}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei normgemäß unterschiedlichen Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

In der folgende Abbildung 10-1 und 10-2 sind die Ergebnisse der Berechnung zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln für den Fall einer freien Schallausbreitung 1. OG tags und nachts dargestellt. In der Abbildung 10-3 ist die Zuordnung auf die Größe „Lärmpegelbereich“ dargestellt. Im Anhang E sind die Abbildungen im größeren Maßstab dargestellt.

Abbildung 13-1 maßgeblicher Außenlärmpegel Geschosshöhe 1. OG tags

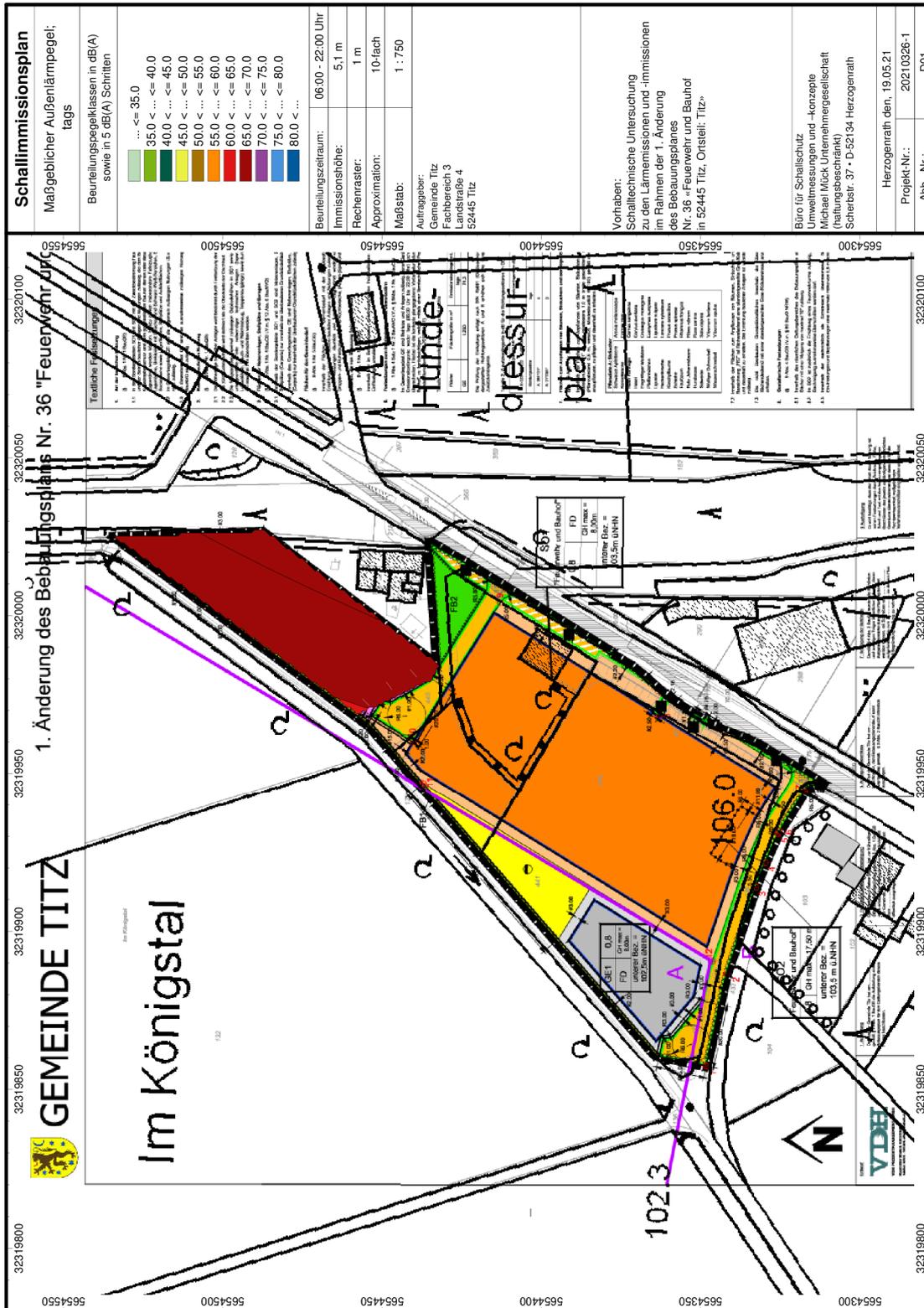


Abbildung 13-2 maßgeblicher Außenlärmpegel Geschosshöhe 1. OG nachts

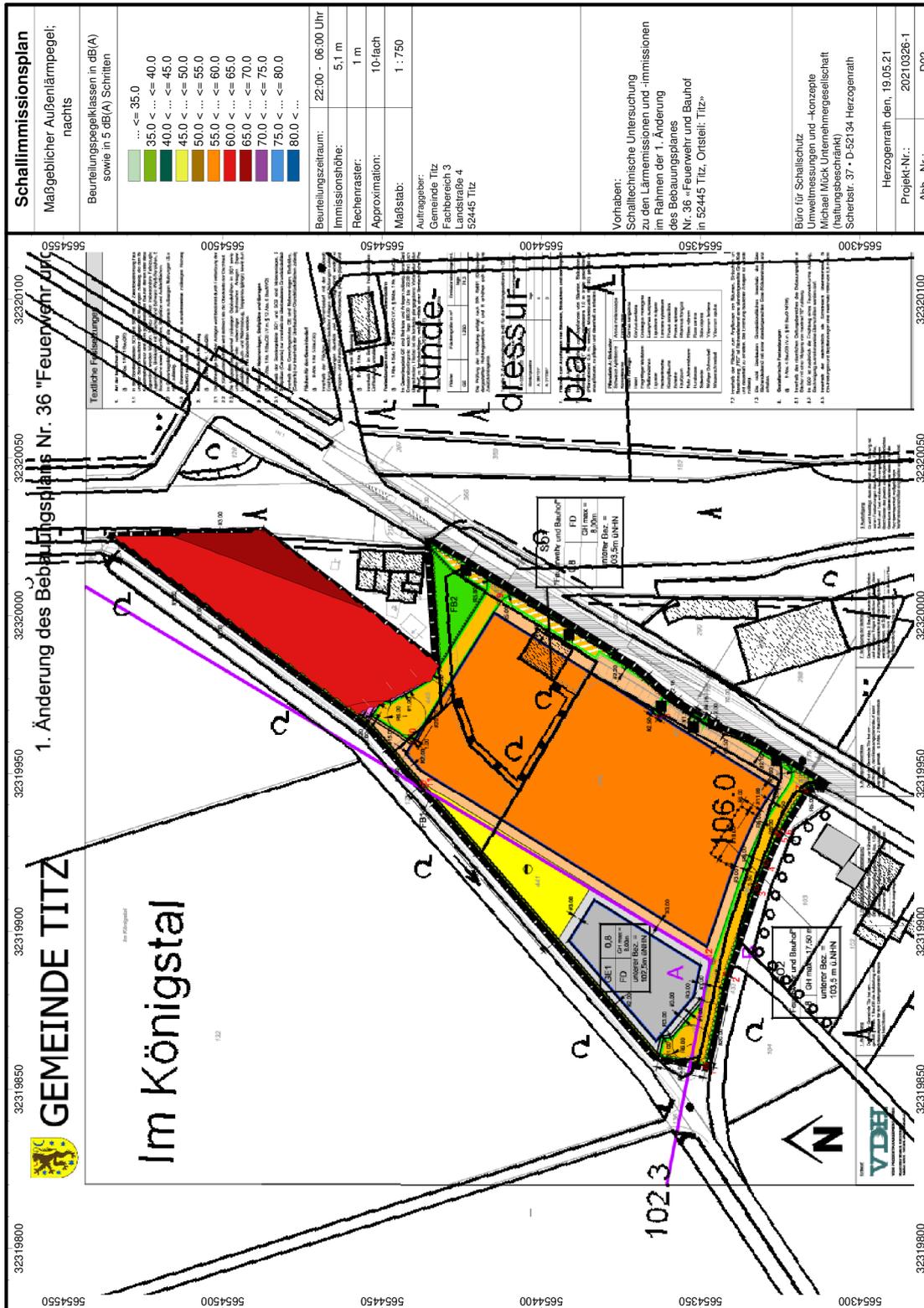
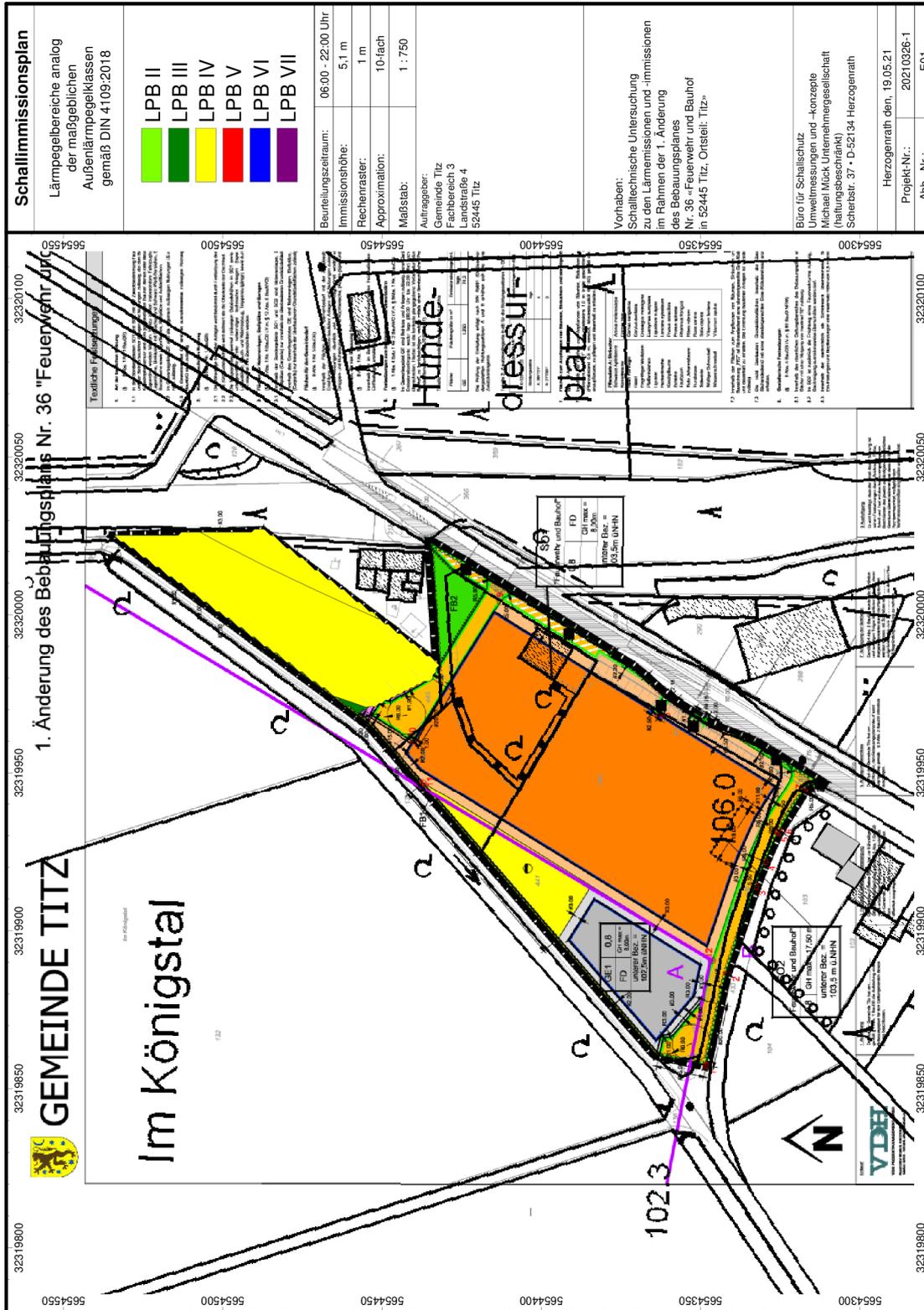


