

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan ‚ELLWANGEN SÜD‘
nach DIN 18005, TA Lärm, 18. BImSchV und DIN 45691

Vorhaben :	Bebauungsplan ,ELLWANGEN SÜD‘
Auftraggeber/Bauherr :	Stadt Ellwangen Spitalstr. 4 73479 Ellwangen
Genehmigungsbehörde :	Stadt Ellwangen
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 16 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B23478 SIS 03 vom 25.03.2024
Auftragsdatum :	13.03.2023
Berichtsumfang :	57 Seiten Bericht, 26 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	<p>Prognose von Verkehrsräuschen welche auf das Plangebiet einwirken (Teil A)</p> <p>Prognose von Sportanlagengeräuschen, welche auf das Plangebiet einwirken (Teil B)</p> <p>Prognose von Verkehrsräuschen die durch den zusätzlichen Verkehr des Plangebietes auf die Nachbarschaft einwirken (Teil C)</p> <p>Emissionskontingentierung für die geplante Sonder- bzw. Gewerbegebietsfläche (Teil D)</p>



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschafter:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassungen
70771 stuttgart
91550 dinkelsbühl
88214 ravensburg

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Aufgabenstellung	8
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	9
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	12
5	Schalltechnische Anforderungen	17
5.1	DIN 18005 (Teil A)	17
5.2	18. BImSchV (Teil B)	18
5.3	16. BImSchV (Teil C)	21
5.4	DIN 45691 (Teil D)	24
5.4.1	Immissionsrichtwerte, Planwerte	24
5.4.2	Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplans	24
5.4.3	Vor- und Zusatzbelastung, ergänzende Hinweise	25
5.5	DIN 4109 (Teil A, B, C)	25
6	Berechnungsverfahren	28
6.1	Straßenverkehr (Teil A, C)	28
6.2	Sportanlage (Teil B)	29
6.3	Parkplätze (Teil B)	31
6.4	Emissionskontingentierung (Teil D)	32
7	Berechnungsvoraussetzungen	33
7.1	Straßenverkehr (Teil A, C)	33
7.2	Sportanlagen (Teil B)	34
7.3	Emissionskontingentierung (Teil D)	38
8	Untersuchungsergebnisse	40
8.1	Verkehrslärmgeräusche (Teil A)	40
8.2	Sportlärmgeräusche (Teil B)	40
8.3	Verkehrslärmzunahme Bestandsbebauung (Teil C)	41
8.4	Emissionskontingentierung	42
8.4.1	Berechnete Emissionskontingente	42
8.4.2	Planwertevergleich	43

9	Schallschutzmaßnahmen	45
9.1	Verkehrsgeräusche	45
9.2	Sportgeräusche	49
10	Textliche Festsetzungen	50
10.1	Verkehrslärm	50
10.2	Sportlärm	51
10.3	Emissionskontingentierung	51
11	Qualität der Untersuchung	55
12	Schlusswort	56
13	Anlagenverzeichnis	57

1 Zusammenfassung

Die Stadt Ellwangen plant die Aufstellung des Bebauungsplans ‚ELLWANGEN SÜD‘. Der Planbereich soll überwiegend als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Im Bereich des geplanten Energiewendekraftwerks ist darüber hinaus die Ausweisung eines Sondergebietes (SO) bzw. im Süden des Plangebietes die Ausweisung eines Gewerbegebietes (GE) für Büros und Dienstleistungen geplant.

Im Rahmen der vorliegenden Geräuschemissionsprognose wurde gutachterlich geprüft, ob auf die geplante Bebauung unzulässige Geräuschemissionen einwirken. Untersucht wurden die Verkehrsgeräusche der benachbarten Straßen (Teil A) sowie die Geräusche der angrenzenden Sportanlagen (Teil B). Darüber hinaus wurde im Teil C geprüft, ob durch den Mehrverkehr des Plangebietes an der Bestandsbebauung Anspruch auf Lärmschutz vorliegt. Um Überschreitungen der zulässigen Richtwerte der TA Lärm [1] an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung zu vermeiden, wurden geeignete Emissionskontingente für die Sondergebiets- bzw. Gewerbefläche ermittelt, die als schalltechnische Anforderung im Bebauungsplan festzusetzen sind.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 9.0 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-19 [7] und der Sportanlagengeräusche nach VDI 2714 [14]. Die schalltechnische Beurteilung für den Verkehrslärm (Teil A) erfolgte nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Der Sportanlagenlärm wurde nach der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) [5] beurteilt. Die Auswirkungen des Mehrverkehrs des Plangebietes an der Bestandsbebauung wurden in Analogie zur 16. BImSchV [7] beurteilt. Die Geräuschkontingentierung wurde nach DIN 45691 [12] durchgeführt.

Diese Berichtsfassung enthält gegenüber der Fassung B23478_SIS_02 redaktionelle Änderung sowie teilweise geänderte Darstellungsweisen in den Anlagen.

