

## **Schalltechnische Untersuchung**

**Gemeinde Rednitzhembach**

**Bebauungsplan Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung  
Gewerbegebiet“,  
vorhabenbezogene 1. Änderung und  
Erweiterung**

Bericht Nr. 090-01726

im Auftrag der

Gemeinde Rednitzhembach

Bamberg, im Januar 2024

## Schalltechnische Untersuchung

### Gemeinde Rednitzhembach

#### Bebauungsplan Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“, vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung

Bericht-Nr.:	090-01726
Datum:	29.01.2024
Auftraggeber:	Gemeinde Rednitzhembach Rathausplatz 1 91126 Rednitzhembach
Auftragnehmer:	Möhler + Partner Ingenieure GmbH Mußstraße 18 D-96047 Bamberg T + 49 951 160 952 - 0 F + 49 951 160 952 - 99 <a href="http://www.mopa.de">www.mopa.de</a> <a href="mailto:info@mopa.de">info@mopa.de</a>
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Hans Högg B. Eng. Dominik Richter

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Aufgabenstellung .....	10
2. Örtliche Gegebenheiten .....	10
3. Grundlagen.....	12
3.1 Schallschutz im Städtebau .....	12
3.2 Verkehrsgeräusche.....	14
3.3 Anlagengeräusche .....	16
3.4 Jugendspieleinrichtungen .....	17
3.5 Festsetzungen des rechtskräftigen Bebauungsplans .....	19
4. Verkehrsgeräusche.....	20
4.1 Schallemissionen.....	20
4.1.1 Straßenverkehr .....	20
4.1.2 Schienenverkehr .....	21
4.2 Schallimmissionen und Beurteilung .....	21
4.3 Abwägung von Schallschutzmaßnahmen und Lösungsvorschläge.....	23
5. Anlagengeräusche.....	24
5.1 Maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft.....	24
5.2 Emissionskontingentierung nach DIN 45691 .....	25
5.2.1 Ermittlung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile aus rechtskräftigem Bebauungsplan .....	25
5.2.2 Ermittlung der zulässigen Emissionskontingente für vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung .....	26
5.3 Schallemissionen durch das Planvorhaben .....	27
5.3.1 Betriebsbeschreibung.....	27
<b>5.3.2 Emissionsansätze .....</b>	<b>28</b>
5.4 Schallimmissionen durch das Planvorhaben und Beurteilung .....	30
5.5 Jugendspieleinrichtungen .....	31
5.5.1 Schallemissionen.....	31
5.5.2 Schallimmissionen und Beurteilung .....	32
5.6 Diskussion und Prüfung von Maßnahmen.....	33
5.6.1 Diskussion von Maßnahmen .....	33
5.6.2 Prüfung von Maßnahmen .....	35
6. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan.....	36
6.1 Begründung.....	36
6.2 Satzung .....	38
7. Anlagen .....	40

**Abbildungsverzeichnis:**

<b>Abbildung 1:</b>	Entwurf des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“, vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung, Planverfasser: TB MARKERT Stadtplaner Landschaftsarchitekt PartG mbB, Stand: 30.11.2023.....	11
<b>Abbildung 2:</b>	Beurteilungspegelkarte - Verkehrsgeräusche für den Prognosefall, Zeitraum Tag, Aufpunkthöhe $h=24$ m.....	22
<b>Abbildung 3:</b>	Verkehrsgeräusche - Konfliktpegel für den Prognosefall, Zeitraum Tag .....	23
<b>Abbildung 4:</b>	Lageplan zur Darstellung der erforderlichen Abschirmung des Kühlturms .....	34

**Tabellenverzeichnis:**

<b>Tabelle 1:</b>	Schallemissionen des Straßenverkehrs nach RLS-19 .....	20
<b>Tabelle 2:</b>	Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{WA}$ für die Prognose 2030 der Bahnstrecke 5320 bzw. 5971 .....	21
<b>Tabelle 3:</b>	Maßgebliche Immissionsorte (IO) und deren Schutzbedürftigkeit .....	24
<b>Tabelle 4:</b>	Zulässige Immissionsrichtwertanteile an den maßgeblichen Immissionsorten .....	26
<b>Tabelle 5:</b>	Immissionskontingente $L_{K,i}$ .....	27
<b>Tabelle 6:</b>	Emissionsansätze für Betriebsgelände „Kerling Kunststofftechnik GmbH“ .....	28
<b>Tabelle 7:</b>	Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb „Kerling Kunststofftechnik GmbH“ mit Ruhezeitenzuschlag .....	30
<b>Tabelle 8:</b>	Emissionsansätze der geplanten Jugendspieleinrichtung.....	31
<b>Tabelle 9:</b>	Immissionspegel durch die Jugendspieleinrichtung an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft.....	32
<b>Tabelle 10:</b>	Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb „Kerling Kunststofftechnik GmbH“ unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen und Ruhezeitenzuschlag.....	35

**Grundlagenverzeichnis:**

- [1] Bebauungsplan Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“, vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung, Gemeinde Rednitzhembach, Entwurf, Planverfasser: TB MARKERT Stadtplaner Landschaftsarchitekt PartG mbB, Stand: 30.11.2023
- [2] Bebauungsplan Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“, Gemeinde Rednitzhembach, Planverfasser: Büro für Architektur und Städtebau Thomas Wenzel und Uwe Hüttlinger Dipl. Ing. (FH) Architekten, Stand: 11.04.1994; mit Änderungssatzung vom 06.12.1994
- [3] Flächennutzungsplan der Gemeinde Rednitzhembach, Stand: 01.02.1989
- [4] Rechtskräftige Bebauungspläne der Gemeinde Rednitzhembach im Bereich des Plangebiets, zur Verfügung gestellt am 29.11.2023 durch die Gemeinde Rednitzhembach
- [5] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- [6] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [7] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern Nr. II B 8-4641.1-001/87, 3. August 1988
- [8] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Juli 2002
- [9] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 12. Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [11] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- [12] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, 2019
- [13] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97, Stand: 27. Mai 1997
- [14] BVerwG, Urteil vom 15.12.2011 – 7 A 11.10
- [15] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 26. August 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAVz AT 08.06.2017 B5)
- [16] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

- [17] Sportanlagenlärmenschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist
- [18] Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) vom 20. Juli 2011 (GVBl. S. 304, BayRS 2129-1-9-U)
- [19] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, in der aktuell in Bayern bauaufsichtlich eingeführten Fassung vom Januar 2018
- [20] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- [21] VDI 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [22] VDI 2720 Blatt 1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [23] IMMI Version 2020, EDV-Programm zur Schallimmissionsprognose, Wölfel Engineering GmbH + Co. KG
- [24] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [25] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007
- [26] VDI 3770, Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
- [27] Lärmschutz in der Bauleitplanung, Schreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, IIB5-4641-002/10, 25.07.2014
- [28] Belegungsprogramm der Bahnstrecke 5971 Nürnberg - Roth für den Zustand 2030 im Bereich von Rednitzhembach bzw. der Bahnstrecke 5320 Nürnberg - Augsburg für den Zustand 2030 im Bereich von Rednitzhembach, DB Netz AG, Stand: KW 12/2019
- [29] Unterlagen zum Bauvorhaben und zu den Betriebsabläufen, Kerling Kunststofftechnik GmbH, zur Verfügung gestellt am 02.11.2023 bzw. am 03.11.2023
- [30] Durchführung einer Ortsbegehung, Möhler + Partner Ingenieure GmbH, 26.10.2023
- [31] Durchführung von immissionsseitigen orientierenden Schallmessungen auf dem Betriebsgelände der Kerling Kunststofftechnik GmbH am 06.12.2023 durch die Möhler + Partner Ingenieure GmbH
- [32] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, August 2005

- 
- [33] Emissionskatalog Forum Schall, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Stand: 01/2022; [https://www.oal.at/images/Forum\\_Schall/Arbeitsbehelfe/Emissionsdatenkatalog\\_2022.pdf](https://www.oal.at/images/Forum_Schall/Arbeitsbehelfe/Emissionsdatenkatalog_2022.pdf)
- [34] BVerwG, Urteil vom 15.12.2011 - 7 A 11.10
- [35] DIN 45645-1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschemissionen, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft“, Juli 1996
- [36] DIN EN 61672-1 Schallpegelmesser, Teil 1: Anforderungen, Juli 2014

## Zusammenfassung

Das Büro TB MARKERT Stadtplaner Landschaftsarchitekt PartG mbB stellt für die Gemeinde Rednitzhembach die vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“ auf.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden auftragsgemäß die auf das Planungsgebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche und die vom Planvorhaben ausgehenden Anlagengeräusche an maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft prognostiziert und beurteilt.

Die Untersuchungen kommen zu folgenden Ergebnissen:

### Verkehrsgeräusche:

- Im Plangebiet werden durch die Verkehrsgeräusche von Straße und Schiene Beurteilungspegel bis zu 69 dB(A) am Tag verursacht, die innerhalb der Baugrenzen somit zwar oberhalb der heranzuziehenden Orientierungswerte der DIN 18005, jedoch unterhalb der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für Gewerbegebiete (GE) liegen.
- Im Rahmen der Abwägung von Schallschutzmaßnahmen wurde als Lösung vorgeschlagen, dass der erforderliche Schallschutz durch den baulichen Schallschutz, d. h. durch ein ausreichendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile (z. B. Fenster, Wände, Dächer), sichergestellt wird.

### Anlagengeräusche:

Innerhalb des Plangebiets sind emissionsrelevante bauliche Nutzungen im Gewerbegebiet (GE) vorgesehen, die zu relevanten Geräuscheinwirkungen in der bestehenden Nachbarschaft führen können.

Aufgrund des geänderten Geltungsbereichs für die vorliegende 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans wurde zur Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile die Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz anhand einer Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 fortgeschrieben, um die schalltechnische Verträglichkeit des Gewerbegebiets (GE) mit der schutzbedürftigen Nachbarschaft sicherzustellen.

Weiterhin wurde untersucht, ob die geplante Betriebserweiterung innerhalb der zulässigen Immissionskontingente betrieben werden kann. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass tagsüber keine Überschreitungen der zulässigen Immissionskontingente gegeben sein werden, jedoch in der lt. Nachtstunde die Immissionskontingente deutlich überschritten werden.

Aufgrund der nächtlichen Überschreitungen der ermittelten zulässigen Immissionskontingente in der bestehenden Nachbarschaft wurden organisatorische und Maßnahmen durch Abschirmungen im Ausbreitungsweg geprüft, um die entsprechenden Anforderungen einzuhalten:

- Ausschluss der Zufahrt auf dem Betriebsgelände in der Zeit von 22:00 – 06:00 Uhr
- Sämtliche Öffnungen in der Gebäudeaußenhülle (Fenster, Türen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen etc.) von lauten Betriebsräumen sind in der Zeit von 22:00 bis 06:00 Uhr durch organisatorische Maßnahmen geschlossen zu halten.
- Errichtung einer Abschirmung östlich des Kühlturmes mit einer Höhe von  $h \geq 2,5$  m und einer Abwicklungslänge  $l \geq 6,0$  m

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen können die zulässigen Immissionskontingente in der bestehenden Nachbarschaft eingehalten werden und die schallimmissionsschutztechnische Verträglichkeit mit der schutzwürdigen Nachbarschaft gewährleistet werden.

Durch die geplante Jugendspieleinrichtung in Form eines Bolzplatzes werden die Immissionsrichtwerte der nach dem Gesetz über die Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) anzuwendenden Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) in der Nachbarschaft eingehalten.

Für die Satzung und Begründung des Bebauungsplans wurden Textvorschläge unterbreitet, um etwaige Immissionskonflikte planerisch zu lösen.

## 1. Aufgabenstellung

Das Büro TB MARKERT Stadtplaner Landschaftsarchitekt PartG mbB stellt für die Gemeinde Rednitzhembach die vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“ auf.

Für das Bauleitplanverfahren sind auftragsgemäß die auf das Planungsgebiet einwirkenden Verkehrsgerausche bzw. die vom Plangebiet ausgehenden Anlagengeräusche rechnerisch zu prognostizieren und nach den einschlägigen Richtlinien zu beurteilen. Ggf. sind geeignete Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen, um auf Konflikte planerisch zu reagieren. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse sind notwendige textliche Formulierungen zum Schallimmissionsschutz für den Bebauungsplan (Satzung und Begründung) auszuarbeiten.

Mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure GmbH am 10.10.2023 von der Gemeinde Rednitzhembach beauftragt.

## 2. Örtliche Gegebenheiten

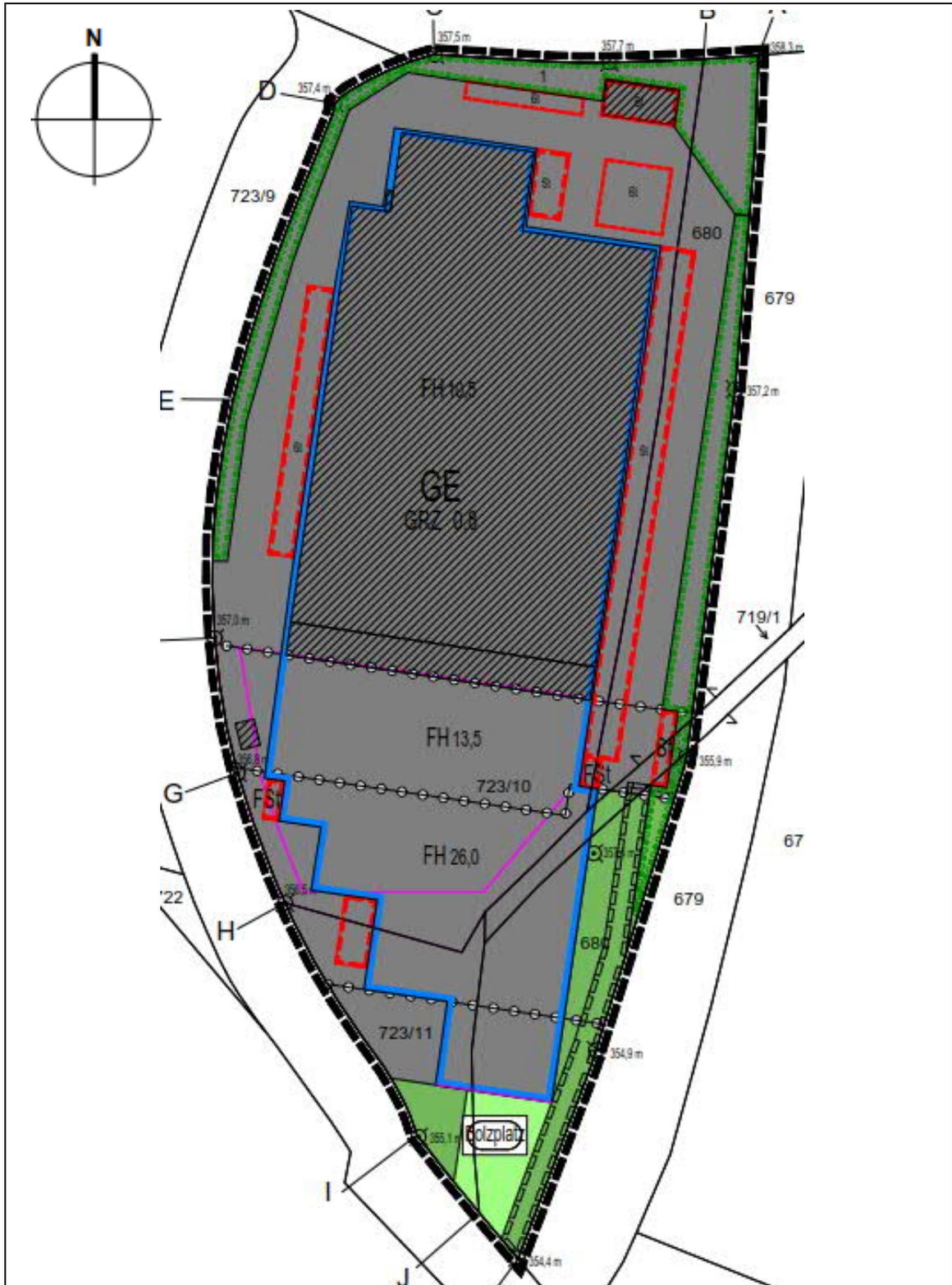
Der Geltungsbereich der vorhabenbezogenen 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“ [1] – im Weiteren als Plangebiet bzw. Planvorhaben bezeichnet – befindet sich im Ortsteil Igelsdorf der Gemeinde Rednitzhembach. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,1 ha. Es befindet sich auf einer Höhenkote von ca. 358 m ü. NN und fällt Richtung Süden um ca. 3 m ab.

Der bisherige rechtskräftige Bebauungsplan zur Erweiterung des Gewerbegebiets „1 B Igelsdorf“ [2] enthält im Bereich des Planvorhabens bereits Festsetzungen zu zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln, die in nachfolgendem Kapitel 3.5 dokumentiert sind. Der Entwurf der 1. Änderung und Erweiterung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans sieht den Anbau eines neuen Baukörpers an das bestehende Betriebsgebäude sowie eine Erweiterung des Geltungsbereichs vor. Der Neubau mit vier Vollgeschossen zur Büronutzung über einer im Erdgeschoss befindlichen Fertigungshalle soll an der südlichen Fassade des bestehenden Betriebsgebäudes angeschlossen werden. Des Weiteren ist im südlichen Geltungsbereich vorgesehen, eine öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Bolzplatz“ festzusetzen.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich sowohl östlich bzw. südöstlich des Planvorhabens „An der Maisenlach“ als auch westlich bzw. nordwestlich entlang der Ohmstraße.

Die Art der baulichen Nutzung für das Plangebiet soll gemäß BauNVO [24] im Bebauungsplan als Gewerbegebiet (GE) festgesetzt werden.

Das Plangebiet ist aus dem Entwurf des Bebauungsplans in nachfolgender Abbildung ersichtlich.