Abbildung 13-3 maßgeblicher Außenlärmpegel - Zuordnung auf die Größe „Lärmpegelbereich“



Gemäß DIN 4109:2018-01 muss der maßgebliche Außenlärmpegel auf die Größe „Lärmpegelbereiche“ umgeschrieben werden. Der Zusammenhang zwischen den 5 dB-Klassen und der Maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 und den Lärmpegelbereichen wird wie folgendermaßen dargestellt:

**Tabelle 13-1: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109**

5dB-Klasse Maßgeblicher Außenlärmpegel (Obergrenze)	Lärmpegelbereich
bis 55 dB(A)	I
60 dB(A)	II
65 dB(A)	III
70 dB(A)	IV
75 dB(A)	V
80 dB(A)	VI
größer 80 dB(A)	VII

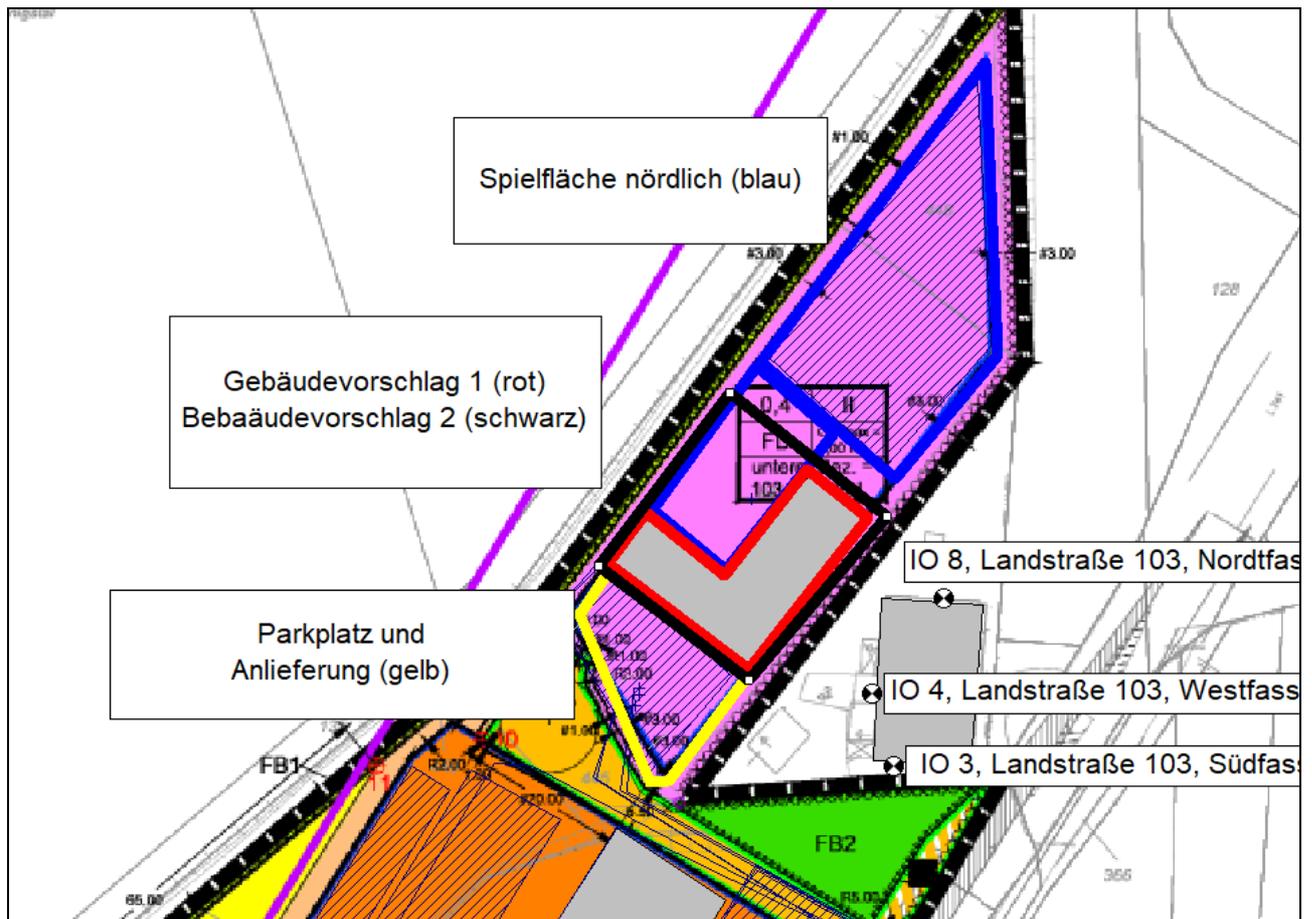
Es ist zu beachten, dass bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche an der jeweiligen Baugrenze keine Abschirmung auf den anderen zu bebauenden Flächen berücksichtigt wurden, so dass in den textlichen Festsetzungen zum B-Plan eine Öffnungsklausel zu empfehlen wäre, damit auf schalltechnischen Nachweis einer sachverständigen Stelle entsprechend der konkreten Planung von den Vorgaben für den ungünstigen Fall (worst-case-Fall) abgewichen werden kann. Es ist weiterhin zu beachten, dass ohne konkrete Planung oder spezielle Voraussetzungen aus der Kenntnis des Lärmpegelbereichs nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile des Gebäudes und demzufolge auch nicht auf Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandener Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der Fassadengestaltung.