Die in Kapitel 8 und 9 dargestellten Ergebnisse lassen sich zusammenfassen, wie folgt:

Verkehrslärm (Teil A)

- Der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für allgemeine Wohngebiete (WA) wird am Tag entlang der Erschließungsstraßen bzw. im Einwirkungsbereich der B290 sowie der K3319 überschritten. Teilweise wird in straßennahen Bereichen auch der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV. [7] überschritten.
- Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für allgemeine Wohngebiete (WA) in weiten Teilen des Plangebietes überschritten. In den straßennahen Bereichen wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV. [7] ebenfalls überschritten. Im Südosten des Plangebietes liegen im Bereich zwischen der B290 und der K3319 zudem gesundheitsbedenkliche Beurteilungspegel vor.
- Im Gewerbegebiet im Südosten des Plangebietes liegen im Bereich zwischen B290 und K3319 (Gewerbegebiet) gesundheitsgefährdende bzw. gesundheitsbedenkliche Beurteilungspegel vor.
- Aufgrund des großen Abstandes zwischen Bahnlinie und Plangebiet sind durch den Schienenverkehr keine relevanten Lärmbelastungen im Plangebiet zu erwarten.
- Für Gebäude, bei denen Beurteilungspegel von über 57 dB(A) am Tag bzw. 47 dB(A) in der Nacht vorliegen, muss im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens vom Antragsteller der Nachweis erbracht werden, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der Außenlärmpegel der DIN 4109-2018 dimensioniert werden.
- Bei maßgeblichen Außenlärmpegel von unter 65 dB(A) kann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens auch eine qualitative Aussage zum erforderlichen passiven Lärmschutz ausreichend sein und es kann dann auf einen detaillierten Nachweis verzichtet werden.
- Schutzwürdige Räume im Sinne der DIN 4109-2018, an deren Fassaden Beurteilungspegel von über 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts erwartet werden, sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Sportlärm (Teil B)

- Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [5] werden mit Ausnahme der südöstlichsten Ecke im gesamten Plangebiet eingehalten. An den beiden südöstlichsten Gebäuden können Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch die Nutzung des Außenbereichs der Hungerberghalle nicht ausgeschlossen werden.
- Falls auf eine Bebauung im südöstlichsten Bereich nicht verzichtet werden soll, sind dort Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen, vgl. Kapitel 9.

Verkehrslärmzunahme Bestandsbebauung (Teil C)

- Es liegen keine Pegelerhöhungen um 3 dB oder mehr durch den Mehrverkehr des Plangebietes vor. Die Schwellenwerte von 70 dB(A) bzw. 60 dB(A) werden teilweise erreicht bzw. überschritten. Die Pegelerhöhungen betragen jedoch unter 1,1 dB.
- Somit ist an der Bestandsbebauung keine relevante Verschlechterung der Verkehrslärmbelastung durch den Mehrverkehr des Plangebietes zu erwarten.
- Durch die Nutzung des innerhalb des südlichen Gewerbegebiets geplanten öffentlichen Parkplatzes sind keine Immissionskonflikte zu erwarten.

Emissionskontingentierung (Teil D)

- Für die Teilflächen in der Erweiterung des Plangebietes wurden folgende Emissionskontingente (LEK) ermittelt:

Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags L _{EK} in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts L _{EK} in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (GEe)	rd. 4.050	65	50
Teilfläche 2 (GEe)	rd. 1.380	64	49
Teilfläche 3 (SO)	rd. 4.370	61	47
Teilfläche 4 (SO)	rd. 1.340	62	48

Tab. 1: Emissionskontingente

- Um die vorhandenen Immissionsreserven optimal auszunutzen, wurden folgende Zusatzkontingente berechnet:
 - Richtungssektor A (155- 290°): L_{EK,zus tags} = 15 dB(A)/m², L_{EK,zus nachts} = 14 dB(A)/m²

- **Die Karten zur Emissionskontingenzierung sowie eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse sind in den Anlagen enthalten. Kapitel 10.3 enthält Textvorschläge und Hinweise zu den bebauungsplanrechtlichen Festsetzungen.**

Lärmschutzmaßnahmen

- **Näheres zum erforderlichen Schallschutz ist in Kapitel 9 beschrieben.**

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Die Stadt Ellwangen plant die Aufstellung des ‚Bebauungsplanes ‚ELLWANGEN SÜD‘. Im Rahmen dieses Bebauungsplanverfahrens sollen auf Teilflächen der ehemaligen Rheinhard – Kaserne allgemeine Wohngebietsflächen (WA) ausgewiesen werden. Weiterhin befindet sich eine Vorhaltefläche für ein Kraftwerk (Sondergebiet (SO)) sowie eine eingeschränkte Gewerbegebietsfläche (GEe) im Plangebiet.

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte gutachterlich geprüft werden, ob durch den Straßenverkehr und die benachbarten Sportanlagen Immissionskonflikte im Plangebiet entstehen (Teile A und B) und welche Auswirkungen durch den Neuverkehr des Plangebietes in der Nachbarschaft zu erwarten sind (Teil C). Weiterhin sollen die Sondergebietsflächen des geplanten Energiewendekraftwerkes sowie die Gewerbegebietsflächen (GE) emissionskontingiert werden (Teil D). Abschließend sollten im Bedarfsfall geeignete Lärmschutzmaßnahmen festgesetzt werden (Teile A, B, C).