**Abbildung 1:** Entwurf des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“, vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung, Planverfasser: TB MARKERT Stadtplaner Landschaftsarchitekt PartG mbB, Stand: 30.11.2023

### 3. Grundlagen

Als Plangrundlagen liegen der Entwurf des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“, vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung [1], sowie der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“ [2] der Gemeinde Rednitzhembach zugrunde.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind für die Belange des Immissionsschutzes und speziell auch des Schallschutzes nach § 1 BauGB [5] insbesondere Planungsziele, Planungsleitlinien sowie Planungsgrundsätze zu beachten.

Das Hauptziel der Bauleitplanung ist es, eine geordnete städtebauliche Entwicklung zu gewährleisten. Von besonderer Bedeutung hierfür sind das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung und das Trennungsgebot des § 50 BImSchG [6]:

- Gebot der planerischen Konfliktbewältigung

Von der Planung hervorgerufene Konflikte sind im Grundsatz durch die Planung selbst zu lösen und dürfen insoweit nicht auf ein nachfolgendes Verfahren verlagert werden.

- Trennungsgebot

Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen (hierunter fällt auch die Bauleitplanung) die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass insbesondere schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.

Dieses Trennungsgebot ist Ausprägung des immissionsschutzrechtlichen Vorsorgeprinzips und damit elementarer Grundsatz städtebaulicher Planung, dem durch eine nutzungsverträgliche Zuordnung der Flächen Rechnung zu tragen ist.

#### 3.1 Schallschutz im Städtebau

Mit Datum vom Juli 2023 liegen sowohl die DIN 18005 als auch das Beiblatt 1 zur DIN 18005 in einer aktualisierten Fassung vor. Aufgrund des derzeit noch fehlenden Einführungsschreibens des Bayerischen Staatsministeriums des Innern zu deren Anwendung in der Bauleitplanung wird im vorliegenden Fall die DIN 18005 mit deren Beiblatt 1 in der ursprünglichen Fassung angewandt.

Demnach ist Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 [7] des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau [8], mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [9]. Wenngleich die Bekanntmachung auf die datierte Fassung der Norm aus dem Jahr 1987 verweist, wird im Weiteren auf die aktuelle Fassung der Norm aus dem Jahr 2002 Bezug genommen. Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 [9] als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen beziehen sich auf den Rand der Bauflächen und sind ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel, von dem im Rahmen der städtebaulichen Abwägung im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmwirkungen) und unten abgewichen werden kann.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 betragen:

- „a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten  
tags 50 dB(A)  
nachts 40 dB(A) bzw. 35 dB(A).
- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten  
tags 55 dB(A)  
nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A).
- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen  
tags und nachts 55 dB(A).
- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)  
tags 60 dB(A)  
nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A).
- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)  
tags 60 dB(A)  
nachts 50 dB(A) bzw. 45 dB(A).
- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)  
tags 65 dB(A)  
nachts 55 dB(A) bzw. 50 dB(A).
- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart  
tags 45 bis 65 dB(A)  
nachts 35 bis 65 dB(A).

[...]

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

[...]

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu unterschiedlichen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.“

Nach DIN 18005 werden die unterschiedlichen Schallquellen (Straßenverkehr, Schienenverkehr, gewerbliche Anlagen, Sport- und Freizeitanlagen usw.) nach den jeweils einschlägigen Vorschriften ermittelt und beurteilt.

### 3.2 Verkehrsgeräusche

Entsprechend den in der DIN 18005 -1: 2002-07 angegebenen Verfahren sowie des Schreibens des Bayerischen Staatsministeriums des Innern, für Bau und Verkehr [27] werden die *Schallemissionen und -immissionen des Schienenverkehrs* nach der Schall 03 (Anlage 2 der 16. BImSchV) ermittelt und nach Beiblatt 1 der DIN 18005 [9] beurteilt.

Anmerkung: Aufgrund einer Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Elftes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013) ist der Abschlag von 5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen (sog. „Schienenbonus“) für Planfeststellungsverfahren von Bahnstrecken ab dem 01.01.2015 nach 16. BImSchV nicht mehr anzusetzen. Zudem wurde zum 01.01.2015 die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) novelliert. Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV enthält ein neues Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03, am 01.01.2015 in Kraft getreten [10]). Die geänderten Bestimmungen beziehen sich formal nur auf den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen (Anwendungsbereich der 16. BImSchV). Allerdings sind die allgemeinen Bestimmungen des BImSchG [6] und die wertenden Maßstäbe der 16. BImSchV [10] auch im Rahmen der Abwägung des Schallschutzes in der Bauleitplanung eine bedeutsame Grundlage. Darüber hinaus kann erwartet werden, dass die geänderte rechtliche Grundlage auch in der Rechtsprechung als „anerkannte Regel der Technik“ Bindewirkung entfaltet. Aus Gründen der Lärmvorsorge erfolgen die Berechnungen nach DIN 18005 [8] mit dem aktuellen Berechnungsverfahren für den Schienenverkehr sowie ohne Schienenbonus (vgl. [27]).

Die *Schallemissionen und -immissionen des Straßenverkehrs* sind formal nach der DIN 18005 [8] nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90 [11] zu ermitteln und nach Beiblatt 1 der DIN 18005 [9] zu beurteilen.

Anmerkung: Mit Datum vom 01. März 2021 wurde mit der zweiten Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 04. November 2020 die RLS-19 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019) [12] eingeführt. Diese Richtlinie sieht eine differenziertere Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen als die bisher gültige RLS-90 [11] vor. Dabei werden insbesondere die Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 (bisher: Pkw und Lkw) unterschieden. Differenzierte Angaben zu den Verkehrszahlen für die Einteilung in diese drei Fahrzeuggruppen liegen für die übergeordneten Verkehrswege nicht vor, so dass in diesem Fall auf entsprechende Standardwerte der RLS-19 [12] zurückzugreifen ist und somit die detailliertere Berechnung mit ungenaueren Eingangsdaten einhergeht. Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Bauleitplanung demzufolge die RLS-19 als Stand der Technik zur weiteren Abwägung von ggf. notwendigen Schallschutzmaßnahmen ebenfalls herangezogen.

Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 [9] können bei Verkehrsgeräuschen als Ergebnis einer sachgerechten Abwägung unterschiedlicher Belange hingenommen werden, wenn gesunde Wohn- und ggf. Arbeitsverhältnisse gewährleistet bleiben. Als gewichtiges Indiz für das Vorliegen gesunder Wohn- und ggf. Arbeitsverhältnisse können die höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [10]) herangezogen werden. Der unmittelbare Anwendungsbereich der 16. BImSchV ist der Neubau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen oder von Schienenwegen (Eisen-/Straßenbahnen). Sie findet keine Anwendung, wenn an einen bestehenden Verkehrsweg eine Wohnbebauung „herangeplant“ wird. Gleichwohl werden die Anforderungen der 16. BImSchV auch im Rahmen der Bauleitplanung (hilfsweise) herangezogen, da in der 16. BImSchV festgelegt ist, bis zu welcher Grenze Verkehrsgeräusche entschädigungslos hinzunehmen sind. Im Rahmen der Abwägung (mit sonstigen Belangen) ist es deshalb grundsätzlich möglich, den Orientierungswert der DIN 18005 bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (ohne weitergehende Schutzvorkehrungen) zu überschreiten. Die Maßstäbe der 16. BImSchV werden regelmäßig für eine Abwägung der Belange des Schallschutzes herangezogen. Das Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV kann in der Regel nur bei Ausschöpfen der Maßnahmen des aktiven und passiven Schallschutzes hingenommen werden.

Nach 16. BImSchV gilt:

„§ 1 Anwendungsbereich

- (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).
- (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn
  1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
  2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.“

Nach § 2 der 16. BImSchV gelten folgende Immissionsgrenzwerte:

„	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4. in Gewerbegebieten	69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A).“

Die Rechtsprechung hat keine verbindlichen Werte für eine Gesundheitsgefährdung festgelegt. Hilfsweise können die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) [13] zur Orientierung herangezogen werden. Bei Überschreitung der dort festgelegten, gebietsabhängigen Grenzwerte kommt ggf. die Anerkennung von Ansprüchen aus dem Grundrechtsschutz auf körperliche Unversehrtheit in Betracht. Der Bereich einer Gesundheitsgefährdung liegt bei 70 bis 75 dB(A) tags und 60 bis 65 dB(A) nachts. In einer Entscheidung hat der 7. Senat des BVerwG [14] in der Urteilsbegründung ausdrücklich eine „in der höchstrichterlichen Rechtsprechung entwickelte grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts“ thematisiert.

### 3.3 Anlagengeräusche

Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von *gewerblichen Anlagen* werden nach TA Lärm [15] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [16] berechnet und beurteilt. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen hinsichtlich ihrer Zahlenwerte überwiegend den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Überschreitungen können, anders als bei Verkehrslärmeinwirkungen, nicht mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden. Die Beurteilung der Schallimmissionen ergibt sich aus der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [15] in der Fassung vom August 1998 (geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017).

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

„...“

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten		
	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten		
	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
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 beziehen sich auf folgende Zeiten:

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| 1. tags   | 06.00 – 22.00 Uhr  |
| 2. nachts | 22.00 – 06.00 Uhr. |

Für folgende Zeiten ist in Gebieten der Kategorie e bis g (siehe Immissionsrichtwerte) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 1. an Werktagen            | 06.00 – 07.00 Uhr |
|                            | 20.00 – 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 – 09.00 Uhr |
|                            | 13.00 – 15.00 Uhr |
|                            | 20.00 – 22.00 Uhr |

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

...“

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt (sog. lauteste Nachtstunde).

Der Bereich des Gewerbegebiets, in welchem die Fa. Kerling Kunststofftechnik GmbH angesiedelt ist und sich erweitern will, ist gegenwärtig bereits durch den rechtskräftigen Bebauungsplan [2] in Form von flächenbezogenen Schallleistungspegeln emissionskontingentiert und als eingeschränktes Gewerbegebiet (E/GE) festgesetzt. Die Festsetzung der flächenbezogenen Schallleistungspegel erfolgte dabei auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [16], wobei die Einhaltung der Werte im Bauantrag durch einen Schallschutznachweis zu erbringen ist [2].

Die textlichen Festsetzungen des rechtskräftigen Bebauungsplans sind in Kapitel 3.5 dokumentiert.

### 3.4 Jugendspieleinrichtungen

Grundlage für die Beurteilung von Einrichtungen, die Kinder und Jugendlichen zur Freizeitgestaltung dienen, ist das Gesetz über die Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) vom 20.07.2011 [18]. Zur Beurteilung der insbesondere von Jugendspieleinrichtungen ausgehenden Geräusche ist die Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021) [17] mit der Maßgabe anzuwenden, dass die besonderen Regelungen und Immissionsrichtwerte für Ruhezeiten keine Anwendung finden.

Jugendspieleinrichtungen im weiteren Sinn (d. h. Einrichtungen, die die Bedürfnisse von Jugendlichen erfüllen), die unter das KJG fallen, dürfen ausschließlich in der Zeit von 07:00 bis 22:00 Uhr betrieben werden.

Entsprechend der Begründung zum Gesetzesentwurf des KJG ist dabei der Begriff der Jugendspieleinrichtung kein bislang feststehender Rechtsbegriff. Gemeint sind dabei Einrichtungen, wie sie üblicherweise nur von Jugendlichen genutzt werden wie Skateranlagen, Basketballplätze, Streetballanlagen und Bolzplätze.

Nach § 2 der 18. BImSchV sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden:

„...“

1.	in Gewerbegebieten		
	tags außerhalb der Ruhezeiten		65 dB(A),
	tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	60 dB(A), im Übrigen	65 dB(A),
	nachts		50 dB(A),
1 a.	in urbanen Gebieten		
	tags außerhalb der Ruhezeiten		63 dB(A),
	tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	58 dB(A), im Übrigen	63 dB(A),
	nachts		45 dB(A),
2.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten		
	tags außerhalb der Ruhezeiten		60 dB(A),
	tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	55 dB(A), im Übrigen	60 dB(A),
	nachts		45 dB(A),
3.	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten		
	tags außerhalb der Ruhezeiten		55 dB(A)
	tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	50 dB(A), im Übrigen	55 dB(A)
	nachts		40 dB(A)
4.	in reinen Wohngebieten		
	tags außerhalb der Ruhezeiten		50 dB(A),
	tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	45 dB(A), im Übrigen	50 dB(A),
	nachts		35 dB(A),
5.	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten		
	tags außerhalb der Ruhezeiten		45 dB(A),
	tags innerhalb der Ruhezeiten	45 dB(A),	
	nachts		35 dB(A).

...“

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

„...“

1.	tags	an Werktagen	6.00 bis 22.00 Uhr,
		an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 22.00 Uhr,
2.	nachts	an Werktagen	0.00 bis 6.00 Uhr,
		und	22.00 bis 24.00 Uhr,
		an Sonn- und Feiertagen	0.00 bis 7.00 Uhr,
		und	22.00 bis 24.00 Uhr,
3.	Ruhezeiten	an Werktagen	6.00 bis 8.00 Uhr,
		und	20.00 bis 22.00 Uhr,
		an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 9.00 Uhr,
			13.00 bis 15.00 Uhr,
		und	20.00 bis 22.00 Uhr.

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

...“

Die für die Ermittlung der Beurteilungspegel erforderlichen Schallausbreitungsberechnungen der Sportanlagen wurden nach VDI 2714 [21] und VDI 2720-1 [22] durchgeführt.

Die Berechnungen werden mit dem EDV-Programm IMMI 2020 [23] durchgeführt.

### 3.5 Festsetzungen des rechtskräftigen Bebauungsplans

Der rechtskräftige Bebauungsplan zur Erweiterung des Gewerbegebiets „1 B Igelsdorf“ [2] enthält unter Punkt 1.b) folgende Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz:

„...“

b) Im eingeschränkten Gewerbegebiet (E/GE) werden folgende flächenbezogene Schallleistungspegel (LW'') festgesetzt:

07.<sup>00</sup> – 19.<sup>00</sup> 55 dB(A)/m<sup>2</sup>

19.<sup>00</sup> – 22.<sup>00</sup> 49 dB(A)/m<sup>2</sup>

22.<sup>00</sup> – 07.<sup>00</sup> 40 dB(A)/m<sup>2</sup>

Die Einhaltung der Werte ist im Bauantrag durch einen Schallschutznachweis zu erbringen.

...“

## 4. Verkehrsgeräusche

Relevante Verkehrsgeräusche auf das Plangebiet gehen vom Straßenverkehr der angrenzenden öffentlich gewidmeten Straße sowie vom Schienenverkehr der Bahnlinien 5971 Nürnberg – Roth bzw. 5320 Nürnberg - Augsburg aus.

Im Folgenden werden die Schallemissionen der relevanten Straßen- und Schienenverkehrswege beschrieben. Die genaue Lage der einzelnen Straßen und Gleisanlagen ist aus dem Lageplan in der Anlage 1 ersichtlich.

### 4.1 Schallemissionen

#### 4.1.1 Straßenverkehr

Für die westlich an das Plangebiet angrenzende Ohmstraße liegen keine Verkehrsmengenangaben vor, weshalb zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Planung eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von 1.000 Kfz/24h für die Berechnungen angenommen wurde.

Für den Schwerverkehr-Anteil wurden die Standardwerte nach der Tabelle 2 nach RLS-19 [12] angesetzt.

Anmerkung: Die übrigen übergeordneten Straßen (z. B. St 2409, BAB 6 etc.) verlaufen in einer Entfernung von mehr 500 m zum Plangebiet. Bezogen auf die geplante Art der baulichen Nutzung als Gewerbegebiet (GE) werden dabei keine relevanten Schallimmissionen verursacht, sodass diese Straßen bei den Berechnungen unberücksichtigt bleiben.

Die resultierenden Schallleistungspegel nach RLS-19 [12] sind in folgender Tabelle dargestellt. Als Fahrbahnoberfläche wurde für die Straße von nicht geriffeltem Gussasphalt ausgegangen.

Straße	DTV [Kfz/24h ]	M [Kfz/h]		Lkw-Anteil [%]				v [km/h]		D <sub>SD,SDT,FzG</sub> [dB]		L <sub>w</sub> ' [dB(A)]	
				Tag		Nacht							
		Tag	Nacht	p1	p2	p1	p2	Pkw	Lkw	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Ohmstraße	1.000	57,5	10,0	3,0	4,0	3,0	4,0	50	50	0	0	72,1	64,5

DTV [Kfz/24h]:

Durchschnittlicher täglicher Kfz-Verkehr pro 24h (Bezugsjahr: 2035)

M [Kfz/h]:

Maßgebende Verkehrsstärke (Tag/Nacht)

p1/p2 [%]:

Maßgebender Anteil des Güterverkehrs (Lkw1/Lkw2) für Tag und Nacht

v [km/h]:

Zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw bzw. Lkw

D<sub>SD,SDT,FzG</sub> [dB(A)]:

Korrektur für unterschiedliche Straßendeckschichten nach Tabelle 4a der RLS-19

L<sub>w</sub>' [dB(A)]:

Längenbezogener Schallleistungspegel (Tag/Nacht)

Die vollständigen Eingaben der Straßenverkehrsgeräusche nach RLS-19 [12] können der Anlage 2 entnommen werden.

#### 4.1.2 Schienenverkehr

Weitere Verkehrsgeräusche resultieren zudem aus dem Schienenverkehr durch die im Bereich des Plangebiets verlaufenden Bahnlinien 5971 Nürnberg – Roth bzw. 5320 Nürnberg – Augsburg.

Die Berechnung der Schallemissionspegel des Schienenverkehrs erfolgt nach der Schall 03 (Anlage 2 zur Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)) [10]. Diese Berechnungsvorschrift wurde mit der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) verbindlich eingeführt. Die fahrzeugbedingten Schallemissionen werden im Wesentlichen bestimmt durch die Art, Menge und Geschwindigkeit der auf dem jeweiligen Streckenabschnitt verkehrenden Fahrzeugeinheiten. Die Verkehrsmengenangaben der Strecke 5971 Nürnberg – Roth bzw. 5320 Nürnberg – Augsburg entstammen den Angaben der DB AG für den Prognosehorizont 2030 [28].