#### 14. Zusammenfassung der Ergebnisse für den geplanten Kindergarten im Plangebiet

Dem **Kapitel 7.3** ist die Wirkung der umgebenden Gewerbequellen auf das Vorhaben zu entnehmen. Es zeigt sich, dass im Bereich der südlichen Grenze des Baufensters die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet von 60 dB(A) tags sowie 45 dB(A) nachts in Summe eingehalten werden. Dies beinhaltet den Betrieb der Feuerwehr des Bauhofes sowie der Gewerbefläche GE 1 analog den zugrunde gelegten Eingangsdaten. Es wurde zur Findung eines geeigneten Standortes flächige Berechnungen durchgeführt. Diese sind auch dem Anhang B zu entnehmen. Es zeigt sich, dass bezüglich des Gewerbelärms die nördliche Hälfte des Plangebietes als Standort vorzuziehen wäre, da hier deutlich niedrigere Pegel zu erwarten sind. Dies bewegen sich hinsichtlich des Gewerbelärms im Rahmen eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) tags sowie 40 dB(A) nachts. Es wäre zumindest zu überlegen in diesem Bereich die Außenspielflächen unterzubringen. Bei einer fiktiven Anordnung eines Gebäudes in der Mitte der Fläche, wären im nördlichen Bereich der Fläche nochmals Minderungen der gewerblichen Immissionen zu erwarten.

Der folgenden Abbildung 14-1 auf der Seite 64 ist ein Vorschlag zu einer denkbaren Anordnung des Gebäudes zu entnehmen.

### Abbildung 14-1: Vorschlag zur Bebauung



Dem **Kapitel 9** ist die Außenwirkung des Vorhabens Kindergarten auf die Umgebung zu entnehmen, es zeigt sich, dass die resultierenden Geräuschimmissionen aus dem zu untersuchenden Vorhaben Kindergarten die Immissionswerte Misch-, Dorf-, Kerngebiet im Tagzeitraum um mindestens 4 dB(A) unterschreiten. Nachts ist kein Betrieb der Sonderfläche geplant, hier wurde der Betrieb der Haustechnik angesetzt. Die Maximalpegelkriterien werden ebenfalls eingehalten werden. Bei Betrieb der Feuerwehr des Bauhofes sowie des Kindergartens werden die Immissionsrichtwerte tags weiterhin in Summe um 4 dB(A) unterschritten, im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte in Summe um mindestens 2 dB(A) unterschritten.

Dem Kapitel **13** ist zu entnehmen, dass im Plangebiet analog der aktuellen DIN 4109 sich ein maßgeblicher Außenlärmpegel ergibt, der einen Lärmpegelbereich IV ableiten lässt.

## 15. Fehlerbetrachtung

Zur Prognosegenauigkeit/Fehlerbetrachtung, lässt sich sagen, dass die abgestrahlten Schalleistungen anhand einschlägiger Richtlinien angesetzt wurden. Aufgrund der normgerechten Schallausbreitungsberechnung unter ausschließlichen Mitwindbedingungen sowie der Betrachtung des Zusammenwirkens aller Lärmquellen ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen.