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen Rechenmodell mit dem Computerprogramm SoundPLAN 9.0 (Teil A, B, C, D)
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für Straßenverkehrsgeräusche für den Prognosenullfall und den Prognoseplanfall (Teile A und C)
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für Nutzung der benachbarten Sportanlagen (Teil B)
- Schallausbreitungsrechnungen nach RLS-19 [7] für den Verkehrslärm (Teil A, C)
- Schallausbreitungsrechnungen nach VDI 2714 [13] für den Sportanlagenlärm (Teil B)
- Beurteilung der Rechenergebnisse zum Verkehrslärm sowie zum Sportanlagenlärm anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [2] (Teil A), der 18. BImSchV [5] (Teil B) sowie der 16. BImSchV [7] (Teil C)
- Emissionskontingentierung nach DIN 45691 [12] für die Flächen des Energiewendekraftwerkes (Teil D)
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan (Teil A, B, C; D)
- Berichtswesen (Teil A, B, C, D)

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau: Grundlagen und Hinweise für die Planung‘
Juli 2023
- [2] DIN 18005 Beiblatt 1 ‚Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung‘, Juli 2023
- [3] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [4] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung vom 24.02.2023
- [5] 18. BImSchV ‚Sportanlagenlärmschutzverordnung‘, Juli 1991
- [6] Zweite bzw. Dritte Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung, Juni 2017, Oktober 2021
- [7] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [8] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung, Verordnung zur Änderung‘, 18.12.2014
- [9] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung, 2. Verordnung zur Änderung‘,
04.11.2020
- [10] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 2019
- [11] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [12] DIN 45691 ‚Geräuschkontingentierung‘, Dezember 2006
- [13] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [14] VDI 2714, ‚Schallausbreitung im Freien‘, Januar 1988
- [15] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Januar 2018
- [16] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘,
Ausgabe 1987
- [17] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen‘, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996

- [18] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997
- [19] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie‘, April 2001
- [20] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlage, September 2012
- [21] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: ‚Parkplatzlärmstudie‘, 2007, 6. Auflage
- [22] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw‘, Merkblätter Nr. 25, August 2000
- [23] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen‘, Mai 1995
- [24] TÜV Rheinland Gruppe: Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel; Bericht Nr. 933/21203333/01, Köln, 26. September 2005
- [25] Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau – Baden-Württemberg: ‚Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung‘, 2018
- [26] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: ‚Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung‘, Februar 2023

Weiterhin wurden folgende Unterlagen berücksichtigt:

- [27] rw bauphysik Schwäbisch Hall: Geräuschemissionsprognose B21532_SIS_02 vom 07.07.2021,
- [28] Abgrenzungsplan zum Bebauungsplan ‚ELLWANGEN SÜD‘, Stand 14.11.2022 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [29] Städtebaulicher Entwurf ‚ELLWANGEN SÜD‘, Stand 08.02.2024 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [30] Vorentwurf Bebauungsplan ‚ELLWANGEN SÜD‘, Stand 20.03.2024 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [31] Vorentwurf Gewerbegebiet, Stand 20.03.2024 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen

- [32] Vorentwurf Sondergebiet ‚Energiewendekraftwerk‘, Stand 20.03.2024 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [33] Ingenieurbüro für bauphysik Ferdinand Ziegler, Aalen: Schallimmissions-Prognose Umbau Hartplatz zum Kunstrasenplatz vom 08.04.2019 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [34] Belegungsplan Hungerberghalle erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [35] Planung Baseballfeld, Stand 13.04.2023 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [36] Hungerberghalle - Grundriss EG, Stand 15.05.2018 erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [37] Verkehrszahlen Prognosenufall 2030 sowie Prognoseplanfall 2030, Stand 08.05.2023 bzw. 14.06.2023 einschließlich Übersichtsplan erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen
- [38] Information, dass der geplante Kreisverkehr an der B290 entfällt, erhalten per E-Mail von der Stadt Ellwangen

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet „ELLWANGEN SÜD“ befindet sich im Süden von Ellwangen zwischen B 290, Reinhardt- und Karl-Stirner-Straße auf Teilflächen der ehemaligen Reinhardt-Kaserne.

Die zur Verfügung stehenden Flächen gliedern sich in den sogenannten ‚Technischen Bereich‘ westlich der Georg-Elser-Straße und den Bereich ‚Hungerberg‘ mit Mannschafts- und Verwaltungsgebäuden östlich der Georg-Elser-Straße. Im Norden schließt das Baugebiet ‚Karl-Stirner-Straße‘ an. Nach Nordwesten grenzt der denkmalgeschützte Bereich der Mühlberg-Kaserne an das Plangebiet. Das Sportzentrum Hungerberg liegt südöstlich des Plangebietes.

Auf das Plangebiet wirken verschiedene Lärmemittenten ein. Zum einen ist ein Lärmeintrag durch benachbarte Straßen sowie durch die Erschließungsstraßen des Gebietes zu erwarten. Zu anderen sind folgende Sportanlagen in der Nachbarschaft vorhanden bzw. geplant:

- Sportplatz mit Streetballfeld
- Geplantes Baseballfeld
- Bolzplatz
- Hungerberghalle

Darüber hinaus ist im Westen des Plangebietes eine Heizzentrale vorhanden. Diese soll zu einem Energiewendekraftwerk aufgerüstet werden.