In nachfolgender Tabelle sind die berechneten längenbezogenen Schallleistungspegel (in der Summe über alle Oktavbänder und Höhen) ohne Berücksichtigung der Richtwirkung und Korrekturen für ggf. vorhandene streckenabschnittsabhängige maximal zulässige Höchstgeschwindigkeiten für den Prognosehorizont 2030 angegeben.

<b>Tabelle 2:</b> Pegel der längenbezogenen Schallleistung $L_{wA}$ für die Prognose 2030 der Bahnstrecke 5320 bzw. 5971		
<b>Prognose 2030</b>	<b>Tag [dB(A)]</b>	<b>Nacht [dB(A)]</b>
<b>5320 Richtungsgleis</b>	87,5	82,7
<b>5320 Gegenrichtungsgleis</b>	87,5	82,7
<b>5971 Richtungsgleis</b>	80,9	77,1

Die vollständigen Eingaben der Schienenverkehrsgeräusche können ebenfalls der Anlage 2 entnommen werden.

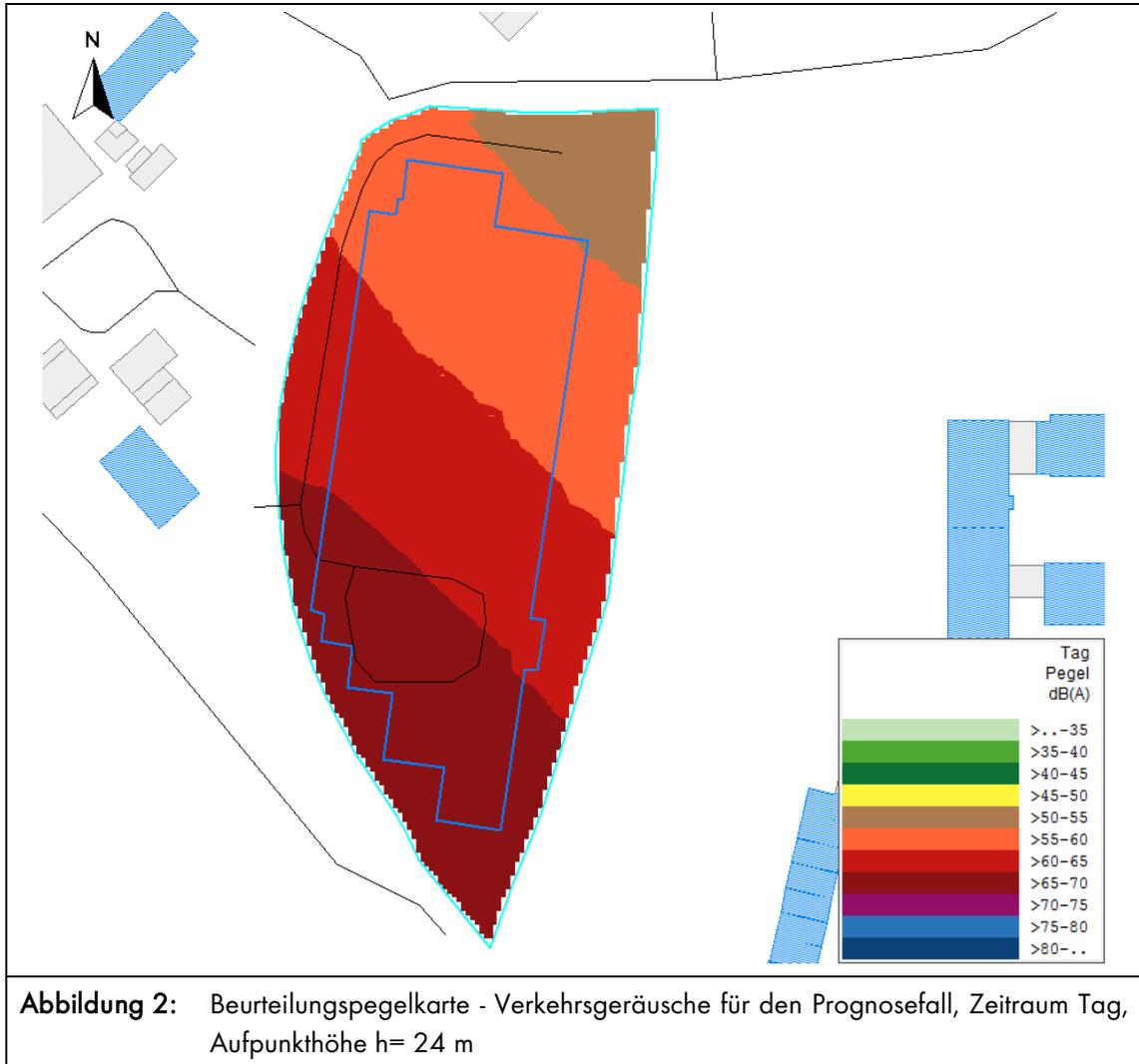
#### 4.2 Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den oben beschriebenen Schallemissionsansätzen wurden die Schallimmissionen für die Straßenverkehrsgeräusche nach RLS-19 [12] und die Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 [10] ermittelt.

Die Beurteilungspegel wurden für Immissionsorte in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) berechnet und gelten für leichten Wind vom Verkehrsweg zum Immissionsort und Temperaturinversion (Mitwindsituation). Bei anderen Witterungsbedingungen und in Abständen von etwa über 100 m können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Zudem wurden ebenfalls flächenhafte Rasterberechnungen in verschiedenen Aufpunkthöhen durchgeführt.

Anmerkung: Die höchsten Schallimmissionen sind im obersten Stockwerk zu erwarten. Demnach wurde eine Aufpunkthöhe von  $h = 24$  m, entsprechend des vierten Obergeschosses, berechnet.

Die berechneten Schallimmissionen der Verkehrsgeräusche im Plangebiet am Tag sind im Prognosefall in nachfolgender Abbildung dargestellt:



Die Berechnungsergebnisse für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) zeigen, dass innerhalb der Baugrenzen (blaue Linie) die höchsten Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche im ungünstigsten Fall bis zu 69 dB(A) betragen können.

Demzufolge werden innerhalb der Baugrenzen zwar am Tag die Orientierungswerte der DIN 18005 von 65 dB(A) für Gewerbegebiete (GE) überschritten.

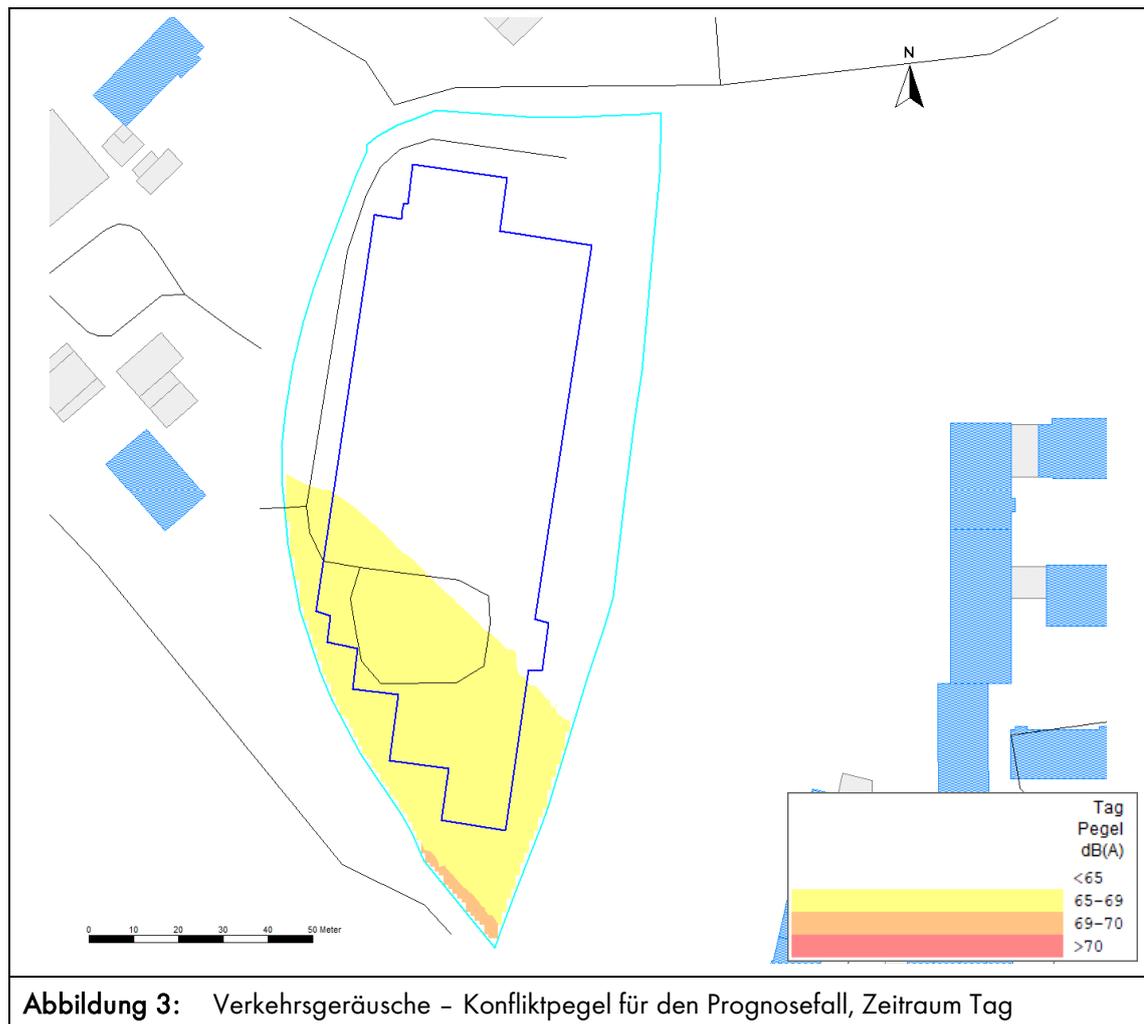
Anmerkung: Innerhalb der öffentlichen Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Bolzplatz“ ergeben sich bei einer Aufpunkthöhe von  $h = 1,6$  m Beurteilungspegel von ca. 60 dB(A) tagsüber, so dass hieraus kein Nutzungskonflikt erkennbar ist.

### 4.3 Abwägung von Schallschutzmaßnahmen und Lösungsvorschläge

Durch die Verkehrsgeräusche der Straße und Schiene treten am Tag relevante Beurteilungspegel innerhalb der Baugrenzen auf.

Entsprechend der Systematik der DIN 18005 können Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 in gewissem Rahmen mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden, wobei im Regelfall eine Überschreitung bis zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV als Abwägungsspielraum herangezogen werden kann, um gesunde Arbeitsverhältnisse sicherzustellen. Unterstellt man in der Bauleitplanung einen gemeindlichen Abwägungsspielraum bis zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV von 69 dB(A) am Tag für Gewerbegebiete (GE), sind die Bereiche mit höheren Überschreitungen einer weiterführenden Betrachtung zu unterziehen. Es sind Schallschutzmaßnahmen zu diskutieren, so dass in den betroffenen Bereichen gesunde Arbeitsverhältnisse hergestellt werden können.

In der folgenden Abbildung ist die Konfliktpegelkarte am Tag mit einer Aufpunkthöhe von  $h = 24$  m mit Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005, der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Gewerbegebiete (GE) sowie die Überschreitung gesundheitsgefährdender Verkehrslärmpegel (vgl. Kapitel 3.1) dargestellt (Tag:  $65 \leq 69 \leq 70$  dB(A)).



Es zeigt sich, dass im Plangebiet innerhalb der Baugrenzen keine gesundheitsgefährdenden Pegel (70 dB(A) am Tag) auftreten. Des Weiteren zeigt sich, dass innerhalb der Baugrenzen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Gewerbegebiete (GE) am Tag eingehalten werden.

Allgemein gilt, dass sich die Anforderungen an den Schallschutz von Außenbauteilen (Wände, Fenster usw.) aus der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ [19] ergeben.

Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Gewerbegebiete (GE) sind im Plangebiet innerhalb der Baugrenzen nicht gegeben, so dass folglich keine weitergehenden Maßnahmen, die über die Mindestanforderungen zum Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109 [19] hinausgehen, notwendig werden.

## 5. Anlagengeräusche

### 5.1 Maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [15] ergibt sich die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft in erster Linie aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sind keine Bebauungspläne vorhanden, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebiets auszugehen. Die Schutzbedürftigkeit nach Nr. 6.1 der TA Lärm berücksichtigt Baugebietstypen, die sich an den Gebietskategorien der Baunutzungsverordnung [24] orientieren.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich im vorliegenden Fall sowohl östlich bzw. südöstlich als auch westlich bzw. nordwestlich des Plangebiets. Etwaige rechtskräftige Bebauungspläne zur Art der baulichen Nutzungen sind im vorliegenden Fall für alle Immissionsorte vorhanden.

Die maßgeblichen Immissionsorte sind in nachfolgender Tabelle dokumentiert.

<b>Tabelle 3: Maßgebliche Immissionsorte (IO) und deren Schutzbedürftigkeit</b>					
<b>IO</b>	<b>Adresse</b>	<b>Fl.-Nr. (Gem. Walpersdorf)</b>	<b>Nutzung TA Lärm</b>		<b>Begründung Einstufung</b>
IO-1	An der Maisenlach 67c	666/102	6.1 e)	WA	BPlan Nr. 1c Igelsdorf [4]
IO-2	An der Maisenlach 67a	666/75	6.1 e)	WA	
IO-3	An der Maisenlach 61k	666/73	6.1 e)	WA	
IO-4	An der Maisenlach 59a	666/187	6.1 e)	WA	BPlan Nr. 1c Igelsdorf (3. Änderung) [4]
IO-5	Ohmstraße 7	723/12	6.1 b)	GE	BPlan Nr. 1b Igelsdorf „Erweiterung Gewerbegebiet“ [2]
IO-6	Ziegelstraße 28	723/7	6.1 b)	GE	

WA: Allgemeines Wohngebiet; GE: Gewerbegebiet

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen nach A.1.3 der TA Lärm [15] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster schutzbedürftiger Räume nach DIN 4109 [19] und bei unbebauten Flächen an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Die genaue Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist im Übersichtslageplan in Anlage 1 dargestellt.

## 5.2 Emissionskontingentierung nach DIN 45691

Wie in Kapitel 3.5 beschrieben, enthält der rechtskräftige Bebauungsplan zur Erweiterung des Gewerbegebiets „1 B Igelsdorf“ [2] unter Punkt 1.b) bereits Festsetzungen zur Emissionsausübung.

Im Weiteren werden aus diesen flächenbezogenen Schallleistungspegeln zulässige Immissionsrichtwertanteile in der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft ermittelt.

Aufgrund des geänderten Geltungsbereichs für die vorliegende 1. Änderung und Erweiterung des vorliegenden Bebauungsplans [1] sind zur Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile die Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz anzupassen.

Die Anpassung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile erfolgt dabei im Weiteren auf der Grundlage der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 [20].

### 5.2.1 Ermittlung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile aus rechtskräftigem Bebauungsplan

Zur Ermittlung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile in der Nachbarschaft tags bzw. nachts sind die in Kap. 3.5 beschriebenen zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegel ( $LW''$ ) für das eingeschränkte Gewerbegebiet (E/GE) heranzuziehen.

Ausgehend von diesen zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegel ( $LW''$ ) und der Größe des Grundstücks (Teil des Flurstücks 723/10, Gemarkung: Walpersdorf) werden für die in Tabelle 3 dargestellten Immissionsorte die zulässigen Immissionsrichtwertanteile durch Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [16] bestimmt.

Die nachfolgende Tabelle stellt die einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteile an den maßgeblichen Immissionsorten dar, die sich aus den zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegel ( $LW''$ ) gemäß rechtskräftigem Bebauungsplan ergeben.

<b>Tabelle 4:</b> Zulässige Immissionsrichtwertanteile an den maßgeblichen Immissionsorten			
<b>Immissionsort</b>		<b>Immissionsrichtwertanteile</b>	
Bezeichnung	Höhe über GOK [m]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO-1	8,00	40,2	26,6
IO-2	8,00	40,0	26,0
IO-3	5,00	40,2	26,2
IO-4	8,00	38,4	24,4
IO-5	8,00	46,9	32,9
IO-6	5,00	40,8	26,8

### 5.2.2 Ermittlung der zulässigen Emissionskontingente für vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung

Durch die vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 1b Igelsdorf "Erweiterung Gewerbegebiet" wird der Geltungsbereich durch das Planvorhaben erweitert.

Aufgrund der einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteile in der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft aufgrund der Festsetzungen des rechtskräftigen Bebauungsplans und der Erweiterung des Geltungsbereichs durch das Planvorhaben sind die notwendigen Festsetzungen anzupassen, wobei vorliegend eine Emissionskontingentierung nach DIN 45691 [20] erfolgt.

Die Festlegung der Planwerte  $L_{p,i}$  nach Nr. 4.2 der DIN 45691 [20] ergibt sich dabei aus den Immissionsrichtwertanteilen, die aus den zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegel ( $LW''$ ) des rechtskräftigen Bebauungsplans abgeleitet werden (siehe Kapitel 3.5).

Durch die Festlegung auf diese Planwerte wird sichergestellt, dass vom Plangebiet keine höheren Schallimmissionen auf die Nachbarschaft ausgehen, als diese bereits durch den rechtskräftigen Bebauungsplan zulässig sind.

Das Emissionskontingent  $L_{EK,i}$  wird für die vorhabenbezogene 1. Änderung und Erweiterung in ganze Dezibel festgelegt, so dass an keinem der untersuchten Immissionsorte  $j$  der Planwert  $L_{p,i}$  überschritten wird.

Für das hier zu beurteilende Planvorhaben [1] wird folgendes Emissionskontingent vorgeschlagen:

Kontingent (9.320 m<sup>2</sup>):  $L_{EK, tags} = 51 \text{ dB(A)/m}^2$  und  $L_{EK, nachts} = 37 \text{ dB(A)/m}^2$

Ausgehend vom Basis-Emissionskontingent werden die resultierenden Immissionskontingente  $L_{IK}$  in der Nachbarschaft für den Zeitraum Tag und Nacht bestimmt. Das vollständige Ergebnis der Einzelpunktberechnung ist in der Anlage 4 dokumentiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die resultierenden Immissionskontingente  $L_{IK,i}$  den Planwerten gegenüber gestellt.