Herzogenrath, den 19. Mai 2021 – Revision 0-1



(M. Mück)

Michael Mück UG  
(haftungsbeschränkt)  
Scherbstraße 37  
D-52134 Herzogenrath  
Telefon +491722412380  
michael@michael-mueck.de



Lärmgutachter - Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V. Mitgliedsnummer 3320/6450

Der Unterzeichner ist Mitglied des Bundesverbandes „Freier Sachverständiger“. Mit seiner Unterschrift bestätigt der Unterzeichner, Herr Michael Mück, die Begutachtung unabhängig und nach besten Wissen und Gewissen durchgeführt zu haben.

---

## **Anhang A Abbildung A01**

**GE 1 und Sektoren gewerbliche Kontingentierung gemäß DIN  
45691**



## Anhang B Kompaktprotokoll auszugsweise

Abkürzungen und ihre Bedeutung:

### Kurzprotokoll der Ermittlung der Immissionen

ID	Identifizierungscode der Schallquelle
Lx (T/N)	Effektive Schalleistung der Schallquelle im Beurteilungszeitraum in dB(A) (Tag/Nacht) d.h. Schalleistung, die um einen etwaigen Einfluss der Einwirkzeit im jeweiligen Beurteilungszeitraum gemindert und um einen etwaigen Zuschlag für einen Betrieb in Ruhezeiten vermehrt wurde.
Lr (T/N)	<b>Teilimmissionspegel der Schallquelle in dB(A) (außerhalb Ruhe/innerhalb Ruhe)</b>
Refl.	Reflektionsanteil der Schallquelle in dB
Abar, eff	effektives Dämpfungsmaß der Schallquelle aufgrund von Abschirmung in dB, d.h. Differenz aus Teilbeurteilungspegel ohne Abschirmung und mit Abschirmung

Imm:		IO 1, Landstraße 101, Nordfassade, 1.OG					
Name	ID	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Einzelereignisse Bauhof	EBH	91.3	83.2	22.6	14.5	0.0	16.2
Waschhalle	WAT	85.0	85.0	12.5	-172.5	0.0	19.5
Werkstatt	WST	85.0	85.0	11.9	-173.1	0.0	19.5
Einzelereignisse Feuerwehr	EFW	87.7	85.7	24.2	-162.8	0.0	18.1
Dachquelle	DQ	65.0	65.0	9.5	9.5	3.5	2.7
Einzelereignisse LKW	EELK	89.8	89.8	8.8	-167.2	0.0	13.6
Rückfahrtsignal Lkw	EELK	107.0	107.0	9.8	-150.2	0.0	13.9
Lkw Entladen	LENT	92.8	92.8	11.7	-164.3	0.0	13.7
Lkw Fahrten Bauhof	LWB1	101.4	89.9	39.8	-147.6	0.4	2.3
Fahrten Feuerwehr	FFW	91.0	85.0	33.6	39.6	0.1	2.8
Lkw Kindergarten	LK	83.0	85.2	14.9	-158.8	2.4	3.8
Pkw Kindergarten	LK	100.3	81.7	32.9	-161.7	2.4	3.4
Parkplatzbewegungen Bauhof	PB1	88.0	69.3	32.9	26.2	1.1	0.0
Materilalanlieferung Bauhof	EB	108.0	108.0	41.5	-131.5	0.0	2.9
Radlader Bauhof	EB	100.0	100.0	32.7	-140.3	0.0	4.9
Parkplatzbewegungen Feuerwehr	PF1	90.4	82.4	35.2	39.2	1.2	0.0
Übeungsbetrieb Feuerwehr	PF1	115.5	117.5	53.8	-120.1	0.0	5.0
Kinderspielfläche	PF1	100.5	102.5	29.1	-151.8	0.0	7.8
Parkplatz Kindergarrrten	PK	79.6	81.6	11.9	-174.1	0.0	12.3

Imm:		IO 2, Landstraße 101, Westfassade, 1.OG					
Name	ID	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Einzelereignisse Bauhof	EBH	91.3	83.2	25.6	17.5	1.9	14.8
Waschhalle	WAT	85.0	85.0	14.4	-170.6	1.0	18.2
Werkstatt	WST	85.0	85.0	13.9	-171.1	1.1	18.2

Einzelereignisse Feuerwehr	EFW	87.7	85.7	26.0	-161.0	0.0	15.8
Dachquelle	DQ	65.0	65.0	11.4	11.4	6.3	3.4
Einzelereignisse LKW	EELK	89.8	89.8	11.7	-164.3	2.2	12.7
Rückfahrtsignal Lkw	EELK	107.0	107.0	12.6	-147.3	2.2	13.0
Lkw Entladen	LENT	92.8	92.8	14.5	-161.4	2.2	12.8
Lkw Fahrten Bauhof	LWB1	101.4	89.9	40.4	-147.0	0.1	1.6
Fahrten Feuerwehr	FFW	91.0	85.0	34.2	40.3	0.0	2.2
Lkw Kindergarten	LK	83.0	85.2	13.8	-159.9	1.7	4.0
Pkw Kindergarten	LK	100.3	81.7	31.1	-163.5	1.6	4.0
Parkplatzbewegungen Bauhof	PB1	88.0	69.3	30.1	23.5	1.0	1.2
Materilalanlieferung Bauhof	EB	108.0	108.0	42.8	-130.1	0.0	1.6
Radlader Bauhof	EB	100.0	100.0	34.3	-138.6	0.0	3.1
Parkplatzbewegungen Feuerwehr	PF1	90.4	82.4	32.6	36.6	1.1	1.1
Übeungsbetrieb Feuerwehr	PF1	115.5	117.5	55.5	-118.4	0.0	3.1
Kinderspielfläche	PF1	100.5	102.5	30.0	-150.9	2.3	9.1
Parkplatz Kindergarrten	PK	79.6	81.6	14.8	-171.2	2.4	11.5