Die Erschließung des Plangebietes erfolgt in erster Linie über die K3319. Diese bindet im Süden an die B290 an. Weiterhin ist im Westen eine Anbindung über die Reinhardtstraße vorhanden

Die Abgrenzung des Aufstellungsbeschlusses des Bebauungsplanes ist in nachfolgender Abbildung 1 dargestellt.

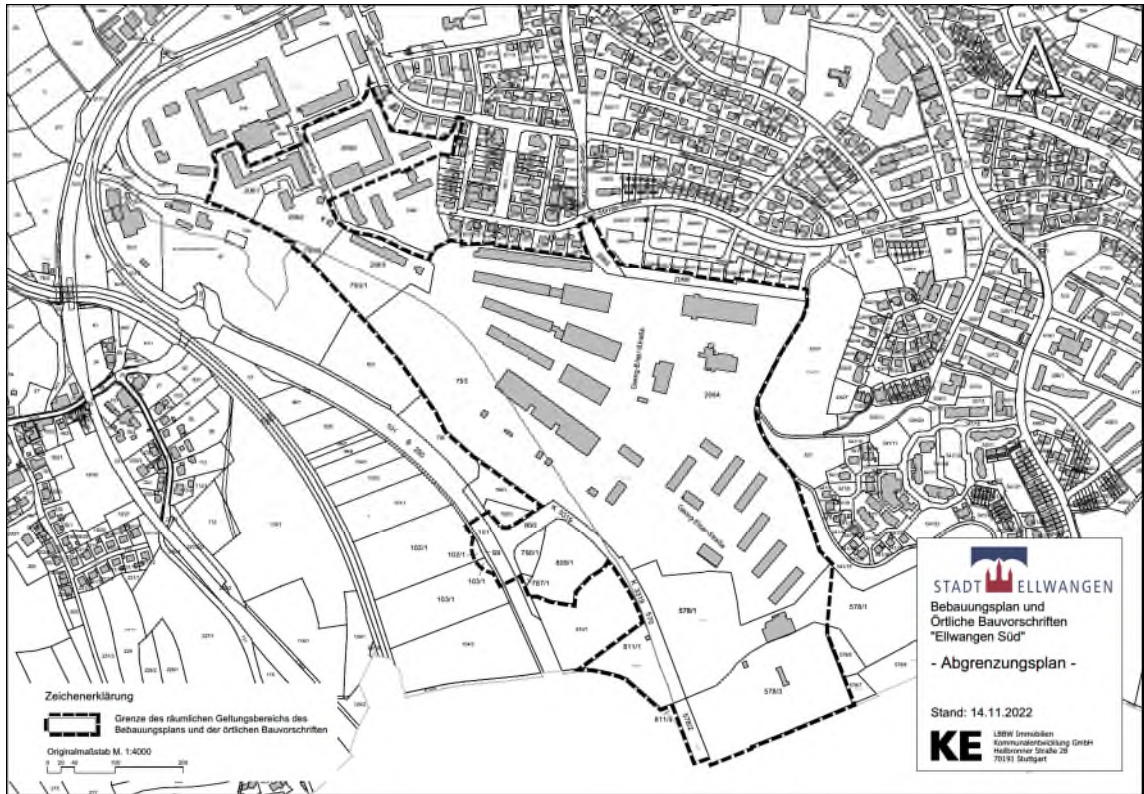


Abb.1: Geltungsbereich Bebauungsplan ‚ELLWANGEN SÜD‘ [28]

In Abbildung 2 ist die Lage des Plangebietes sowie dessen Umfeld dargestellt.

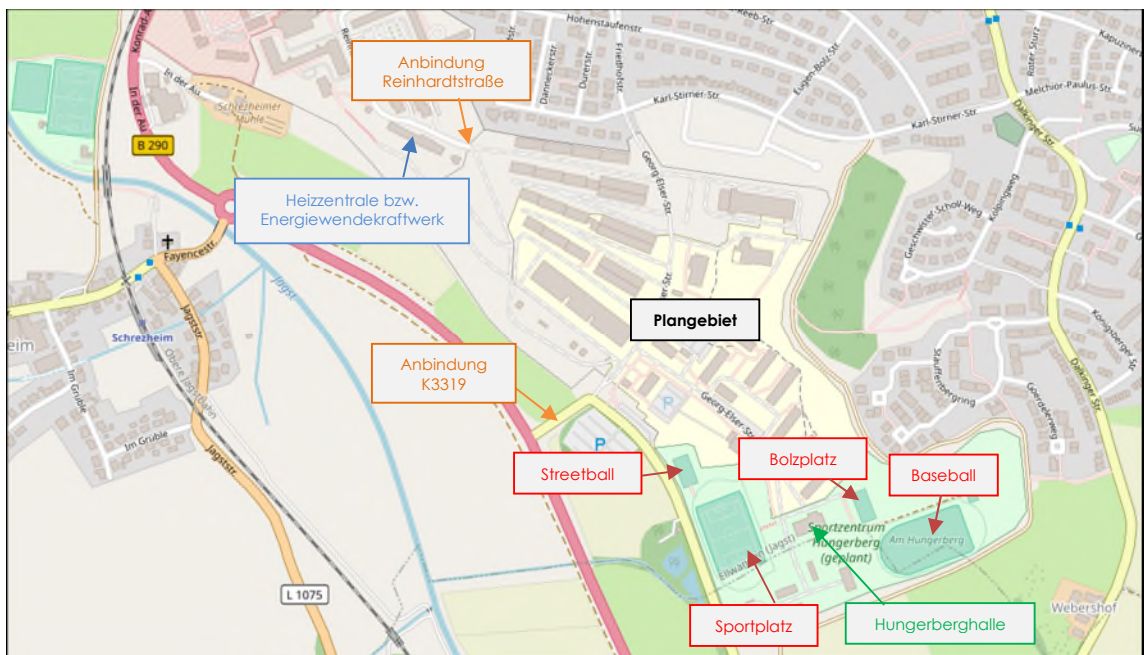


Abb.2: Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung Plangebiet und angrenzender lärmrelevanter Nutzungen (Kartengrundlage: OpenStreetMap)