Tabelle 5: Immissionskontingente $L_{IK,i}$						
IO	Planwert $L_{p,i}$ [dB(A)]		Immissionskontingent $L_{IK,i}$ [dB(A)]		Differenz $\Delta L$ [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO-1	40,2	26,6	38,8	24,8	-1,4	-1,8
IO-2	40,0	26,0	38,6	24,6	-1,4	-1,4
IO-3	40,2	26,2	39,3	25,3	-0,9	-0,9
IO-4	38,4	24,4	37,8	23,8	-0,6	-0,6
IO-5	46,9	32,9	44,4	30,4	-2,5	-2,5
IO-6	40,8	26,8	40,0	26,0	-0,8	-0,8

Dabei zeigt sich, dass die Immissionskontingente  $L_{IK}$  die zulässigen Planwerte gut ausschöpfen.

Nach DIN 45691 kann die Richtungsabhängigkeit der Geräuschabstrahlung planerisch durch die Festsetzung von richtungsbezogenen Zusatzkontingenten berücksichtigt werden, damit die zukünftigen Nutzungen nicht unnötig eingeschränkt werden und Richtwirkungen ausgenutzt werden können. Im vorliegenden Fall wird auf eine weitergehende richtungsabhängige Vergabe von Zusatzkontingenten verzichtet, da die richtungsabhängige Differenz zwischen den resultierenden Immissionskontingenten  $L_{IK,i}$  und den Planwerten sämtlicher maßgeblicher Immissionsorte  $\Delta L < 1$  dB(A) beträgt (vgl. IO-3 bzw. IO-6).

### 5.3 Schallemissionen durch das Planvorhaben

#### 5.3.1 Betriebsbeschreibung

Die schalltechnisch relevanten Angaben zur Betriebsbeschreibung wurden den übermittelten digitalen Planunterlagen sowie weitergehenden Angaben der Kerling Kunststofftechnik GmbH entnommen [29].

Der zu untersuchende Betrieb der Kerling Kunststofftechnik GmbH umfasst ein Bestandsgebäude in Form einer Fertigungshalle zur Herstellung und Bearbeitung von Kunststoff- bzw. Metallbauteilen im Ortsteil Igersdorf in Rednitzhembach. Das zu beurteilende Planvorhaben sieht einen Anbau an die Fertigungshalle mit Büroeinheiten in vier Obergeschossen in Richtung Süden vor.

Für das zu beurteilende Planvorhaben ergeben sich folgende relevante Betriebsabläufe auf dem Betriebsgelände:

- Lieferverkehr durch Lkw (Anlieferung und Abholung von Waren)
- Herstellung von Kunststoffteilen innerhalb der Betriebshallen
- Kühlwasseraufbereitung im Freien (Kühlturm)
- An-/Abfahrt von Mitarbeitern bzw. Kunden

Die Betriebszeiten von Formenbau bzw. Logistik sind werktags im Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) von 7:00 bis 15:45 Uhr sowie von der Stanzerei von 6:00 bis 22:00 Uhr vorgesehen. Die Fertigung ist durchgängig im Dreischichtsystem von sonntags 22:00 Uhr bis freitags 22:00 Uhr geplant. Die Anzahl der Mitarbeiter beträgt perspektivisch 120 Personen.

Wöchentlich befahren im ungünstigsten Fall bis zu sechs Lkw das Betriebsgelände, welche über die südwestliche Laderampe ent- bzw. beladen werden. Dafür werden zwei Gabelstapler mit einer Einsatzdauer von jeweils bis zu vier Stunden verwendet.

Innerhalb der Fertigungshalle werden Kunststoffherzeugnisse an fünfzig Spritzgießmaschinen hergestellt. Die Belüftung der Fertigungshalle erfolgt vorrangig über die von Norden nach Süden verlaufende Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA). Die Kühlwasseraufbereitung für die Produktion erfolgt über einen Kühlturm, welcher an der nordöstlichen Fassade der Fertigungshalle situiert ist. Die Schallemissionen des Kühlturms wurden am 06.12.2023 von der Möhler + Partner Ingenieure GmbH messtechnisch bestimmt (siehe Anlage 5). Weitere gebäudetechnische Anlagen sind nicht Bestandteil der Planung.

Für Mitarbeiter und Geschäftsführung sind insgesamt 53 Kfz-Stellplätze nördlich, östlich und westlich der Betriebshalle vorgesehen. Im Südwesten sind vier Parkplätze für Kunden und Lieferanten in die Planung integriert. Die Zufahrt erfolgt jeweils westlich über die Ohmstraße.

### 5.3.2 Emissionsansätze

Folgende schalltechnisch relevante Vorgänge sind demnach durch den Betrieb zu erwarten:

- An- und Abfahrt von Lkw durch Lieferverkehr
- Be- und Entladen der Lkw durch Gabelstapler
- Schichtbetrieb innerhalb der Fertigungshalle
- An- und Abfahrt von Mitarbeitern und Kunden
- Technische Gebäudeausrüstung im Freien (Kühlturm)

Demzufolge werden die folgenden Emissionsansätze auf dem Betriebsgrundstück berücksichtigt:

<b>Tabelle 6:</b> Emissionsansätze für Betriebsgelände „Kerling Kunststofftechnik GmbH“
<p><b>LKW-Lieferungen (nach [32]):</b>            Anzahl: 6 Lkw tags            Rangierstrecke 12 m, Rangierniveau 3 dB(A)  <math>L_{WA} = 80,0</math> dB(A) tags inkl. besondere Fahrzustände und Einzelereignisse</p>
<p><b>Be- und Entladen per Elektro-/Gas-Gabelstapler (nach [33]):</b>            Elektro-/Gas-Gabelstapler 1-2 t Nutzlast mittlerer Arbeitszyklus, Einsatz bis zu 4 h tagsüber, Anzahl:            2 Stapler tags            mit: <math>L_{WA} = 90,0</math> dB(A)  <math>L_{WA} = 87,0</math> dB(A) tags</p>

**Tabelle 6:** Emissionsansätze für Betriebsgelände „Kerling Kunststofftechnik GmbH“**Geräusche innerhalb der Fertigungshalle (nach [31]):**

Innenpegel:  $L_i = 80$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Anmerkung: Die Be- bzw. Entlüftung der Fertigungshalle erfolgt über die RWA, für welche ein geöffneter/gekippter Zustand bei den Berechnungen berücksichtigt wurde. Im Zuge der Schallmessungen auf dem Betriebsgelände wurden an den Gebäudeaußenseiten der Fertigungshalle keine weitergehenden wahrnehmbaren Geräusche durch den Betrieb festgestellt, weswegen keine weitere Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Betriebshallen berücksichtigt wird

Schalldämmung gekippte Fenster:  $R'_w = 15$  dB(A)

**Fahr- und Parkgeräusche durch Mitarbeiter (nach [12], [25]):**

0,25 Bewegungen/tagsüber je Stunde je Stellplatz (212 An- und Abfahrten bei 53 Stellplätzen)

1 Bewegung/lit. Nachtstunde je Stellplatz (42 An- oder Abfahrten bei 42 Stellplätzen mit Nachtnutzung)

Fahrgeräusche:

Tagschicht (7 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_w' = 52,2/58,2$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Verwaltung, Geschäftsführung, Formenbau, Spät- und Nachtschicht (19 Stellplätze, 8 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_w' = 56,5/58,8$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Reserve (27 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_w' = 58,0/64,0$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Parkgeräusche (nach getrenntem Verfahren):

$K_i = 4$  dB(A);  $K_{PA} = 0$  dB(A)

Tagschicht (7 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_{WA} = 69,4/75,4$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Verwaltung und Geschäftsführung (7 Stellplätze):

$L_{WA} = 69,4$  dB(A) tags

Formenbau (4 Stellplätze):

$L_{WA} = 67,0$  dB(A) tags

Spätschicht (4 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_{WA} = 67,0/73,0$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Nachtschicht (4 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_{WA} = 67,0/73,0$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Reserve (25 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_{WA} = 75,0/81,0$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

Reserve (2 Stellplätze mit Nachtnutzung):

$L_{WA} = 64,0/70,0$  dB(A) tags/lit. Nachtstunde

**Fahr- und Parkgeräusche durch Kunden (nach [12], [25]):**

0,375 Bewegung/tagsüber je Stunde (3 An- und Abfahrten)

Fahrgeräusche:

$L_w' = 45,4$  dB(A) tags

Parkgeräusche (nach getrenntem Verfahren):

$K_i = 4$  dB(A);  $K_{PA} = 0$  dB(A)

$L_{WA} = 62,8$  dB(A) tags

<b>Tabelle 6:</b> Emissionsansätze für Betriebsgelände „Kerling Kunststofftechnik GmbH“
<b>Geräusche durch haustechnische Anlagen (nach [31]):</b>
Kühlturm, Außengerät
$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$ tags/lt. Nachtstunde mit Richtwirkung nach Norden

#### 5.4 Schallimmissionen durch das Planvorhaben und Beurteilung

Ausgehend von den Schallemissionen aus Kapitel 5.3 wurden an den maßgeblichen Immissionsorten die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnung ermittelt.

Die Berechnungen wurden mittels der Schallimmissions-Software IMMI 2020 für Windows [23] durchgeführt. Die berechneten Beurteilungspegel gelten für eine Mitwindwetterlage. Die Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigen die Abschirmung durch Gebäude und Gelände sowie deren Reflexionen. Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Einzelpunktberechnung sind in Anlage 4 enthalten. In der Anlage 1 ist zudem ein Lageplan dargestellt, der sowohl die beschriebenen Schallquellen als auch die untersuchten Berechnungspunkte darstellt.

Bei der Bildung der Beurteilungspegel sind nach TA Lärm [15] Zuschläge zu berücksichtigen. Ein Ruhezeitenzuschlag  $K_R$  ist für die Beurteilung von Wohngebieten erforderlich und beträgt  $K_R = 6 \text{ dB}$  für Geräusche innerhalb der werktäglichen Ruhezeit (6:00 bis 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr). Unter der Berücksichtigung des werktäglichen Dreischichtsystems und der Gleichverteilung der Geräuschimmissionen wird für alle Immissionsorte im allgemeinen Wohngebiet (WA) ein Ruhezeitenzuschlag von  $K_R = 1,9 \text{ dB(A)}$  vergeben.

In nachfolgender Tabelle sind die prognostizierten Immissionspegel den zulässigen Immissionskontingenten (siehe Kapitel 5.2.2) für den Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr) und den Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) gegenübergestellt.

<b>Tabelle 7:</b> Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb „Kerling Kunststofftechnik GmbH“ mit Ruhezeitenzuschlag								
Immissionsort	Geschoss	Fassaden-seite	Immissionskontingent $L_{IK,i}$ [dB(A)]		Immissionspegel $L_i$ [dB(A)]		Überschreitung der Immissionskontingente [dB(A)]	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO-1	OG2	West	38,8	24,8	36,4	<b>39,1</b>	-	14,3
IO-2	OG2	West	38,6	24,6	35,5	<b>38,3</b>	-	13,7
IO-3	OG1	West	39,3	25,3	33,9	<b>36,5</b>	-	11,2
IO-4	OG2	West	37,8	23,8	35,0	<b>34,0</b>	-	10,2
IO-5	OG2	Ost	44,4	30,4	42,5	<b>47,2</b>	-	16,8
IO-6	OG1	Süd	40,0	26,0	36,7	<b>41,0</b>	-	15,0

**Fettdruck:** Überschreitung des Immissionskontingents

An den maßgeblichen Immissionsorten ergeben sich demnach Beurteilungspegel bis zu 43/48 dB(A) tags/lit. Nachtstunde. Demnach werden die ermittelten zulässigen Immissionskontingente tags zwar unterschritten, jedoch in der lit. Nachtstunde um bis zu 17 dB(A) überschritten.

Ursächlich für die Überschreitung der zulässigen Immissionskontingente nachts sind dabei die Fahr- und Parkgeräusche der Mitarbeiter, die Gebäudeabstrahlung über die bestehende Fertigungshalle und der Betrieb des Kühlturms.

### 5.5 Jugendspieleinrichtungen

Bestandteil der vorhabenbezogenen 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans ist im südlichen Geltungsbereich eine öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Bolzplatz“. Dieser soll hauptsächlich Jugendlichen zur Freizeitbeschäftigung dienen und wird demzufolge nach dem Gesetz über die Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) vom 20.07.2011 [18] beurteilt.

#### 5.5.1 Schallemissionen

Relevante Geräusche durch Jugendspieleinrichtungen gehen im vorliegenden Fall insbesondere vom Bolzplatz innerhalb des Umgriffs des Plangebiets aus.

Die Ermittlung der Schallemissionen erfolgt für den Beurteilungszeitraum zwischen 7:00 und 22:00 Uhr gemäß Art. 3 KJG [18] bei einer angesetzten realistischen täglichen Nutzung der Jugendspieleinrichtung von 6 Stunden. Die Emissionsansätze sind für die geplante Jugendspieleinrichtung in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

<b>Tabelle 8:</b> Emissionsansätze der geplanten Jugendspieleinrichtung
<p><b>Geräusche durch den Bolzplatz (nach [26]):</b></p> <p>n = 10 Jugendliche</p> <p><math>L_{WA} = 82 \text{ dB(A)}</math> für Fußballspielen (Erwachsene und Jugendliche) je Einzelperson, <math>K_1 = 5 \text{ dB}</math></p> <p>Zeitkorrektur: <math>\Delta L = 10 \cdot \log(6h/15h) = -4 \text{ dB(A)}</math></p> <p><math>L_{WA, n=10} = 93 \text{ dB(A)}</math> tags</p>

Etwaige kurzzeitige Geräuschspitzen können sich beim Spielbetrieb bei sehr lauten Torschreien mit  $L_{WA, \max} = 115 \text{ dB(A)}$  [26] ergeben.

### 5.5.2 Schallimmissionen und Beurteilung

Als maßgebliche Immissionsorte in der schutzbedürftigen Nachbarschaft werden erneut IO-1 bis IO-6 herangezogen (vgl. Kap. 5.1).

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für eine Mitwindwetterlage. Die Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigen die Abschirmung durch Gebäude und Gelände sowie deren Reflexionen.

Die Immissionspegel in der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft sind nachfolgend für den Beurteilungszeitraum zwischen 7:00 und 22:00 Uhr gemäß KJG [18] dem Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (WA) bzw. Gewerbegebiete (GE) tags gegenübergestellt.

<b>Tabelle 9:</b> Immissionspegel durch die Jugendspieleinrichtung an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft					
Immissionsort (Schutzwürdigkeit)	Gebäude- seite	Ge- schoss	Immissionspegel [dB(A)]	Immissionsricht- wert [dB(A)]	Unterschreitung des Immissionsrichtwer- tes [dB(A)]
			Tag	Tag	Tag
IO-1 (WA)	West	OG2	38,1	55	16,9
IO-2 (WA)	West	OG2	40,1	55	14,9
IO-3 (WA)	West	OG1	44,3	55	10,7
IO-4 (WA)	West	OG2	46,4	55	8,6
IO-5 (GE)	Süd	OG2	39,4	65	25,6
IO-6 (GE)	Süd	OG1	28,7	65	36,3

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch die geplante Jugendspieleinrichtung innerhalb des Plangebiets die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (WA) bzw. Gewerbegebiete (GE) von 55 dB(A) bzw. 65 dB(A) tags in der Zeit zwischen 7:00 und 22:00 Uhr bei Beurteilungspegeln bis zu 47 dB(A) um mindestens 8 dB(A) unterschritten werden.

Anmerkung: Bei den Berechnungen zu den Schallemissionen des Bolzplatzes wurde eine realistische tägliche Nutzungsdauer von sechs Stunden angesetzt. Auch ohne eine Berücksichtigung einer Zeitkorrektur und einer täglichen Nutzung des Bolzplatzes von 15 Stunden würden weiterhin die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV um mindestens 4 dB(A) unterschritten werden.

Das vollständige Ergebnis der Einzelpunktberechnung ist in der Anlage 4 dokumentiert.

Allein unter der Berücksichtigung des Abstandsmaßes werden bei Geräuschspitzen bis zu  $L_{WA} = 115$  dB(A) tags bereits ab Abständen von 13 m / 4 m die Anforderungen der 18. BImSchV hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums für allgemeine Wohngebiete (WA) / Gewerbegebiete (GE) eingehalten. Der kürzeste Abstand von der Schallquelle zum nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsort beträgt mindestens ca. 55 m.

Weitergehende relevante Jugendspieleinrichtungen im Einwirkungsbereich der maßgeblichen Immissionsorten wurden nicht festgestellt bzw. sind nicht bekannt. Demzufolge ergeben sich aufgrund der Jugendspieleinrichtung innerhalb des Plangebiets keine weitergehenden zu beachtenden schallimmissionsschutzrechtlichen Belange für die Nachbarschaft.

## 5.6 Diskussion und Prüfung von Maßnahmen

Durch den Betrieb der Fa. Kerling Kunststofftechnik GmbH treten nachts an der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft sowohl im allgemeinen Wohngebiet (WA) als auch im Gewerbegebiet (GE) Beurteilungspegel oberhalb der ermittelten zulässigen Immissionskontingente auf.

Maßgeblich für die nächtlichen Überschreitungen sind die Fahr- und Parkgeräusche der Mitarbeiter, die Gebäudeabstrahlung über die Fertigungshalle und der Betrieb des Kühlturms.

Im Rahmen iterativer Berechnungen wurden im Weiteren Maßnahmen geprüft, um die Anforderungen aus der Geräuschkontingentierung für das Planvorhaben zu gewährleisten.