Imm:		IO 3, Landstraße 103, Südfassade, 1.OG					
Name	ID	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Einzelereignisse Bauhof	EBH	91.3	83.2	30.3	22.2	0.0	15.9
Waschhalle	WAT	85.0	85.0	15.5	-169.5	0.0	19.4
Werkstatt	WST	85.0	85.0	16.6	-168.4	0.0	19.3
Einzelereignisse Feuerwehr	EFW	87.7	85.7	15.3	-171.7	0.0	16.9
Dachquelle	DQ	65.0	65.0	18.2	18.2	6.2	13.2
Einzelereignisse LKW	EELK	89.8	89.8	36.2	-139.8	2.1	4.7
Rückfahrtsignal Lkw	EELK	107.0	107.0	40.9	-119.0	0.9	0.0
Lkw Entladen	LENT	92.8	92.8	39.4	-136.6	2.1	4.6
Lkw Fahrten Bauhof	LWB1	101.4	89.9	48.3	-139.1	0.6	0.5
Fahrten Feuerwehr	FFW	91.0	85.0	9.9	15.9	0.0	15.8
Lkw Kindergarten	LK	83.0	85.2	35.5	-138.2	0.6	0.0
Pkw Kindergarten	LK	100.3	81.7	52.3	-142.3	0.6	0.0
Parkplatzbewegungen Bauhof	PB1	88.0	69.3	34.0	27.3	0.7	0.0
Materilalanlieferung Bauhof	EB	108.0	108.0	39.4	-133.6	0.0	3.7
Radlader Bauhof	EB	100.0	100.0	31.1	-141.9	0.0	5.3
Parkplatzbewegungen Feuerwehr	PF1	90.4	82.4	36.6	40.6	0.7	0.0
Übeungsbetrieb Feuerwehr	PF1	115.5	117.5	35.7	-138.3	0.0	14.9
Kinderspielfläche	PF1	100.5	102.5	40.2	-140.8	6.8	17.1
Parkplatz Kindergarrten	PK	79.6	81.6	39.1	-146.9	1.6	3.6

Imm:		IO 4, Landstraße 103, Westfassade, 1.OG					
Name	ID	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Einzelereignisse Bauhof	EBH	91.3	83.2	34.2	26.1	0.0	11.5
Waschhalle	WAT	85.0	85.0	17.1	-167.9	0.0	17.2
Werkstatt	WST	85.0	85.0	18.3	-166.7	0.0	17.0
Einzelereignisse Feuerwehr	EFW	87.7	85.7	16.7	-170.3	0.0	15.0

Dachquelle	DQ	65.0	65.0	27.8	27.8	0.3	0.0
Einzelereignisse LKW	EELK	89.8	89.8	40.9	-135.0	0.5	0.0
Rückfahrtsignal Lkw	EELK	107.0	107.0	42.0	-117.9	0.6	0.0
Lkw Entladen	LENT	92.8	92.8	44.0	-132.0	0.6	0.0
Lkw Fahrten Bauhof	LWB1	101.4	89.9	46.6	-140.9	0.8	0.8
Fahrten Feuerwehr	FFW	91.0	85.0	11.3	17.4	0.0	13.9
Lkw Kindergarten	LK	83.0	85.2	34.3	-139.5	0.7	0.1
Pkw Kindergarten	LK	100.3	81.7	50.7	-143.9	0.6	0.2
Parkplatzbewegungen Bauhof	PB1	88.0	69.3	31.0	24.4	0.1	0.0
Materilalanlieferung Bauhof	EB	108.0	108.0	41.4	-131.6	0.0	1.6
Radlader Bauhof	EB	100.0	100.0	33.3	-139.7	0.0	2.8
Parkplatzbewegungen Feuerwehr	PF1	90.4	82.4	33.6	37.6	0.1	0.0
Übeungsbetrieb Feuerwehr	PF1	115.5	117.5	37.4	-136.6	0.0	12.8
Kinderspielfläche	PF1	100.5	102.5	51.9	-129.1	0.5	1.5
Parkplatz Kindergarrrten	PK	79.6	81.6	42.9	-143.1	0.4	0.0