Der städtebauliche Entwurf ist in Abbildung 3 abgebildet.



Abb.3: Städtebaulicher Entwurf [29]

Die Abbildungen 4 – 6 zeigen den aktuellen Stand des Bebauungsplanentwurfs:

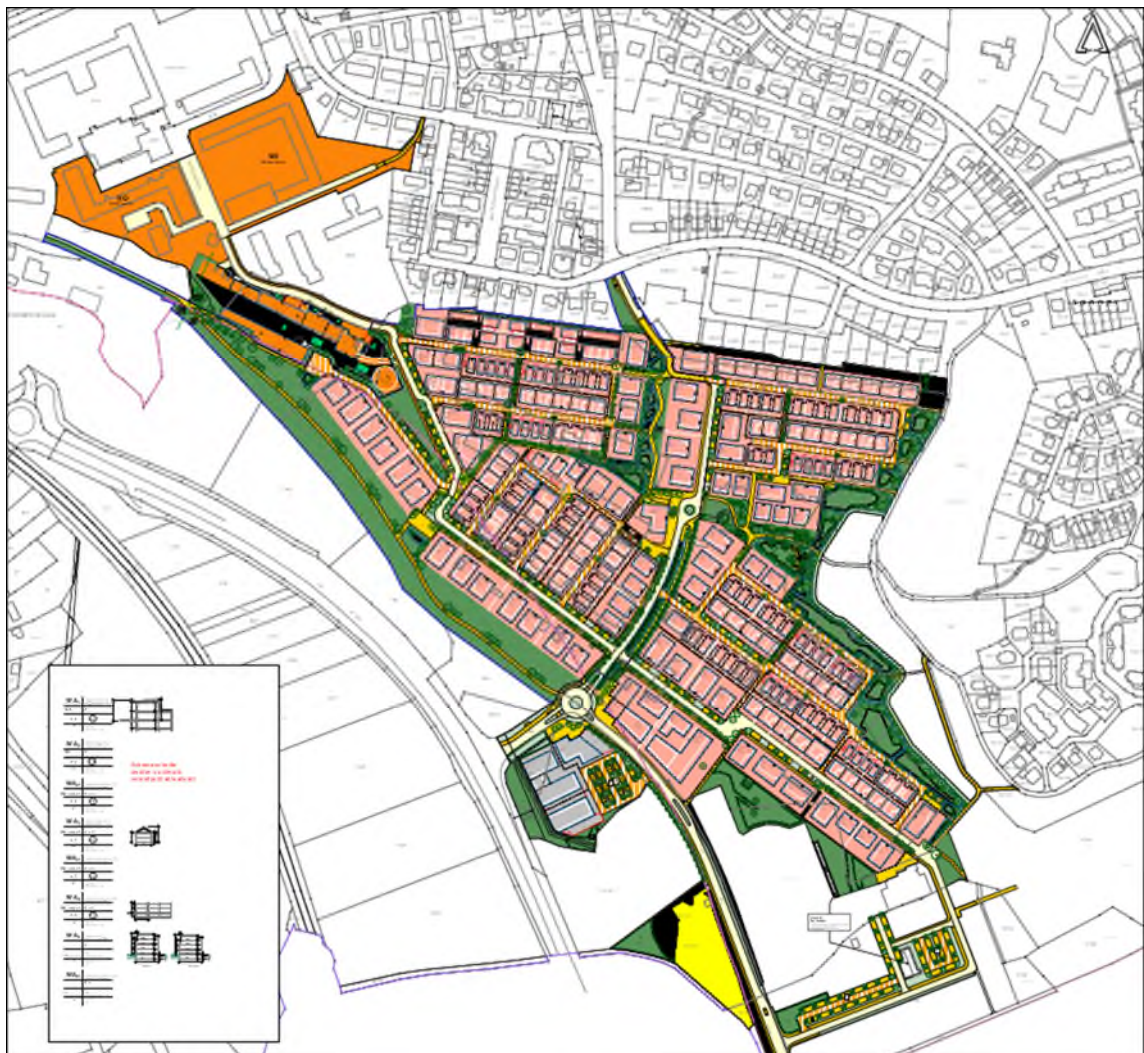


Abb.4: Vorentwurf Bebauungsplan ,ELLWANGEN SÜD' [30]



Abb.5: Vorentwurf Bebauungsplan Bereich ‚Gee‘ [31]



Abb.6: Vorentwurf Bebauungsplan Bereich Sondergebiet ‚Energiewendekraftwerk‘ [32]

Das Gelände steigt im Untersuchungsraum von der B290 aus an.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005 (Teil A)

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘[1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen.