### 5.6.1 Diskussion von Maßnahmen

Zur Einhaltung der definierten Anforderungen an den Schallimmissionsschutz werden folgende Maßnahmen untersucht:

- Organisatorische Maßnahmen
- Maßnahmen durch Abschirmung im Ausbreitungsweg

#### 5.6.1.1 Organisatorische Maßnahmen

Durch den Dreischichtbetrieb entstehen u. a. erhebliche nächtliche Geräusche durch die Fahr- und Parkbewegungen der Mitarbeiter. Die Einhaltung der nächtlichen Immissionskontingente ist ohne einen Ausschluss dieser nächtlichen Fahr- und Parkbewegungen nicht möglich.

Eine Möglichkeit zur Realisierung dieser Maßnahme ist eine Erweiterung der Arbeitszeiten von jeweils 15 Minuten zu Beginn und Ende der Nachtschicht (22:00 bis 06:00 Uhr). Demzufolge könnte gewährleistet werden, dass sämtliche Fahr- und Parkgeräusche der Spät- bzw. Frühschicht durch die An- bzw. Abfahrt außerhalb der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) stattfinden.

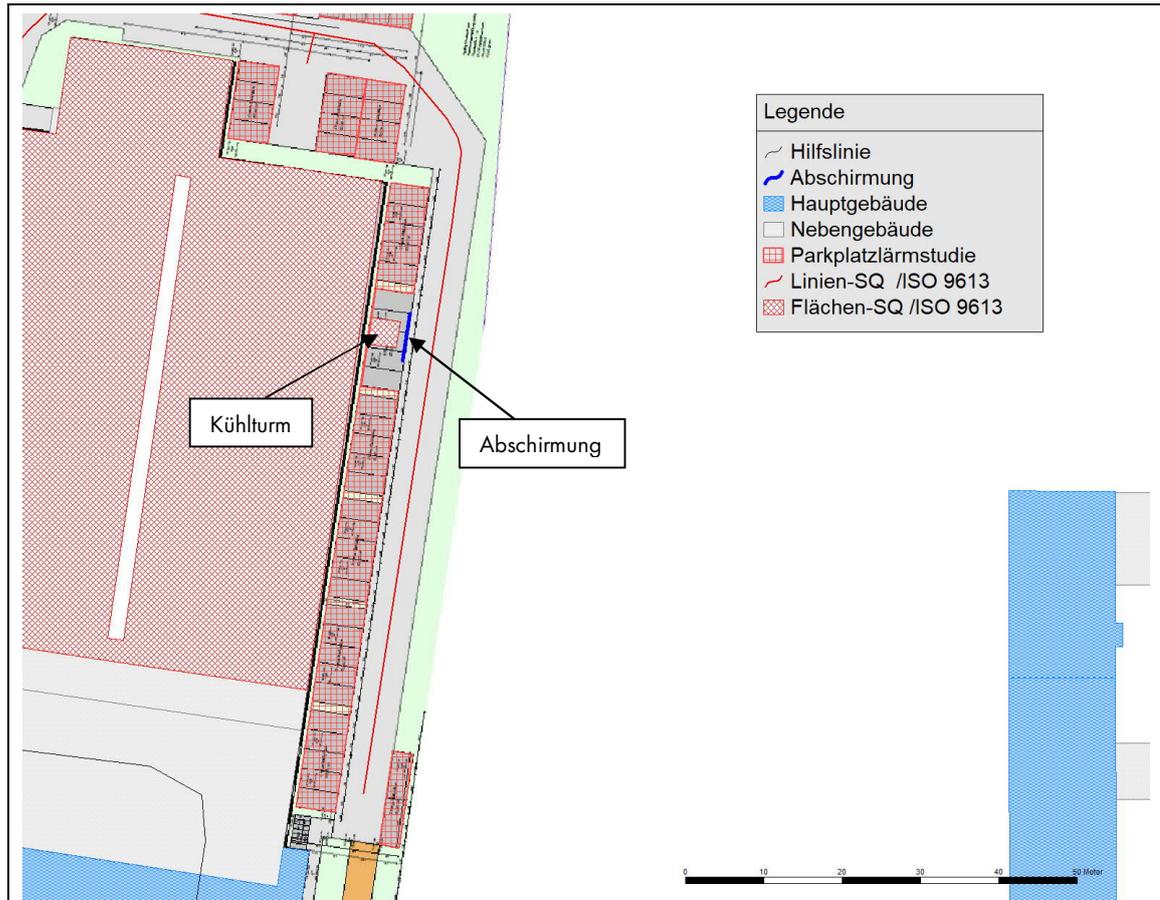
Eine weitere Option ist der Ausschluss der Zufahrt auf das Betriebsgeländes zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr. Dies kann durch zeitlich steuerbare Barrieren (Schranken) bei der Zufahrt auf das Betriebsgelände geregelt werden.

Des Weiteren entstehen durch die geöffneten RWA in der bestehenden Fertigungshalle relevante Schallimmissionen in der schutzwürdigen Nachbarschaft. Auch hier ist durch organisatorische Maßnahmen zu gewährleisten, dass im Nachtzeitraum von 22:00 bis 6:00 Uhr die RWA geschlossen sind.

### 5.6.1.2 Maßnahmen durch Abschirmungen im Ausbreitungsweg

Eine Reduzierung der Schallimmissionen in der schutzwürdigen Nachbarschaft aufgrund der Geräusche des Kühlturms kann durch die Anordnung einer Abschirmung gewährleistet werden.

Im Rahmen von iterativen Berechnungen wurde eine notwendige Abschirmung mit einer Mindesthöhe von  $h \geq 2,5$  m ü. GOK und einer Abwicklungslänge  $l \geq 6,0$  m ermittelt. Die nötige Positionierung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.



**Abbildung 4:** Lageplan zur Darstellung der erforderlichen Abschirmung des Kühlturms

Die Abschirmung ist dabei mit einer geschlossenen Oberfläche und einer flächenbezogenen Masse von  $m' \geq 10$  kg/m<sup>2</sup> auszuführen.

### 5.6.2 Prüfung von Maßnahmen

Ausgehend von den in Kapitel 5.6.1 diskutierten Maßnahmen wurden an den maßgeblichen Immissionsorten die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnung ermittelt.

Anmerkung: Durch den Ausschluss von nächtlichen Fahr- und Parkbewegungen aufgrund der organisatorischen Maßnahmen (z. B. Änderung der nächtlichen Schichtzeiten) können sich tagsüber nunmehr höhere Fahr- und Parkbewegungen ergeben, die bei den folgenden Berechnungen berücksichtigt wurden.

In nachfolgender Tabelle sind die Berechnungsergebnisse mit den diskutierten Maßnahmen den ermittelten zulässigen Immissionskontingenten (siehe Kapitel 5.2.2) für den Beurteilungszeitraum tags (6:00 bis 22:00 Uhr) und den Beurteilungszeitraum nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) gegenübergestellt.

<b>Tabelle 10:</b> Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Betrieb „Kerling Kunststofftechnik GmbH“ unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen und Ruhezeitenzuschlag								
Immissionsort	Geschoss	Fassaden-seite	Immissionskontingent $L_{ik,i}$ [dB(A)]		Immissionspegel $L_i$ [dB(A)]		Überschreitung der Immissionskontingente [dB(A)]	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO-1	OG2	West	38,8	24,8	36,8	23,5	-	-
IO-2	OG2	West	38,6	24,6	36,1	22,8	-	-
IO-3	OG1	West	39,3	25,3	34,5	20,1	-	-
IO-4	OG2	West	37,8	23,8	35,3	18,1	-	-
IO-5	OG2	Ost	44,4	30,4	43,2	21,3	-	-
IO-6	OG1	Süd	40,0	26,0	37,4	19,6	-	-

Die Berechnungen zeigen, dass durch die vorgeschlagenen Maßnahmen an allen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft die ermittelten zulässigen Immissionskontingente eingehalten werden.

Demzufolge kann die schallimmissionsschutztechnische Verträglichkeit mit der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft unter Beachtung der o. g. Maßnahmen gewährleistet werden.

Das vollständige Ergebnis der Einzelpunktberechnung ist in der Anlage 4 dokumentiert.

## 6. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

### 6.1 Begründung

In einer schalltechnischen Untersuchung (Möhler + Partner Ingenieure GmbH, Bericht Nr. 090-01726 vom Januar 2024) wurden die Einwirkungen der zukünftigen Verkehrsgeräusche auf das Plangebiet und die vom Plangebiet ausgehenden Anlagengeräusche prognostiziert und anhand der entsprechenden Anforderungen für Verkehrsgeräusche nach der DIN 18005 bzw. der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) sowie für Anlagengeräusche nach der TA Lärm bzw. des Gesetzes über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) beurteilt.

#### Verkehrsgeräusche - Einwirkungen auf das Plangebiet

Relevante Verkehrsgeräusche auf das Plangebiet gehen vom Straßenverkehr der angrenzenden öffentlich gewidmeten Ohmstraße sowie vom Schienenverkehr der Bahnlinien 5971 Nürnberg – Roth bzw. 5320 Nürnberg - Augsburg aus.

Die höchsten Verkehrslärmpegel treten an der südlichen Baugrenze bei Beurteilungspegeln bis zu 69 dB(A) am Tag auf.

Die Beurteilung für die einwirkenden Geräusche erfolgt anhand der Anforderungen für ein Gewerbegebiet (GE). Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A) am Tag werden in den südlichen Bereichen größtenteils überschritten.

Entsprechend der Systematik der DIN 18005 können Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 in gewissem Rahmen mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden, wobei die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV i. d. R. einen gewichtigen Hinweis dafür darstellt, dass einer Abwägung keine grundsätzlichen schalltechnischen Gesichtspunkte entgegenstehen und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse vorliegen. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betragen für Gewerbegebiete 69 dB(A) am Tag und werden innerhalb der Baugrenzen eingehalten.

Allgemein gilt, dass sich die Anforderungen an den Schallschutz von Außenbauteilen (Wände, Fenster usw.) aus der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ ergeben. Aufgrund der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Gewerbegebiete (GE) sind folglich keine weitergehenden Maßnahmen notwendig, die über die Mindestanforderungen zum Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109 hinausgehen.

#### Anlagengeräusche

Innerhalb des Plangebiets sind emissionsrelevante bauliche Erweiterungen des bestehenden gewerblichen Betriebs der Fa. „Kerling Kunststofftechnik GmbH“ vorgesehen, die zu relevanten Geräuscheinwirkungen außerhalb des Plangebiets führen können. Zudem wird innerhalb des Geltungsbereichs eine öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Bolzplatz“ festgesetzt.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Anlagengeräusche wird das Gewerbegebiet im Plangebiet durch die Festsetzung von Emissionskontingenten nach der DIN 45691:2006-12 weiterhin beschränkt. Der rechtskräftige Bebauungsplan zur Erweiterung des Gewerbegebiets „1 B Igelsdorf“ enthält unter Punkt 1.b) bereits Festsetzungen zur Emissionsbeschränkung des Gewerbegebiets.

Aufgrund des geänderten Geltungsbereichs für die vorliegende 1. Änderung und Erweiterung des vorliegenden Bebauungsplans wird die Geräuschkontingentierung nach der DIN 45691 fortgeschrieben.

Die Emissionskontingente werden für die in der Planzeichnung zum Bebauungsplan dargestellten Grundstücksflächen (abzüglich Grün- und Verkehrsflächen) festgesetzt.

Die Zulässigkeit von zukünftigen genehmigungspflichtigen Nutzungsänderungen innerhalb des Geltungsbereichs ist anhand von schalltechnischen Gutachten beim Genehmigungsbescheid nach den Vorgaben der DIN 45691 in Bezug auf bestehende schützenswerte Nutzungen nach DIN 4109 nachzuweisen. Die Regelungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm von 1998 (geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017) sind zu beachten. Diese Gutachten sind zusammen mit den Bauanträgen vorzulegen.

Die ermittelte Emissionskontingentierung reglementiert das zulässige Lärmpotential hinsichtlich der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs. Darüber hinaus muss bei der Prüfung der Zulässigkeit zukünftiger Vorhaben auch nachgewiesen werden, dass nicht nur die festgesetzten Emissionskontingente eingehalten werden, sondern auch an den maßgeblichen Immissionsorten nach A.1.3 der TA Lärm innerhalb des Plangebiets die Anforderungen der TA Lärm (geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017) eingehalten werden. Ein Anspruch auf die uneingeschränkte Ausnutzung der Emissionskontingente besteht für die Vorhaben somit nicht.

Die Geräuschauswirkungen durch Anlagen innerhalb des Plangebiets (Zusatzbelastung) beziehen sich dabei auf Abstimmungen und Angaben des Bauherrn. Die Berechnungen kommen dabei zum Ergebnis, dass durch den Betrieb der Fa. Kerling Kunststofftechnik GmbH in der Nacht an der bestehenden schutzwürdigen Nachbarschaft Beurteilungspegel oberhalb der ermittelten zulässigen Immissionskontingente  $L_{ik}$  auftreten.

Maßgeblich für die nächtlichen Überschreitungen sind die Fahr- und Parkgeräusche der Mitarbeiter, die Gebäudeabstrahlung über die Fertigungshalle und der Betrieb des Kühlturms.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Anlagengeräusche aus dem Plangebiet werden organisatorische und bauliche Maßnahmen festgesetzt.

## 6.2 Satzung

### Verkehrsgeräusche

- (1) Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen [„Nach DIN 4109 sind dies Wohnräume einschließlich Wohndielen bzw. Wohnküchen, Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen, Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.“] sind gesamt bewertete Bau-Schalldämm-Maße ( $R'_{w,ges}$ ) der Außenbauteile einzuhalten, sofern dort schutzbedürftige Aufenthaltsräume vorgesehen werden.

- $R'_{w,ges} \geq 37$  dB für Büroräume oder ähnliches

Die DIN 4109 kann über die Gemeinde Rednitzhembach, Rathausplatz 1, 91126 Rednitzhembach. in der Planauflage eingesehen werden. Sie kann auch über die Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin bezogen werden.

### Anlagengeräusche

- (1) Die Regelungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm von 1998 (TA Lärm) sind zu beachten.
- (2) Im Plangebiet sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die folgenden festgesetzten Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (6:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) überschreiten:

Emissionskontingent  $L_{EK}$  tags und nachts in dB(A)/m<sup>2</sup>

Fläche	$L_{EK,tags}$ [dB(A)]	$L_{EK,nachts}$ [dB(A)]
GE (9.320 m <sup>2</sup> )	51	37

Die DIN 45691 kann über die Gemeinde Rednitzhembach, Rathausplatz 1, 91126 Rednitzhembach. in der Planauflage eingesehen werden. Sie kann auch über die Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin bezogen werden.

Die Einhaltung der sich daraus ergebenden resultierenden Immissionskontingente sind nach den Vorgaben der DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 nachzuweisen.

- (3) Diese Untersuchungen sind bei zukünftigen genehmigungspflichtigen Nutzungsänderungen zusammen mit den Plananträgen vorzulegen. Bei Vorhaben mit geringem Emissionspotential kann die zuständige Immissionsschutzbehörde auf eine schalltechnische Untersuchung verzichten.
- (4) Fahr- und Parkbewegungen auf dem Betriebsgelände sind in der Zeit von 22:00 bis 06:00 Uhr durch organisatorische Maßnahmen auszuschließen.
- (5) Sämtliche Öffnungen in der Gebäudeaußenhülle (Fenster, Türen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen etc.) von lauten Betriebsräumen sind in der Zeit von 22:00 bis 06:00 Uhr durch organisatorische Maßnahmen geschlossen zu halten.