Imm:		IO 8, Landstraße 103, Nordfassade, 1.OG					
Name	ID	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Einzelereignisse Bauhof	EBH	91.3	83.2	24.3	16.2	0.0	19.0
Waschhalle	WAT	85.0	85.0	12.1	-172.9	0.0	20.1
Werkstatt	WST	85.0	85.0	12.8	-172.2	0.0	20.2
Einzelereignisse Feuerwehr	EFW	87.7	85.7	10.9	-176.1	0.0	19.7
Dachquelle	DQ	65.0	65.0	28.0	28.0	0.0	0.0
Einzelereignisse LKW	EELK	89.8	89.8	25.2	-150.7	0.0	11.2
Rückfahrtsignal Lkw	EELK	107.0	107.0	25.1	-134.8	0.0	12.1
Lkw Entladen	LENT	92.8	92.8	27.7	-148.2	0.0	11.6
Lkw Fahrten Bauhof	LWB1	101.4	89.9	25.7	-161.8	0.3	17.0
Fahrten Feuerwehr	FFW	91.0	85.0	5.0	11.0	0.0	19.1
Lkw Kindergarten	LK	83.0	85.2	12.7	-161.0	0.2	16.3
Pkw Kindergarten	LK	100.3	81.7	29.5	-165.1	0.2	16.3
Parkplatzbewegungen Bauhof	PB1	88.0	69.3	9.5	2.8	0.1	18.0
Materilalanlieferung Bauhof	EB	108.0	108.0	27.3	-145.6	0.0	13.9
Radlader Bauhof	EB	100.0	100.0	18.7	-154.2	0.0	15.3
Parkplatzbewegungen Feuerwehr	PF1	90.4	82.4	12.0	16.0	0.1	18.1
Übeungsbetrieb Feuerwehr	PF1	115.5	117.5	30.4	-143.6	0.0	18.6
Kinderspielfläche	PF1	100.5	102.5	56.2	-124.8	0.0	0.0
Parkplatz Kindergarrrten	PK	79.6	81.6	32.4	-153.6	0.0	7.3