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr ¹	Industrie, Gewerbe und Freizeit	Verkehr ¹	Industrie, Gewerbe und Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Wochen- endhausgebiete, Ferienhausge- biete, Campingplatzgebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf-, Dörfliche Wohn-, Misch- und Urbane Gebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiete	63 dB(A)	60 dB(A)	53 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ²	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)
Industriegebiete	-	-	-	-

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

¹ Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor

² Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sollen grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d. h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst, sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z. B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 18. BImSchV (Teil B)

Sportanlagen sind nach der 18. Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) [5], [6] zu beurteilen.

Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die in der nachstehenden Tabelle genannten Immissionsrichtwerte (IRW) der 18. BImSchV [5], [6] unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden. Die Immissionsrichtwerte sind 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums einzuhalten. Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen. Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsart und des Beurteilungszeitraums.

Zusammengefasst gelten nach der 18. BImSchV [5], [6] bei regelmäßig einwirkenden Sportanlagengeräuschen an den schutzbedürftigen Nachbarbebauungen folgende Immissionsrichtwerte:

werktags	Beurteilungszeiten	Immissionsrichtwerte in dB(A)					
		Krankenhaus, Pflegeheim, Kurgebiet	WR	WA	MI, MD, MK	MU	GE
tags außerhalb der Ruhezeiten	8 - 20 Uhr	45	50	55	60	63	65

tags innerhalb der Ruhezeiten am Abend	20 - 22 Uhr	45	50	55	60	63	65
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	6 - 8 Uhr	45	45	50	55	58	60
nachts	22 – 6 Uhr ungünstigste volle Stunde	35	35	40	45	45	50

Tab. 2: Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte werktags nach 18. BImSchV

sonn-/ feiertags	Beurteilungszeiten	Immissionsrichtwerte in dB(A)					
		Krankenhaus, Pflegeheim, Kurgebiet	WR	WA	MI, MD, MK	MU	GE
tags außerhalb der Ruhezeiten	9 - 13 Uhr und 15 - 20 Uhr	45	50	55	60	63	65
tags innerhalb der Ruhezeiten am Mittag und am Abend	13 – 15 Uhr 20 - 22 Uhr	45	50	55	60	63	65
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	7 - 9 Uhr	45	45	50	55	58	60
nachts	22 – 7 Uhr ungünstigste volle Stunde	35	35	40	45	45	50

Tab. 3: Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte sonn- und feiertags nach 18. BImSchV

Weiterhin gilt für den Regelbetrieb nach 18. BImSchV [5], [6]: Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die oben genannten Immissionsrichtwerte des Regelbetriebes am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung der Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen³ die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschritten werden:

tags außerhalb der Ruhezeiten:	70 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten:	65 dB(A)
nachts:	55 dB(A)

Bei seltenen Ereignissen soll die zuständige Behörde außerdem von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die genannten Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschritten werden.

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen baulich mit Sportanlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$

Bewertung der Sportanlagen-Parkplatzflächen

Laut 18. BImSchV [5], [6], ist der Mittelungspegel derjenigen Geräusche, die von den der Anlage zuzurechnenden Parkplatzflächen ausgehen, nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 [11] zu berechnen.

³ Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

Bewertung der Verkehrsgeräusche öffentlicher Verkehrsflächen

Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlagen durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen (Anlagen(ziel)verkehr) sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [6] vom 12. Juni 1990 sinngemäß anzuwenden. Der Beurteilungspegel für den Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 [11].

5.3 16. BImSchV (Teil C)

Grundsätzlich gilt die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [7] für den Bau oder die ‚wesentliche Änderung‘ von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen. Ein wesentlicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV [7] erfolgt, wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Fahrzeugverkehr erweitert wird bzw. wenn durch erhebliche bauliche Eingriffe der vom veränderten Verkehrsweg ausgehende Beurteilungspegel um mindestens $\Delta L = 3 \text{ dB(A)}$ oder auf erstmalig mindestens $L_r = 70 \text{ dB(A)}$ tags bzw. mindestens $L_r = 60 \text{ dB(A)}$ nachts steigt. Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB (A) am Tage oder 60 dB (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff weitergehend erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten. Nach der 16. BImSchV [7] folgende Immissionsgrenzwerte:

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	
	TAG	NACHT
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten, Schulen	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Dorf-, Kern- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)

Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)
Industriegebiete	keine Immissionsgrenzwerte festgesetzt	

Tab. 4: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind nach den Kriterien der 16. BImSchV [7] Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Anwohner vorzusehen.

Für die Beurteilung der Veränderung des Straßenverkehrslärms an den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen, die sich nach der Entwicklung des Plangebiets einstellt (Teil C) gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Daher wird im vorliegenden Fall in Anlehnung an die 16. BImSchV [7] geprüft, ob der vom Straßenlärm ausgehende Beurteilungspegel um mindestens $\Delta L = 3 \text{ dB(A)}$ oder auf mindestens $L_r = 70 \text{ dB(A)}$ tags bzw. mindestens $L_r = 60 \text{ dB(A)}$ nachts bzw. weitergehend erhöht wird.