- (6) Auf dem Betriebsgelände ist eine Abschirmung östlich des Kühlturms mit einer Höhe von  $h \geq 2,5$  m und einer Abwicklungslänge von  $l \geq 6,0$  m zu errichten. Die Abschirmung ist dabei mit einer geschlossenen Oberfläche und einer flächenbezogenen Masse von  $m' \geq 10$  kg/m<sup>2</sup> auszuführen.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 40 Seiten und fünf Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

Bamberg, den 29.01.2024

Möhler + Partner  
Ingenieure GmbH

  
ppa. Dipl.-Ing. Hans Högg

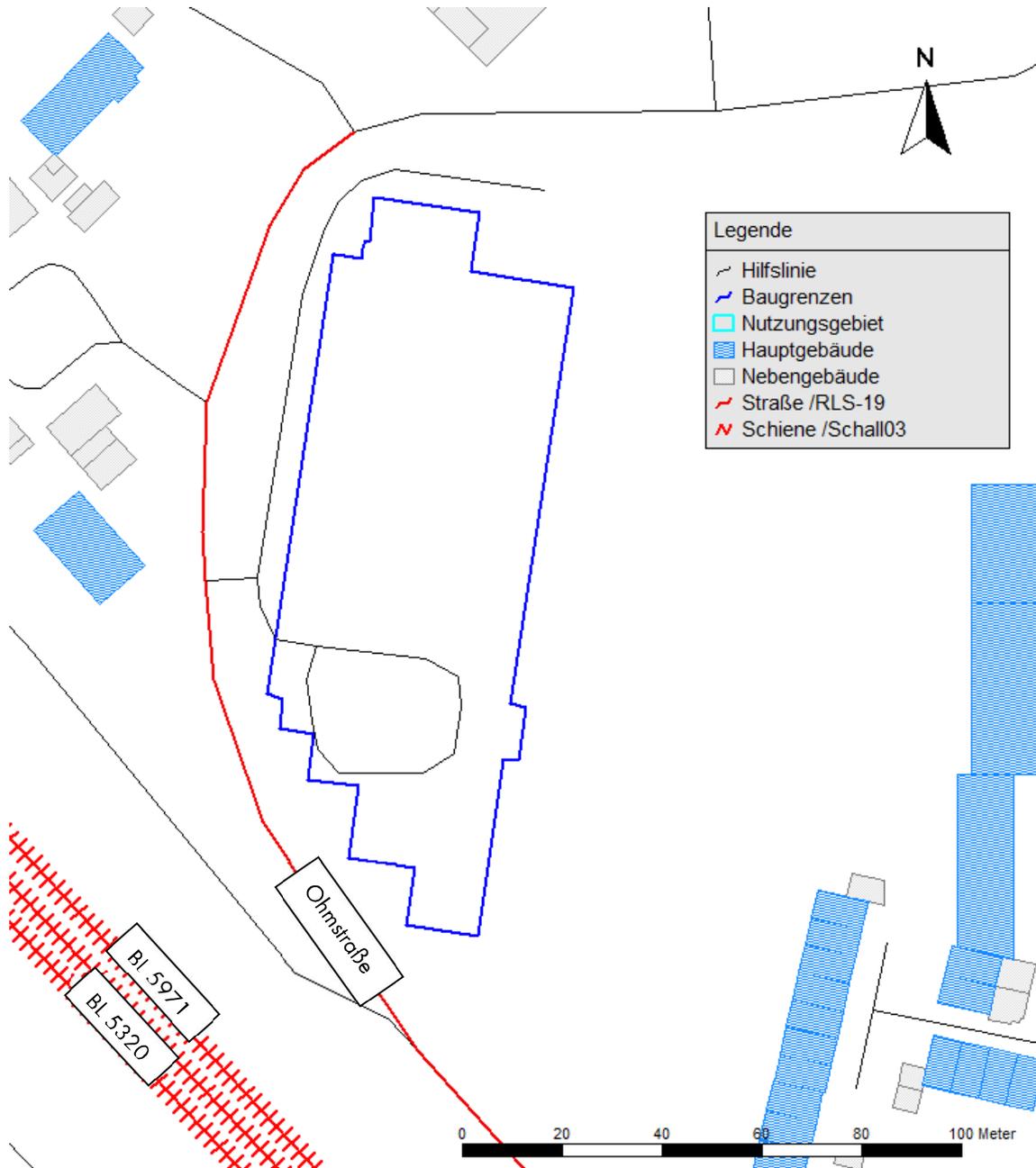
  
i. A. B. Eng. Dominik Richter

## **7. Anlagen**

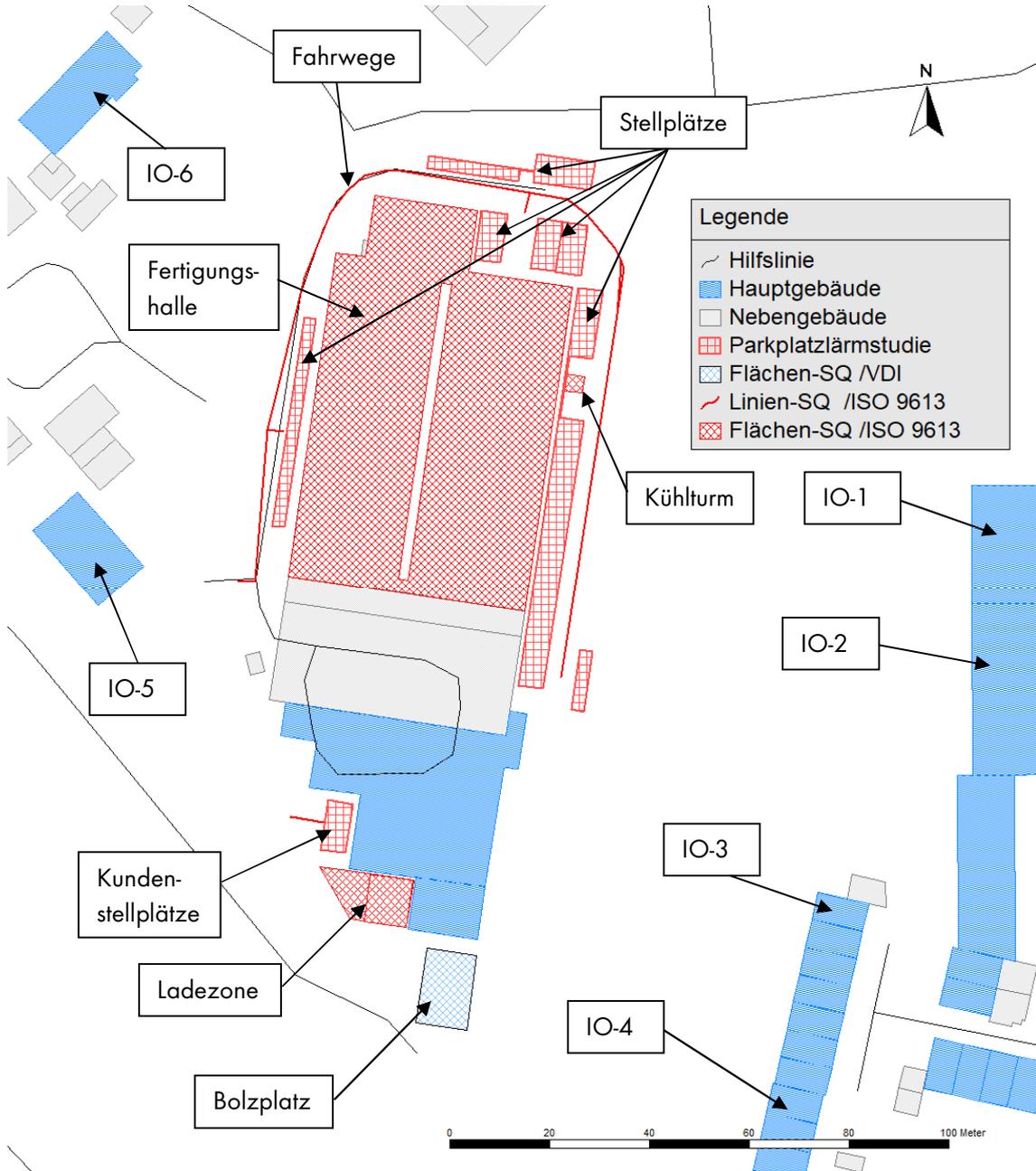
- Anlage 1.1 - 1.2: Übersichtslagepläne
- Anlage 2.1 - 2.10: Dokumentation der Eingabedaten
- Anlage 3.1 - 3.2: Beurteilungspegelkarten bei verschiedenen Aufpunkthöhen
- Anlage 4.1 - 4.5: Dokumentation der Berechnungsergebnisse
- Anlage 5.1 - 5.3: Durchführung der Schalldruckmessung am Kühlturm

## Anlage 1.1 - 1.2: Übersichtslagepläne

## Lageplan Verkehrsgeräusche



Lageplan Anlagengeräusche - Einwirkung auf die Nachbarschaft- Maßgebliche Immissionsorte  
 (mit Darstellung des Bolzplatzes)



## Anlage 2.1 - 2.10: Dokumentation der Eingabedaten

## Allgemeine Daten:

Projekt   Eigenschaften				
Prognosetyp:	Lärm			
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)			
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum	Dauer /h
		1	Tag	16,00
		2	Nacht	8,00
Projekt-Notizen				

Arbeitsbereich				
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	647840,00	651710,00	3870,00	15.40 km <sup>2</sup>
y /m	5462040,00	5466020,00	3980,00	
z /m	-10,00	390,00	400,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0,00	xmax / ymax (z3)	0,00	
xmin / ymin (z1)	0,00	xmax / ymin (z2)	0,00	

Berechnungseinstellung	Referenzeinstellung			
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung		
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT				
L /m				
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja		
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja		
Freifeld vor Reflexionsflächen /m				
für Quellen	1.0	1.0		
für Immissionspunkte	1.0	1.0		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein		
Zwischenausgaben	Keine	Keine		
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung		
Reichweite von Quellen begrenzen:				
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja		
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja		
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein		
* Radius /m um Quelle herum:				
* Radius /m um IP herum:				
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0		
Variable Min.-Länge für Teilstücke:				
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein		
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0		
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl. Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		

Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Referenzeinstellung		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00		
Temperatur /°	10		
relative Feuchte /%	70		
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40,00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2,80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00

Parameter der Bibliothek: RLS-19	Referenzeinstellung
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein

Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie	Referenzeinstellung
Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie 2007
Ausbreitungsberechnung nach	ISO 9613-2

Parameter der Bibliothek: VDI 2571, ...	Referenzeinstellung
Mit-Wind Wetterlage	Ja
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein

Parameter der Bibliothek: Schall 03	Referenzeinstellung
Eingabe von Zugzahlen	pro Stunde
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja
Schienenbonus für Züge	Nein
Schienenbonus für Straßenbahnen	Nein

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Referenzeinstellung
Mit-Wind Wetterlage	Ja
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei	
frequenzabhängiger Berechnung	Nein
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein
Abzug höchstens bis -Dz	Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja

## Schallquellen Verkehrsgeräusche:

Straße /RLS-19 (1)										VL
SR19001	Bezeichnung	Ohmstraße			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_STRB			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl	12				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m	434,64			Tag	72,13	-	-	98,52	72,13
	Länge /m (2D)	434,59			Nacht	64,54	-	-	90,92	64,54
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)			-3,94		
					Fahrtrichtung			2 Richt. /Rechtsverkehr		
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte			0,00		
					d/m(Emissionslinie)			0,00		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Tag	-	57,50	3,00	4,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1)	DSD LKW (2)	DSD Motorrad				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1)	DLN LKW (2)	DLN Motorrad				
			0,23	0,95	1,14	1,14				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1)	v LKW (2)	v Motorrad				
			50,00	50,00	50,00	50,00		72,62		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	10,00	3,00	4,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1)	DSD LKW (2)	DSD Motorrad				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1)	DLN LKW (2)	DLN Motorrad				
			0,23	0,95	1,14	1,14				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1)	v LKW (2)	v Motorrad				
			50,00	50,00	50,00	50,00		65,02		
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								

Schiene /Schall03 (5)										VL
S03Z001	Bezeichnung	5971			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_SCHD			Lw (Tag) /dB(A)			110,64		
	Knotenzahl	31			Lw (Nacht) /dB(A)			106,83		
	Länge /m	943,37			Lw' (Tag) /dB(A)			80,89		
	Länge /m (2D)	943,03			Lw' (Nacht) /dB(A)			77,09		
	Fläche /m²	---								
S03Z002	Bezeichnung	5320_RG			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_SCHD			Lw (Tag) /dB(A)			118,60		
	Knotenzahl	39			Lw (Nacht) /dB(A)			113,82		
	Länge /m	1287,92			Lw' (Tag) /dB(A)			87,50		
	Länge /m (2D)	1287,44			Lw' (Nacht) /dB(A)			82,72		
	Fläche /m²	---								
S03Z003	Bezeichnung	5320_GRG			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_SCHD			Lw (Tag) /dB(A)			118,60		
	Knotenzahl	39			Lw (Nacht) /dB(A)			113,82		
	Länge /m	1287,33			Lw' (Tag) /dB(A)			87,50		
	Länge /m (2D)	1286,82			Lw' (Nacht) /dB(A)			82,72		
	Fläche /m²	---								
S03Z004	Bezeichnung	5320_RG			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_SCHD			Lw (Tag) /dB(A)			116,25		
	Knotenzahl	6			Lw (Nacht) /dB(A)			111,46		
	Länge /m	748,51			Lw' (Tag) /dB(A)			87,50		
	Länge /m (2D)	748,09			Lw' (Nacht) /dB(A)			82,72		
	Fläche /m²	---								
S03Z005	Bezeichnung	5320_GRG			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007_SCHD			Lw (Tag) /dB(A)			116,25		
	Knotenzahl	8			Lw (Nacht) /dB(A)			111,47		
	Länge /m	748,84			Lw' (Tag) /dB(A)			87,50		
	Länge /m (2D)	748,26			Lw' (Nacht) /dB(A)			82,72		
	Fläche /m²	---								

## Schallquellen Anlagengeräusche (mit Bolzplatz):

Parkplatzlärmstudie (16)				LP_AL
<b>PRKL001</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Verwaltung 3	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	69,43
	<b>Knotenzahl</b>	11	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	-
	<b>Länge /m</b>	82,13	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	48,95
	<b>Länge /m (2D)</b>	82,07	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	-
	<b>Fläche /m²</b>	111,75	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			<b>Oberfläche</b>	Asphaltierte Fahrgassen
			<b>B</b>	7,00
			<b>f</b>	1,00
			<b>N (Tag)</b>	0,25
			<b>N (Nacht)</b>	0,00
<b>PRKL003</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Spätschicht 4	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	67,00
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	73,02
	<b>Länge /m</b>	30,24	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	49,89
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,23	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	55,91
	<b>Fläche /m²</b>	51,40	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			<b>Oberfläche</b>	Asphaltierte Fahrgassen
			<b>B</b>	4,00
			<b>f</b>	1,00
			<b>N (Tag)</b>	0,25
			<b>N (Nacht)</b>	1,00
<b>PRKL004</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Nachtschicht 4	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	67,00
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	73,02
	<b>Länge /m</b>	30,10	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	49,99
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,10	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	56,01
	<b>Fläche /m²</b>	50,29	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			<b>Oberfläche</b>	Asphaltierte Fahrgassen
			<b>B</b>	4,00
			<b>f</b>	1,00
			<b>N (Tag)</b>	0,25
			<b>N (Nacht)</b>	1,00
<b>PRKL005</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Formenbau 4	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	67,00
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	-
	<b>Länge /m</b>	30,56	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	49,83
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,52	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	-
	<b>Fläche /m²</b>	52,07	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00

			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	4,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,25
			N (Nacht)	0,00
<b>PRKL006</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Tagschicht 7	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	69,43
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	75,45
	<b>Länge /m</b>	89,68	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	49,27
	<b>Länge /m (2D)</b>	89,68	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	55,29
	<b>Fläche /m²</b>	103,74	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	7,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,25
			N (Nacht)	1,00
<b>PRKL007</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Reserve 25	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_Reserve	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	74,96
	<b>Knotenzahl</b>	9	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	80,98
	<b>Länge /m</b>	181,34	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	49,59
	<b>Länge /m (2D)</b>	181,10	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	55,61
	<b>Fläche /m²</b>	344,32	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	25,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,25
			N (Nacht)	1,00
<b>PRKL008</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Kunden/Lieferanten 4	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	62,75
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	-
	<b>Länge /m</b>	30,43	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	45,68
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,10	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	-
	<b>Fläche /m²</b>	50,97	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	4,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,09
			N (Nacht)	0,00
<b>PRKL009</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Reserve 2	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_Reserve	<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>	63,99
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>	70,01
	<b>Länge /m</b>	29,32	<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>	49,06
	<b>Länge /m (2D)</b>	29,32	<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>	55,08
	<b>Fläche /m²</b>	31,11	<b>Konstante Höhe /m</b>	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00

			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	2,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,25
			N (Nacht)	1,00
PRKL010	Bezeichnung	Stellplätze Reserve 2_mitMaßnah-	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	007 Parken Reserve mitMaß-	Lw (Tag) /dB(A)	64,92
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	29,32	Lw" (Tag) /dB(A)	50,00
	Länge /m (2D)	29,32	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	31,11	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			Parkplatz	P+R - Parkplatz
			Modus	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	2,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,31
			N (Nacht)	0,00
PRKL011	Bezeichnung	Stellplätze Reserve 25_mitMaß-	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	007_Parken_Reserve_mitMaß-	Lw (Tag) /dB(A)	75,89
	Knotenzahl	9	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	181,34	Lw" (Tag) /dB(A)	50,52
	Länge /m (2D)	181,10	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	344,32	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			Parkplatz	P+R - Parkplatz
			Modus	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	25,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,31
			N (Nacht)	0,00
PRKL012	Bezeichnung	Stellplätze Kunden/Lieferanten 4*	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	007_Parken_mitMaßnahmen	Lw (Tag) /dB(A)	62,75
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	30,43	Lw" (Tag) /dB(A)	45,68
	Länge /m (2D)	30,10	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	50,97	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			Parkplatz	P+R - Parkplatz
			Modus	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	4,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,09
			N (Nacht)	0,00
PRKL013	Bezeichnung	Stellplätze Verwaltung 3*	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	007_Parken_mitMaßnahmen	Lw (Tag) /dB(A)	69,43
	Knotenzahl	11	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	82,13	Lw" (Tag) /dB(A)	48,95
	Länge /m (2D)	82,07	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	111,75	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			Parkplatz	P+R - Parkplatz
			Modus	Sonderfall (getrennt)

			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	7,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,25
			N (Nacht)	0,00
<b>PRKL014</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Formenbau 4*	Wirkradius /m	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	Lw (Tag) /dB(A)	67,00
	<b>Knotenzahl</b>	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Länge /m</b>	30,56	Lw" (Tag) /dB(A)	49,83
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,52	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Fläche /m²</b>	52,07	Konstante Höhe /m	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	4,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,25
			N (Nacht)	0,00
<b>PRKL015</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Nachtschicht 4_mit- Maßnahmen	Wirkradius /m	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	Lw (Tag) /dB(A)	67,93
	<b>Knotenzahl</b>	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Länge /m</b>	30,10	Lw" (Tag) /dB(A)	50,92
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,10	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Fläche /m²</b>	50,29	Konstante Höhe /m	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	4,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,31
			N (Nacht)	0,00
<b>PRKL016</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Spätschicht 4_mitMaß-	Wirkradius /m	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	Lw (Tag) /dB(A)	67,93
	<b>Knotenzahl</b>	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Länge /m</b>	30,24	Lw" (Tag) /dB(A)	50,82
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,23	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Fläche /m²</b>	51,40	Konstante Höhe /m	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz
			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			Kpa /dB	0,00
			Ki* /dB	4,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	4,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,31
			N (Nacht)	0,00
<b>PRKL017</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stellplätze Tagschicht 7_mitMaß-	Wirkradius /m	99999,00
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	Lw (Tag) /dB(A)	70,36
	<b>Knotenzahl</b>	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Länge /m</b>	89,68	Lw" (Tag) /dB(A)	50,21
	<b>Länge /m (2D)</b>	89,68	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	<b>Fläche /m²</b>	103,74	Konstante Höhe /m	0,00
			<b>Berechnung</b>	Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613-2)
			<b>Parkplatz</b>	P+R - Parkplatz