---

## **Anhang C Abbildungen B - Flächige Berechnung Gewerbe**

**1. OG**

32319880

32319850

32320000

32319950

32320050

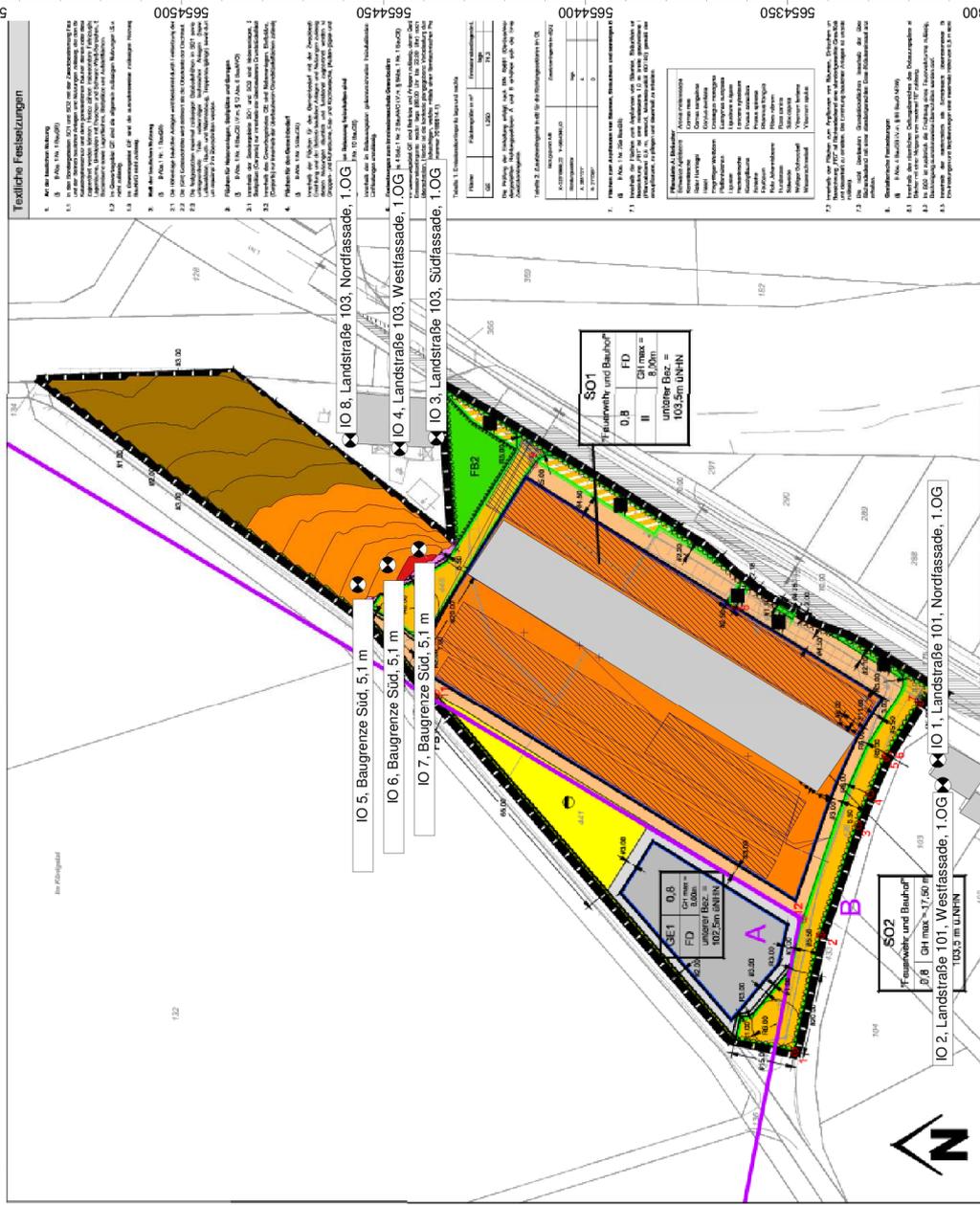
32320100

56544500



# GEMEINDE TITZ

## 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 36 "Feuerwehr uncs"

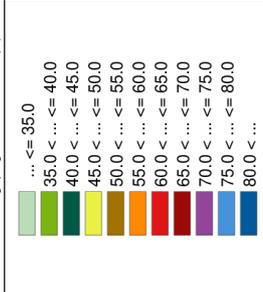


### Tendliche Festsetzungen

1. die im weiteren Verlauf...
2. die im weiteren Verlauf...
3. die im weiteren Verlauf...
4. die im weiteren Verlauf...
5. die im weiteren Verlauf...
6. die im weiteren Verlauf...
7. die im weiteren Verlauf...
8. die im weiteren Verlauf...
9. die im weiteren Verlauf...
10. die im weiteren Verlauf...
11. die im weiteren Verlauf...
12. die im weiteren Verlauf...
13. die im weiteren Verlauf...
14. die im weiteren Verlauf...
15. die im weiteren Verlauf...
16. die im weiteren Verlauf...
17. die im weiteren Verlauf...
18. die im weiteren Verlauf...
19. die im weiteren Verlauf...
20. die im weiteren Verlauf...
21. die im weiteren Verlauf...
22. die im weiteren Verlauf...
23. die im weiteren Verlauf...
24. die im weiteren Verlauf...
25. die im weiteren Verlauf...
26. die im weiteren Verlauf...
27. die im weiteren Verlauf...
28. die im weiteren Verlauf...
29. die im weiteren Verlauf...
30. die im weiteren Verlauf...
31. die im weiteren Verlauf...
32. die im weiteren Verlauf...
33. die im weiteren Verlauf...
34. die im weiteren Verlauf...
35. die im weiteren Verlauf...
36. die im weiteren Verlauf...
37. die im weiteren Verlauf...
38. die im weiteren Verlauf...
39. die im weiteren Verlauf...
40. die im weiteren Verlauf...
41. die im weiteren Verlauf...
42. die im weiteren Verlauf...
43. die im weiteren Verlauf...
44. die im weiteren Verlauf...
45. die im weiteren Verlauf...
46. die im weiteren Verlauf...
47. die im weiteren Verlauf...
48. die im weiteren Verlauf...
49. die im weiteren Verlauf...
50. die im weiteren Verlauf...
51. die im weiteren Verlauf...
52. die im weiteren Verlauf...
53. die im weiteren Verlauf...
54. die im weiteren Verlauf...
55. die im weiteren Verlauf...
56. die im weiteren Verlauf...
57. die im weiteren Verlauf...
58. die im weiteren Verlauf...
59. die im weiteren Verlauf...
60. die im weiteren Verlauf...
61. die im weiteren Verlauf...
62. die im weiteren Verlauf...
63. die im weiteren Verlauf...
64. die im weiteren Verlauf...
65. die im weiteren Verlauf...
66. die im weiteren Verlauf...
67. die im weiteren Verlauf...
68. die im weiteren Verlauf...
69. die im weiteren Verlauf...
70. die im weiteren Verlauf...
71. die im weiteren Verlauf...
72. die im weiteren Verlauf...
73. die im weiteren Verlauf...
74. die im weiteren Verlauf...
75. die im weiteren Verlauf...
76. die im weiteren Verlauf...
77. die im weiteren Verlauf...
78. die im weiteren Verlauf...
79. die im weiteren Verlauf...
80. die im weiteren Verlauf...

### Schallimmissionsplan

Gewerbe Prognose-Nullfall; tags  
 Beurteilungspegelklassen in dB(A)



Beurteilungszeitraum: 06:00 - 22:00 Uhr  
 Immissionshöhe: 5,1 m  
 Rechenraster: 1 m  
 Approximation: 10-fach  
 Maßstab: 1 : 750

Auftraggeber:  
 Gemeinde Titz  
 Fachbereich 3  
 Landstraße 4  
 52445 Titz

Vorhaben:  
 Schalltechnische Untersuchung  
 zu den Lärmemissionen und -immissionen  
 im Rahmen der 1. Änderung  
 des Bebauungsplanes  
 Nr. 36 «Feuerwehr und Bauhof  
 in 52445 Titz, Ortsteil: Titz»

Büro für Schallschutz  
 Umweltmessungen und -konzepte  
 Michael Mück Unternehmensgesellschaft  
 (Nutzungsbeschränkt)  
 Scherstr. 37 • D-52134 Herzogenrath

Herzogenrath den, 19.05.21  
 Projekt-Nr.: 20210326-1  
 Abb.- Nr.: A01

5654300

32320100

32319950

32319850

5654300

5654400

32320050

32319950

32319850

5654400

5654450

32320100

32319950

32319850

5654450

5654500

32320050

32319950

32319850

5654500



---

**Anhang D Abbildungen C - Flächige Berechnung Straße 1.  
OG**





---

**Anhang E Abbildungen D-E maßgeblicher Außenlärmpegel  
und Ableitung der Lärmpegelbereich gemäß Din 4109**