Durch das Vorhaben ist auf den öffentlichen Straßen im Umfeld des Plangebietes mit einer Zunahme des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Durch den Mehrverkehr des Plangebietes werden zusätzliche Geräuschemissionen ausgelöst.

Besteht zwischen der Entwicklung des Plangebiets und den zu erwartenden Verkehrszunahmen auf anderen Straßen ein eindeutiger Ursachenzusammenhang und sind die hiervon ausgehenden Lärmzuwächse nicht unerheblich, sind diese zu berücksichtigen („Fernwirkung“, vgl. BVerwG vom 17. März 2005, Az. 4 A 18.04). Nach Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts und des Verwaltungsgerichtshofs Baden-Württemberg können die in der 16. BImSchV [7] festgelegten Grenzwerte als Orientierungshilfe für eine entsprechende Beurteilung herangezogen werden. Dabei wird der gesetzgeberischen Wertung Rechnung getragen, dass bei Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte der 16. BImSchV [7] für den Regelfall gewährleistet ist, dass die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse gewahrt sind.

Der durch Mehrverkehr an anderen Straßen ausgelöste Lärm ist nur beachtlich, wenn er die ‚Erheblichkeitsschwelle‘ überschreitet. Dazu muss zunächst der durch die vorhabensbedingte Verkehrszunahme ausgehende Lärmzuwachs ermittelt werden. Eine für die Abwägung beachtliche Fernwirkung liegt nur vor, wenn an anderen Straßen das vorhandene Lärmniveau um mindestens 3 dB(A) (aufgerundet ab $2,1 \text{ dB(A)}$) erhöht wird.

Erst bei einer Erhöhung um 3 dB(A) liegt eine wesentliche Änderung vor, die ihrerseits ‚tatbestandliche‘ Voraussetzung für die Anwendung der Grenzwerte des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV [7] wäre. Nur dann handelt es sich um einen erheblichen vorhabenskausalen Lärmerhöhungsbeitrag. Unterhalb dieser ‚Erheblichkeitsschwelle‘ ist davon auszugehen, dass eine Fernwirkung nicht gegeben ist. Sind durch eine vorhandene Vorbelastung die Grenzwerte bereits überschritten und kommt es nicht zu dieser relevanten Lärmsteigerung, scheidet Lärmschutzmaßnahmen aus. Das bedeutet, dass erst dann ein ergänzender Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche geschuldet ist, wenn beide Kriterien erfüllt werden (vorhabenskausaler Lärmsprung von 3 dB und Grenzwertüberschreitung).

Nach einhelliger Auffassung des Ministeriums für Verkehrs und Infrastruktur - Baden-Württemberg (MVI) und des Bundes gelten offenbar nicht nur die an der 16. BImSchV [7] angelehnten Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse, sondern grundsätzlich liegt auch ein Konflikt vor, wenn der Beurteilungspegel die enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsgrenze überschreitet. Die enteignungsrechtlichen Lärmgrenzwerte bewegen sich im Bereich zwischen 70 und 75 dB(A) am Tag bzw. 60 und 65 dB(A) in der Nacht und sind noch nicht gesetzlich bzw. richterlich abschließend festgelegt. In der gutachtlichen Praxis wird davon ausgegangen, dass ab einem Gesamtdauerschallpegel aller maßgeblichen Lärmquellen von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) bei Nacht stets eine Gesundheitsgefährdung und damit ein rechtswidriger Grundrechtseingriff anzunehmen ist.

Eine Lärmzunahme von weniger als 3 dB(A) kann nur ‚ausnahmsweise‘ dann als erheblich gelten, wenn der Beurteilungspegel die enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle übersteigt. Es bedarf dann aber einer besonderen Begründung. Nur ‚ausnahmsweise‘ kann in diesem Fall auch eine Lärmzunahme von weniger als 3 dB als erheblich gelten. Ein Lärmzuwachs unterhalb der Hörbarkeitsschwelle, die nach jüngerer Rechtsprechung bei 2 dB (aufgerundet ab 1,1 dB (A)) liegt, dürfte unerheblich sein.

Für die Beurteilung der Veränderung des Straßenverkehrslärms an den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen, die sich nach der Entwicklung des Plangebiets einstellt, existiert demnach keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Die Beurteilung muss unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten im jeweiligen Einzelfall erfolgen.

5.4 DIN 45691 (Teil D)

5.4.1 Immissionsrichtwerte, Planwerte

Grundsätzlich gelten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens die Bestimmungen der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau [1]. Die im Beiblatt zur DIN 18005-1 [2] enthaltenen Orientierungswerte sind nicht wie Grenzwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess der Planung einzubeziehen. Laut DIN 45691 [12], Geräuschkontingentierung, sind die schalltechnischen Orientierungswerte als Anhaltswerte zu betrachten. Im vorliegenden Bericht sowie in den Anhängen wird nur noch auf die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm [1] eingegangen.

Folgende Richtwerte wurden zugrunde gelegt:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebietsausweisung		
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Urbanes Gebiet (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegelände (GI)	70	70

Tab. 5: Immissionsrichtwerte TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

5.4.2 Immissionsorte innerhalb des Bebauungsplans

Die ermittelten Emissionskontingente sind nur auf die außerhalb des Bebauungsplans liegenden schutzwürdigen Nutzungen und Gebiete anzuwenden (Außenwirkung). Für die Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans gelten die allgemeinen Anforderungen der TA Lärm [1]. Diese Innenwirkung wurde im vorliegenden Gutachten nicht untersucht. Sie kann erst im Zuge nachgeordneter Genehmigungsverfahren erfolgen.