			<b>Modus</b>	Sonderfall (getrennt)
			<b>Kpa /dB</b>	0,00
			<b>Ki* /dB</b>	4,00
			<b>Oberfläche</b>	Asphaltierte Fahrgassen
			<b>B</b>	7,00
			<b>f</b>	1,00
			<b>N (Tag)</b>	0,31
			<b>N (Nacht)</b>	0,00

Flächen-SQ /VDI (1)							LP_AL		
<b>FLQc001</b>	<b>Bezeichnung</b>	Bolzplatz	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Bolzplatz	<b>K0</b>	3,00					
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Emission ist</b>	Schalleistungspegel (Lw)					
	<b>Länge /m</b>	50,54	<b>Emi.Vari- ante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	<b>Länge /m (2D)</b>	50,53		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	<b>Fläche /m²</b>	153,50	<b>Tag</b>	97,00	-	-4,00	93,00	71,14	
			<b>Nacht</b>	-99,00	-	-	-99,00		

Linien-SQ /ISO 9613 (8)							LP_AL		
<b>LIQI001</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Kunden/Lieferanten	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>D0</b>	3,00					
	<b>Knotenzahl</b>	3	<b>Hohe Quelle</b>	Nein					
	<b>Länge /m</b>	7,29	<b>Emission ist</b>	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)					
	<b>Länge /m (2D)</b>	6,93	<b>Emi.Vari- ante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			<b>Tag</b>	45,40	-	-	54,03	45,40	
			<b>Nacht</b>	-99,00	-	-	-99,00		
<b>LIQI002</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Kunden/Lieferanten*	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	<b>D0</b>	3,00					
	<b>Knotenzahl</b>	3	<b>Hohe Quelle</b>	Nein					
	<b>Länge /m</b>	7,29	<b>Emission ist</b>	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)					
	<b>Länge /m (2D)</b>	6,93	<b>Emi.Vari- ante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			<b>Tag</b>	45,40	-	-	54,03	45,40	
			<b>Nacht</b>	-99,00	-	-	-99,00		
<b>LIQI009</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Reserve 27	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_Reserve	<b>D0</b>	0,00					
	<b>Knotenzahl</b>	19	<b>Hohe Quelle</b>	Nein					
	<b>Länge /m</b>	231,81	<b>Emission ist</b>	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)					
	<b>Länge /m (2D)</b>	231,76	<b>Emi.Vari- ante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			<b>Tag</b>	58,01	-	-	81,66	58,01	
			<b>Nacht</b>	64,03	-	-	87,68	64,03	
<b>LIQI010</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Verw- altung/Ca/W/Em/Nacht_10	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>D0</b>	0,00					
	<b>Knotenzahl</b>	13	<b>Hohe Quelle</b>	Nein					
	<b>Länge /m</b>	126,96	<b>Emission ist</b>	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)					
	<b>Länge /m (2D)</b>	126,96	<b>Emi.Vari- ante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			<b>Tag</b>	56,49	-	-	77,53	56,49	
			<b>Nacht</b>	58,75	-	-	79,79	58,75	
<b>LIQI011</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Tag_7	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Parken	<b>D0</b>	0,00					
	<b>Knotenzahl</b>	4	<b>Hohe Quelle</b>	Nein					
	<b>Länge /m</b>	37,28	<b>Emission ist</b>	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)					
	<b>Länge /m (2D)</b>	37,28	<b>Emi.Vari- ante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			<b>Tag</b>	52,15	-	-	67,87	52,15	
			<b>Nacht</b>	58,15	-	-	73,87	58,15	
<b>LIQI013</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Verw- altung/Ca/W/Em/Nacht_10_mit	<b>Wirkradius /m</b>	99999,00					
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	<b>D0</b>	0,00					
	<b>Knotenzahl</b>	13	<b>Hohe Quelle</b>	Nein					

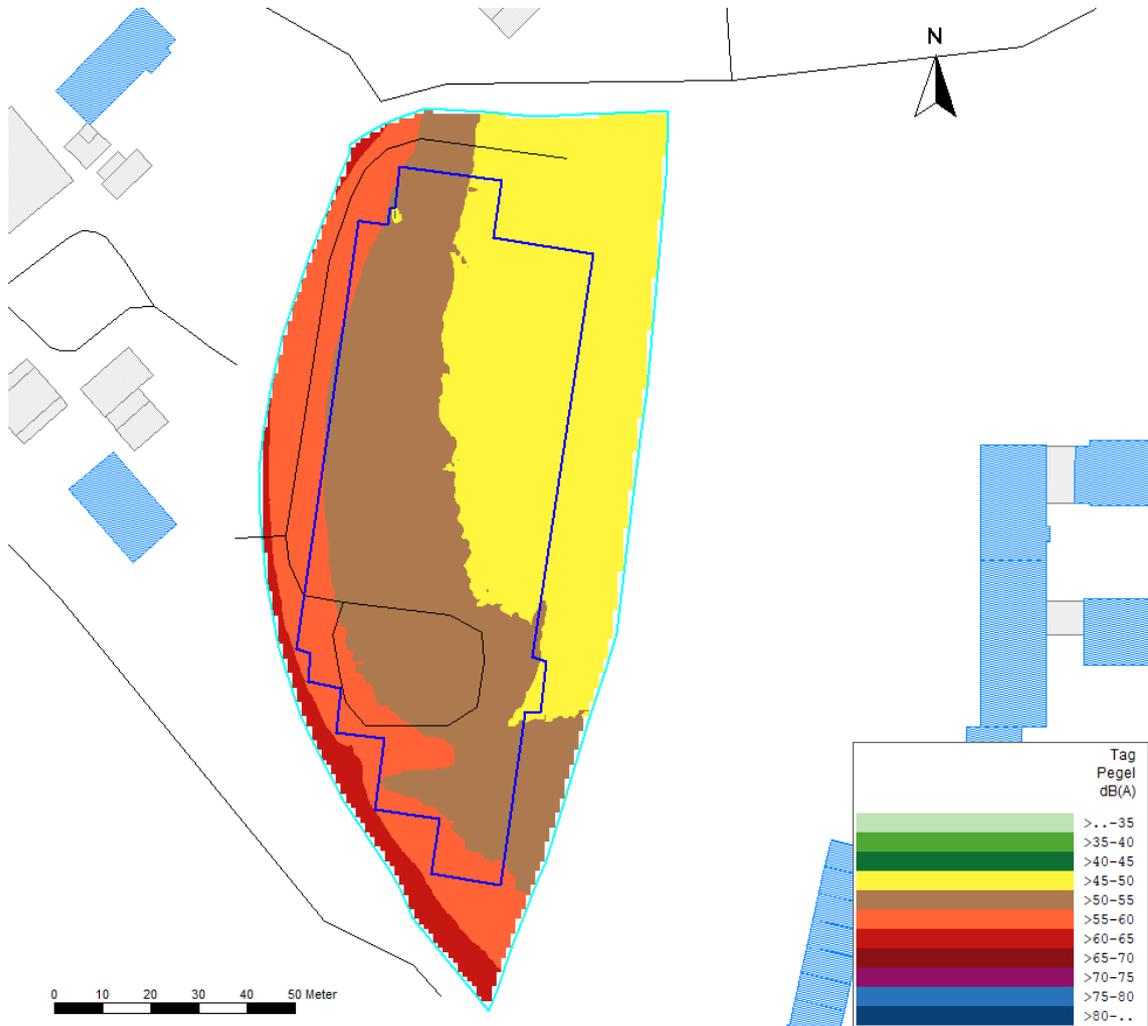
	Länge /m	126,96	Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	126,96	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	56,92	-	-	77,96	56,92
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
<b>LIQI014</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Tag_7_mitMaßnahmen	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00		
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_mitMaßnahmen	<b>D0</b>			0,00		
	<b>Knotenzahl</b>	4	<b>Hohe Quelle</b>			Nein		
	<b>Länge /m</b>	37,28	<b>Emission ist</b>			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	<b>Länge /m (2D)</b>	37,28	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	53,12	-	-	68,84	53,12
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
<b>LIQI016</b>	<b>Bezeichnung</b>	Fahren_Reserve_27_mitMaßnah-	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00		
	<b>Gruppe</b>	007_Parken_Reserve_mitMaß-	<b>D0</b>			0,00		
	<b>Knotenzahl</b>	19	<b>Hohe Quelle</b>			Nein		
	<b>Länge /m</b>	231,92	<b>Emission ist</b>			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	<b>Länge /m (2D)</b>	231,87	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*
	<b>Fläche /m²</b>	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	58,98	-	-	82,63	58,98
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	

Flächen-SQ /ISO 9613 (7)									LP_AL
<b>FLQI003</b>	<b>Bezeichnung</b>	LKW-Lieferungen	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00			
	<b>Gruppe</b>	007_Ladezone	<b>D0</b>			0,00			
	<b>Knotenzahl</b>	6	<b>Hohe Quelle</b>			Nein			
	<b>Länge /m</b>	52,14	<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)			
	<b>Länge /m (2D)</b>	52,07	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	<b>Fläche /m²</b>	145,76		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	58,36	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
<b>FLQI005</b>	<b>Bezeichnung</b>	Gabelstapler	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00			
	<b>Gruppe</b>	007_Ladezone	<b>D0</b>			0,00			
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Hohe Quelle</b>			Nein			
	<b>Länge /m</b>	36,41	<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)			
	<b>Länge /m (2D)</b>	36,36	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	<b>Fläche /m²</b>	82,50		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	87,00	-	-	87,00	67,84	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
<b>FLQI006</b>	<b>Bezeichnung</b>	Kühlturm	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00			
	<b>Gruppe</b>	007_Kühlturm	<b>D0</b>			0,00			
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Hohe Quelle</b>			Nein			
	<b>Länge /m</b>	14,29	<b>Richtwirkung</b>			ÖAL28: Öffnungen			
	<b>Länge /m (2D)</b>	14,29	<b>dx</b>			0,00			
	<b>Fläche /m²</b>	12,71	<b>dy</b>			1,00			
			<b>dz</b>			0,00			
			<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)			
			Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	68,96	
			Nacht	80,00	-	-	80,00	68,96	
<b>FLQI023</b>	<b>Bezeichnung</b>	Ohmstraße 8,10/DACH	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00			
	<b>Gruppe</b>	007_Gebäudeabstrahlung	<b>D0</b>			0,00			
	<b>Knotenzahl</b>	17	<b>Hohe Quelle</b>			Nein			
	<b>Länge /m</b>	252,23	<b>Emission ist</b>			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	<b>Länge /m (2D)</b>	252,19	Emi.Vari-	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw*	
	<b>Fläche /m²</b>	3405,06		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
			Tag	-99,00	-	-	-99,00		
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
<b>FLQI023 /1</b>	<b>Bezeichnung</b>	Dachluke	<b>Wirkradius /m</b>			99999,00			
<b>Öffnung</b>	<b>Gruppe</b>	007_Gebäudeabstrahlung	<b>D0</b>			0,00			
<b>(FLQI043)</b>	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Hohe Quelle</b>			Nein			

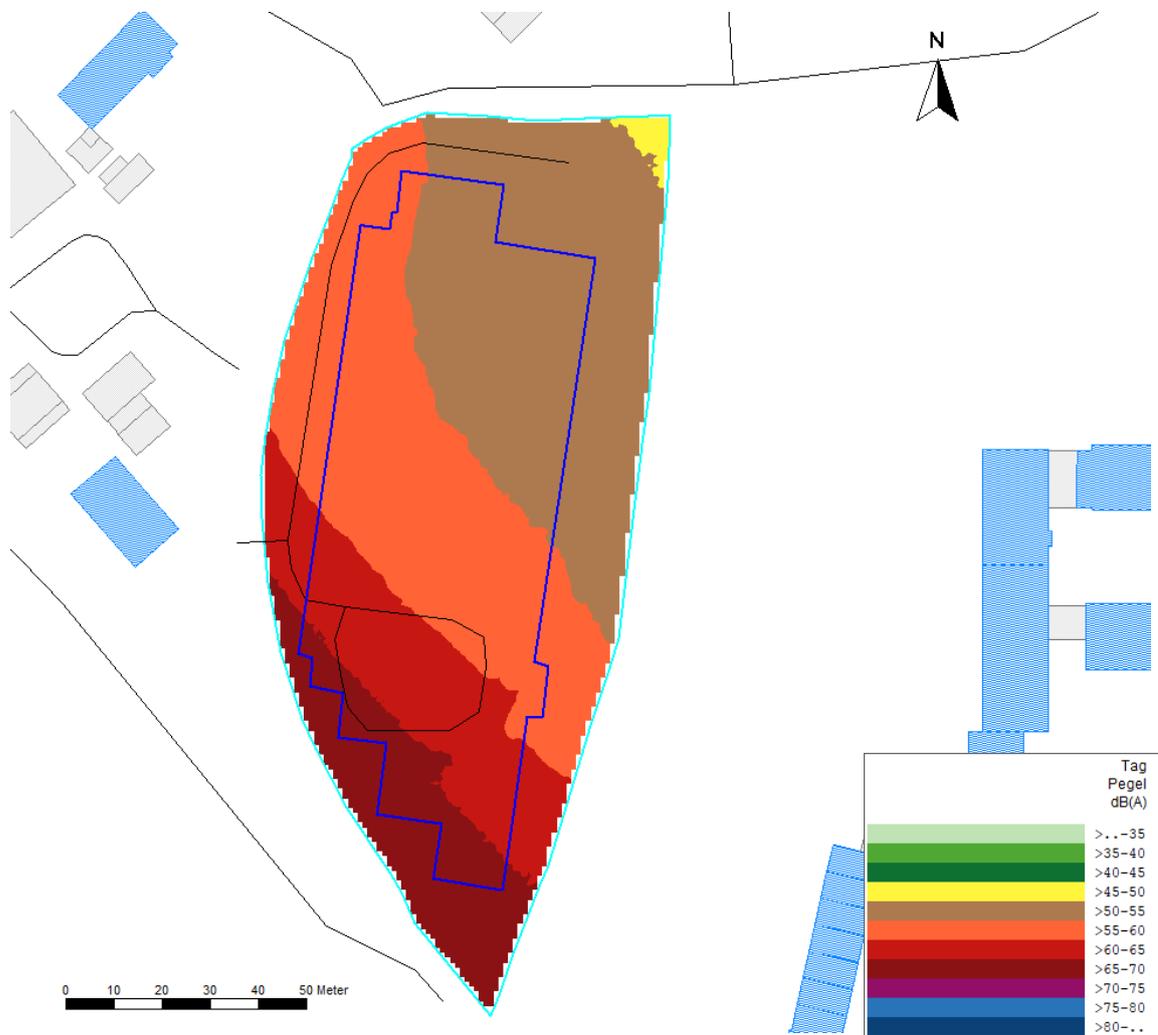
	Länge /m	124,00	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	124,00	Emi.Vari- ante	Emission dB(A)	Dämmung dB	Zuschlag dB	Lw dB(A)	Lw" dB(A)
	Fläche /m²	120,00		80,00	15,00	-	80,79	60,00
			Tag	80,00	15,00	-	80,79	60,00
			Nacht	80,00	15,00	-	80,79	60,00
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5,0		
FLQI031	Bezeichnung	Ohmstraße 010/DACH mit Maßnahmen	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	007 Gebäudeabstrahlung mit- Maßnahmen	D0			0,00		
	Knotenzahl	17	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	252,23	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)		
	Länge /m (2D)	252,19	Emi.Vari- ante	Emission dB(A)	Dämmung dB	Zuschlag dB	Lw dB(A)	Lw" dB(A)
	Fläche /m²	3405,06		-99,00	-	-	-99,00	
			Tag	-99,00	-	-	-99,00	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
FLQI031 /1	Bezeichnung	Dachluke mit Maßnahmen	Wirkradius /m			99999,00		
Öffnung	Gruppe	007 Gebäudeabstrahlung mit- Maßnahmen	D0			0,00		
(FLQI044)	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	124,00	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	124,00	Emi.Vari- ante	Emission dB(A)	Dämmung dB	Zuschlag dB	Lw dB(A)	Lw" dB(A)
	Fläche /m²	120,00		80,00	15,00	-	80,79	60,00
			Tag	80,00	15,00	-	80,79	60,00
			Nacht	80,00	25,00	-	70,79	50,00
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5,0		

## Anlage 3.1 - 3.2: Beurteilungspegelkarten bei verschiedenen Aufpunkthöhen

## Beurteilungspegelkarte Verkehrsgeräusche

Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), Aufpunkthöhe  $h_A = 2,0$  m ü. GOK

## Beurteilungspegelkarte Verkehrsgeräusche

Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), Aufpunkthöhe  $h_A = 12,0$  m ü. GOK

## Anlage 4.1 - 4.5: Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Ermittelte Immissionskontingente  $L_{ik}$  aus Emissionskontingentierung nach DIN 45691:

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
Kontingentierung_Neu		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt019	An der Maisenlach 59a 1 EG West		37,8		23,8		
IPkt020	An der Maisenlach 59a 1 OG1West		37,8		23,8		
IPkt021	An der Maisenlach 59a 1 OG2West		37,8		23,8		
IPkt049	An der Maisenlach 61k 1 EG West		39,3		25,3		
IPkt050	An der Maisenlach 61k 1 OG1West		39,3		25,3		
IPkt083	Ohmstraße 7 1 OG1Süd		43,6		29,6		
IPkt084	Ohmstraße 7 1 OG2Süd		43,6		29,6		
IPkt095	Ohmstraße 7 5 OG1Nord		43,2		29,2		
IPkt096	Ohmstraße 7 5 OG2Nord		43,2		29,2		
IPkt098	Ohmstraße 7 6 OG1Ost		44,2		30,2		
IPkt099	Ohmstraße 7 6 OG2Ost		44,2		30,2		
IPkt102	Ohmstraße 7 7 OG2S/O		44,4		30,4		
IPkt112	Ziegelstraße 28 5 OG1Süd		40,0		26,0		
IPkt184	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG West		38,7		24,7		
IPkt185	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1West		38,7		24,7		
IPkt186	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2West		38,7		24,7		
IPkt187	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG West		38,8		24,8		
IPkt188	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1West		38,8		24,8		
IPkt189	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2West		38,8		24,8		
IPkt190	An der Maisenlach 67c,67d 3 EG West		38,8		24,8		
IPkt191	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG1West		38,8		24,8		
IPkt192	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG2West		38,8		24,8		
IPkt202	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG Nord		38,5		24,5		
IPkt203	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1Nord		38,5		24,5		
IPkt204	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2Nord		38,5		24,5		
IPkt205	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG Nord		38,0		24,0		
IPkt206	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1Nord		38,0		24,0		
IPkt207	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2Nord		38,0		24,0		
IPkt208	An der Maisenlach 67a,67b 1 EG West		38,2		24,2		
IPkt209	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG1West		38,2		24,2		
IPkt210	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG2West		38,2		24,2		
IPkt211	An der Maisenlach 67a,67b 2 EG West		38,3		24,3		
IPkt212	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG1West		38,3		24,3		
IPkt213	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG2West		38,3		24,3		
IPkt214	An der Maisenlach 67a,67b 3 EG West		38,4		24,4		
IPkt215	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG1West		38,4		24,4		
IPkt216	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG2West		38,4		24,4		
IPkt217	An der Maisenlach 67a,67b 4 EG West		38,5		24,5		
IPkt218	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG1West		38,5		24,5		
IPkt219	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG2West		38,5		24,5		
IPkt220	An der Maisenlach 67a,67b 5 EG West		38,6		24,6		
IPkt221	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG1West		38,6		24,6		
IPkt222	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG2West		38,6		24,6		

Anlagengeräusche - Kurze Liste ohne Maßnahmen (ohne Ruhezeitenzuschlag):

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
AL		Einstellung: "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt019	An der Maisenlach 59a 1 EG West		31,8		32,7		
IPkt020	An der Maisenlach 59a 1 OG1West		32,5		33,5		
IPkt021	An der Maisenlach 59a 1 OG2West		33,1		34,0		
IPkt049	An der Maisenlach 61k 1 EG West		31,1		35,6		
IPkt050	An der Maisenlach 61k 1 OG1West		32,0		36,5		
IPkt083	Ohmstraße 7 1 OG1Süd		39,8		43,8		
IPkt084	Ohmstraße 7 1 OG2Süd		40,8		44,5		
IPkt095	Ohmstraße 7 5 OG1Nord		40,5		45,3		
IPkt096	Ohmstraße 7 5 OG2Nord		41,7		46,4		
IPkt098	Ohmstraße 7 6 OG1Ost		41,9		46,6		
IPkt099	Ohmstraße 7 6 OG2Ost		42,5		47,2		
IPkt102	Ohmstraße 7 7 OG2S/O		42,1		46,4		
IPkt112	Ziegelstraße 28 5 OG1Süd		36,7		41,0		
IPkt184	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG West		32,5		37,1		
IPkt185	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1West		33,2		37,8		
IPkt186	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2West		34,1		38,7		
IPkt187	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG West		32,7		37,3		
IPkt188	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1West		33,5		38,0		
IPkt189	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2West		34,3		38,9		
IPkt190	An der Maisenlach 67c,67d 3 EG West		32,9		37,4		
IPkt191	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG1West		33,7		38,2		
IPkt192	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG2West		34,5		39,1		
IPkt202	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG Nord		32,3		36,4		
IPkt203	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1Nord		33,2		37,3		
IPkt204	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2Nord		33,8		38,0		
IPkt205	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG Nord		27,7		31,1		
IPkt206	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1Nord		31,4		35,3		
IPkt207	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2Nord		32,3		36,2		
IPkt208	An der Maisenlach 67a,67b 1 EG West		31,0		35,7		
IPkt209	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG1West		31,7		36,3		
IPkt210	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG2West		32,5		37,2		
IPkt211	An der Maisenlach 67a,67b 2 EG West		31,3		35,9		
IPkt212	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG1West		32,0		36,6		
IPkt213	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG2West		32,8		37,5		
IPkt214	An der Maisenlach 67a,67b 3 EG West		31,6		36,3		
IPkt215	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG1West		32,3		36,9		
IPkt216	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG2West		33,1		37,8		
IPkt217	An der Maisenlach 67a,67b 4 EG West		31,7		36,4		
IPkt218	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG1West		32,5		37,1		
IPkt219	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG2West		33,3		38,0		
IPkt220	An der Maisenlach 67a,67b 5 EG West		32,0		36,7		
IPkt221	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG1West		32,8		37,4		
IPkt222	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG2West		33,6		38,3		

Anlagengeräusche - Mittlere Liste ohne Maßnahmen (ohne Ruhezeitenzuschlag) für ungünstigsten Immissionsort im Wohngebiet: IO-1

IPkt192 »	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG2West	AL				Einstellung: "Referenzeinstellung"	
		x = 649153,47 m		y = 5464012,93 m		z = 364,84 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
LIQi009 »	Fahren_Reserve 27	30,6	30,6	36,7	36,7		
PRKL007 »	Stellplätze Reserve 25	27,2	32,3	33,2	38,3		
FLQi023 /1	Dachluke	26,8	33,3	26,8	38,6		
FLQi006 »	Kühlturm	26,2	34,1	26,2	38,8		
LIQi010 »	Fahren_Verwaltung/Spät/Form/Nacht_19	18,2	34,2	20,5	38,9		
PRKL001 »	Stellplätze Verwaltung 3	16,6	34,3		38,9		
PRKL005 »	Stellplätze Formenbau 4	15,3	34,4		38,9		
PRKL004 »	Stellplätze Nachtschicht 4	15,1	34,4	21,1	39,0		
PRKL009 »	Stellplätze Reserve 2	14,4	34,4	20,4	39,0		
PRKL003 »	Stellplätze Spätschicht 4	14,0	34,5	20,0	39,1		
FLQi005 »	Gabelstapler	12,9	34,5		39,1		
FLQi003 »	LKW-Lieferungen	6,3	34,5		39,1		
LIQi011 »	Fahren_Tag_7	-5,5	34,5	0,5	39,1		
PRKL006 »	Stellplätze Tagschicht 7	-6,2	34,5	-0,2	39,1		
PRKL008 »	Stellplätze Kunden/Lieferanten 4	-13,1	34,5		39,1		
LIQi001 »	Fahren_Kunden/Lieferanten	-19,2	34,5		39,1		
n=16	Summe		<b>34,5</b>		<b>39,1</b>		

## Anlagengeräusche - Kurze Liste mit Maßnahmen (ohne Ruhezeitenzuschlag):

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
AL_mit Maßnahmen		Einstellung: "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt019	An der Maisenlach 59a 1 EG West		32,1		17,1		
IPkt020	An der Maisenlach 59a 1 OG1West		32,8		17,6		
IPkt021	An der Maisenlach 59a 1 OG2West		33,4		18,1		
IPkt049	An der Maisenlach 61k 1 EG West		31,7		19,4		
IPkt050	An der Maisenlach 61k 1 OG1West		32,6		20,1		
IPkt083	Ohmstraße 7 1 OG1Süd		40,5		18,1		
IPkt084	Ohmstraße 7 1 OG2Süd		41,4		20,5		
IPkt095	Ohmstraße 7 5 OG1Nord		41,3		20,1		
IPkt096	Ohmstraße 7 5 OG2Nord		42,4		21,0		
IPkt098	Ohmstraße 7 6 OG1Ost		42,6		19,3		
IPkt099	Ohmstraße 7 6 OG2Ost		43,2		21,3		
IPkt102	Ohmstraße 7 7 OG2S/O		42,8		21,0		
IPkt112	Ziegelstraße 28 5 OG1Süd		37,4		19,6		
IPkt184	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG West		32,9		20,7		
IPkt185	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1West		33,7		21,6		
IPkt186	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2West		34,5		22,4		
IPkt187	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG West		33,1		21,2		
IPkt188	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1West		33,8		22,1		
IPkt189	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2West		34,7		22,9		
IPkt190	An der Maisenlach 67c,67d 3 EG West		33,2		21,7		
IPkt191	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG1West		34,0		22,7		
IPkt192	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG2West		34,9		23,5		
IPkt202	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG Nord		32,4		22,5		
IPkt203	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1Nord		33,3		23,4		
IPkt204	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2Nord		33,9		24,2		
IPkt205	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG Nord		27,3		17,6		
IPkt206	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1Nord		31,3		22,2		
IPkt207	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2Nord		32,3		23,1		
IPkt208	An der Maisenlach 67a,67b 1 EG West		31,6		20,0		
IPkt209	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG1West		32,2		20,6		
IPkt210	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG2West		33,1		21,2		
IPkt211	An der Maisenlach 67a,67b 2 EG West		31,8		20,3		
IPkt212	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG1West		32,5		21,0		
IPkt213	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG2West		33,3		21,5		
IPkt214	An der Maisenlach 67a,67b 3 EG West		32,1		20,7		
IPkt215	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG1West		32,8		21,4		
IPkt216	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG2West		33,7		22,0		
IPkt217	An der Maisenlach 67a,67b 4 EG West		32,3		21,0		
IPkt218	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG1West		33,0		21,7		
IPkt219	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG2West		33,8		22,3		
IPkt220	An der Maisenlach 67a,67b 5 EG West		32,6		21,4		
IPkt221	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG1West		33,3		22,1		
IPkt222	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG2West		34,2		22,8		

## Jugendspieleinrichtungen (Bolzplatz) - Kurze Liste:

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Einstellung: Referenzeinstellung					
AL_Bolzplatz		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt019	An der Maisenlach 59a 1 EG West		44,6				
IPkt020	An der Maisenlach 59a 1 OG1West		45,5				
IPkt021	An der Maisenlach 59a 1 OG2West		46,4				
IPkt049	An der Maisenlach 61k 1 EG West		43,5				
IPkt050	An der Maisenlach 61k 1 OG1West		44,3				
IPkt083	Ohmstraße 7 1 OG1Süd		38,9				
IPkt084	Ohmstraße 7 1 OG2Süd		39,4				
IPkt095	Ohmstraße 7 5 OG1Nord		27,8				
IPkt096	Ohmstraße 7 5 OG2Nord		28,7				
IPkt098	Ohmstraße 7 6 OG1Ost		30,6				
IPkt099	Ohmstraße 7 6 OG2Ost		31,3				
IPkt102	Ohmstraße 7 7 OG2S/O		37,9				
IPkt112	Ziegelstraße 28 5 OG1Süd		28,7				
IPkt184	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG West		37,3				
IPkt185	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1West		37,7				
IPkt186	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2West		38,1				
IPkt187	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG West		36,9				
IPkt188	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1West		37,3				
IPkt189	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2West		37,7				
IPkt190	An der Maisenlach 67c,67d 3 EG West		36,5				
IPkt191	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG1West		36,9				
IPkt192	An der Maisenlach 67c,67d 3 OG2West		37,3				
IPkt202	An der Maisenlach 67c,67d 1 EG Nord		23,4				
IPkt203	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG1Nord		23,7				
IPkt204	An der Maisenlach 67c,67d 1 OG2Nord		24,2				
IPkt205	An der Maisenlach 67c,67d 2 EG Nord		16,0				
IPkt206	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG1Nord		19,7				
IPkt207	An der Maisenlach 67c,67d 2 OG2Nord		19,9				
IPkt208	An der Maisenlach 67a,67b 1 EG West		39,1				
IPkt209	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG1West		39,6				
IPkt210	An der Maisenlach 67a,67b 1 OG2West		40,1				
IPkt211	An der Maisenlach 67a,67b 2 EG West		38,9				
IPkt212	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG1West		39,3				
IPkt213	An der Maisenlach 67a,67b 2 OG2West		39,8				
IPkt214	An der Maisenlach 67a,67b 3 EG West		38,6				
IPkt215	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG1West		39,1				
IPkt216	An der Maisenlach 67a,67b 3 OG2West		39,5				
IPkt217	An der Maisenlach 67a,67b 4 EG West		38,2				
IPkt218	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG1West		38,7				
IPkt219	An der Maisenlach 67a,67b 4 OG2West		39,1				
IPkt220	An der Maisenlach 67a,67b 5 EG West		37,9				
IPkt221	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG1West		38,4				
IPkt222	An der Maisenlach 67a,67b 5 OG2West		38,8				

**Anlage 5.1 – 5.3: Durchführung der Schalldruckmessung am Kühlturm**

Zur Konkretisierung der Emissionsansätze des Kühlturms wurden am 06.12.2023 emissionsseitige Schallmessungen am Kühlturm auf dem Betriebsgelände der Fa. Kerling Kunststofftechnik GmbH in der Ohmstraße 8-10, 91126 Rednitzhembach durchgeführt.

Es wurden folgende Messpunkte für die Ermittlung der Geräuschübertragung außerhalb von Gebäuden ausgewählt:

<b>Tabelle:</b> Messpunkte (MP) für die Geräuschübertragung außerhalb von Gebäuden am Kühlturm der Kerling Kunststofftechnik GmbH			
<b>Messpunkt</b>	<b>rel. Höhe h [m]</b>	<b>Entfernung zur Anlage [m]</b>	<b>Anlagenseite</b>
MP-1	1,0	1,0	Nordost
MP-2	1,4	1,0	Nordost
MP-3	1,0	1,0	Ost
MP-4	1,4	1,0	Ost
MP-5	1,0	1,0	Südost
MP-6	1,4	1,0	Südost

**Betriebszustand**

Nach Aussagen des Anlagenverantwortlichen wurde während der Messzeit der Kühlturm unter Volllast betrieben.

Die Geräuschabstrahlung des Kühlturms war sehr gleichförmig, so dass bereits bei kurzer Messzeit repräsentative Messergebnisse erhalten werden konnten.

**Messzeit**

Die Messzeiten an den einzelnen Messpunkten sind im Folgenden dokumentiert:

MP-1: 06.12.2023, von 11:12 Uhr bis 11:15 Uhr

MP-2: 06.12.2023, von 11:16 Uhr bis 11:23 Uhr

MP-3: 06.12.2023, von 11:25 Uhr bis 11:29 Uhr

MP-4: 06.12.2023, von 11:31 Uhr bis 11:38 Uhr

MP-5: 06.12.2023, von 11:39 Uhr bis 11:45 Uhr

MP-6: 06.12.2023, von 11:45 Uhr bis 12:05 Uhr

### Messgeräte

Es wurden folgende Messgeräte verwendet:

Messgerät	Schallpegelmesser Typ: XL2-TA Baumusterprüfbescheinigung: DE-16-M-PTB-0003 Seriennummer: A2A-19734-E0 Hersteller: NTi Audio AG Eichschein vom 27.10.2021
Datenerfassung und -verarbeitung	XL2 Data Explorer der Fa. NTi Audio AG Version 1.92.0.0 2020
Schallkalibrator	Typ CAL200 Baumusterprüfbescheinigung: 21.5/09.01 Seriennummer: 13619 Hersteller: PCB Piezotronics Eichschein vom 02.08.2021

Die Messwerte wurden während der Messzeit mittels Datenerfassungssystems abgespeichert. Als Messwert wurden u. a. der Zeitverlauf des A-bewerteten Pegels in der Zeitbewertung Fast, der äquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  und der Maximalpegel  $L_{AFmax}$  gemäß TA Lärm und DIN 45645-1. Außerdem wurden sämtliche Messungen spektral in Terzbandbreite aufgezeichnet, um sowohl die spektrale Verteilung der Geräusche berücksichtigen zu können als auch mögliche tonhaltige Anteile identifizieren zu können.

### Messunsicherheiten

Entsprechend DIN EN 61672-1 überschreitet die gerätebedingte Messunsicherheit bei Messgeräten der Genauigkeitsklasse 1 ein dB nicht.

Zusätzliche Messunsicherheiten können entstehen durch:

- eine Übersteuerung der Messgeräte
- Störsignale
- ungünstige meteorologische Bedingungen
- Fremdgeräusche
- schwankende Betriebszustände

Übersteuerungen und Störsignale waren im vorliegenden Fall ohne Bedeutung, da das Messpersonal die Geräte während der Messung regelmäßig online überwachte. Ungünstige meteorologische Bedingungen traten bei den Messungen ebenfalls nicht auf.

An keinem Messpunkt ergaben sich relevante störende Fremdgeräusche. Demnach wurde auf eine Fremdgeräuschkorrektur entsprechend Nummer 6.3 der DIN 45645-1 verzichtet.

### Messergebnisse

Die Messergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

<b>Tabelle:</b> Dokumentation der Immissionspegel an allen Messpunkten innerhalb der jeweiligen Messzeit	
<b>Messpunkt</b>	<b>Äquivalenter Dauerschallpegel <math>L_{A,eq}</math> [dB(A)]</b>
MP-1	75,1
MP-2	73,4
MP-3	67,4
MP-4	65,1
MP-5	73,0
MP-6	71,0
<b>Mittelwert</b>	<b>72,0</b>

### Ermittlung des Schalleistungspegels

Der Schalleistungspegel einer Schallquelle ist orts- und raumunabhängig. Der wahrnehmbare und messbare Schalldruckpegel verändert sich je nach Räumlichkeit und Abstand zur Schallquelle. Bei einer halbkugelförmigen Ausbreitung des Schalls (Anordnung der Schallquelle auf einer Fläche) kann der Schalleistungspegel der Schallquelle unter der Prämisse eines hindernisfreien Ausbreitungsweges anhand folgender Formel berechnet werden:

$$L_{WA} = L_p + 10 \cdot \log(r^2 \cdot \pi \cdot 2)$$

mit:

- $L_{WA}$ : Schalleistungspegel der Schallquelle
- $L_p$ : Schalldruckpegel im Abstand  $r$  zur Schallquelle
- $r$ : Abstand zwischen Schallquelle und Messort

Da bei der vorliegenden Messung der Abstand zwischen Messpunkt und Schallquelle immer konstant  $r = 1$  m beträgt, kann zur Ermittlung des Schalleistungspegels der Schallquelle der Mittelwert der gemessenen äquivalenten Dauerschallpegel von MP-1 bis MP-6 als Schalldruckpegel mit dem Abstand  $r = 1$  m herangezogen werden.

Demnach ergibt sich für die gemessene Schallquelle (Kühlturm) ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 80,0$  dB(A).