5.4.3 Vor- und Zusatzbelastung, ergänzende Hinweise

Im Südwesten des Plangebietes befindet sich eine gewerblich genutzte Fläche. Um die Vorbelastung durch diese Fläche in der Emissionskontingentierung berücksichtigen zu können, wurde die maximal immissionsverträgliche Schallabstrahlung dieser Fläche anhand der angrenzenden schutzwürdigen Nutzungen bestimmt. Auf Basis dieser maximal zulässigen Schallabstrahlung wurde die relevante Vorbelastung für die Kontingentierung bestimmt.

5.5 DIN 4109 (Teil A, B, C)

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109:2018, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [15] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109:2018 [15] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109:2018 [15] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109:2018 [15] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach den RLS-19 [7] zu berechnen.

Nach DIN 4109 [15] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [15]

- Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
 $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.

- Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gesondert festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Im Falle von Fluglärm werden die äquivalenten Dauerschallpegel nach DIN 45643 Teil 1 zugrunde gelegt. Die Immissionen des Gewerbelärms werden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [13] berechnet und nach TA Lärm [1] beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109:2018 [15] ein Wert von + 3 dB addiert.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei Schienenverkehr der daraus resultierende Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 32 der DIN 4109:2018 [15] berücksichtigt werden.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [15], ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [16] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonenbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A).

Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt⁴.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

⁴ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

6 Berechnungsverfahren

6.1 Straßenverkehr (Teil A, C)

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [7]. Der Berechnung liegen Punktschallquellen zugrunde. Diese Punktschallquellen werden aus Straßenabschnitten einzelner Fahrstreifen mit annähernd gleichen Emissionen und Ausbreitungsbedingungen gebildet und befinden sich in der Mitte eines jeden einzelnen Teilstücks.

Der Beurteilungspegel L_r wird nachfolgender Formel berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg [10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}]$$

mit : L_r' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB
 L_r'' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich wie folgt:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit : $L_{w',i}$ längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks, nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
 l_i Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
 $D_{A,j}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB
 D_{RV1} anzusetzender Reflexionsverlust der ersten Reflexion bei Spiegelschallquellen
 D_{RV2} anzusetzender Reflexionsverlust der zweiten Reflexion bei Spiegelschallquellen

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,PKW}(V_{PKW})}}{V_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW1}(V_{LKW1})}}{V_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW2}(V_{LKW2})}}{V_{LKW2}} \right] - 30$$

mit : M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
 $L_{W,FzG}(V_{FzG})$ Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit V_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3
 V_{FzG} Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
 p_1 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
 p_2 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Die Störwirkung durch Fahrzeuge an Knotenpunkten ($D_{K,KT(x)}$) wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp sowie der Entfernung zwischen Immissionsort und Schnittpunkt der Quelllinien mit nachfolgender Formel bestimmt:

$$D_{K,KT(x)} = K_{KT} \cdot \max\left\{1 - \frac{x}{120}; 0\right\}$$

mit : K_{KT} Maximalwert der Korrektur für den Knotenpunkttyp KT nach Tabelle 5 in dB
 x Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

6.2 Sportanlage (Teil B)

Die Schallausbreitungsrechnungen der Sportanlage wurden vorschriftenkonform nach VDI 2714 [14] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt.

Ermittlung der Immissionspegel

Unter Berücksichtigung des Schallleistungspegels errechnen sich nach den Ausbreitungsgesetzmäßigkeiten der VDI 2714 [14] die jeweiligen Immissionspegel am Immissionsort.

$$L_{s,i} = L_{w,i} + D_i + K_o - D_s - D_{BM} - D_L - D_D - D_G - D_e$$

mit : $L_{s,i}$ Immissionspegel am Immissionsort der jeweiligen Teilquelle in dB(A)
 $L_{w,i}$ Schallleistung der jeweiligen Teilquelle in dB(A)
 D_i Richtwirkungsmaß in dB
Dieses Maß gibt an, um wieviel dB der Schalldruckpegel in Schallausbreitungsrichtung sich von dem einer ungerichteten Schallquelle unterscheidet.
 K_o Raumwinkelmaß in dB
Dieses Maß berücksichtigt den Einfluss von reflektierenden Flächen in der Nähe der Schallquelle.
 D_s Abstandsmaß in dB
Dieses Maß berücksichtigt die Pegelabnahme über die Entfernung zwischen der Teilquelle und dem Immissionspunkt auf Grundlage einer vollkugelförmigen Schallausbreitung.
 D_{BM} Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß in dB
 D_L Luftabsorptionsmaß in dB
Dieses Maß berücksichtigt bei der Schallausbreitung die Umwandlung der Schallenergie in Wärme (Absorption und Dissipation).
 D_D Bewuchsdämpfungsmaß in dB
Dieses Maß berücksichtigt die Absorption infolge von pflanzlichem Bewuchs. Für Planungszwecke wird dieses Dämpfungsmaß vernachlässigt, da von keinem dauerhaften Bewuchs ausgegangen werden kann. Die Dämpfung von Wäldern wird gesondert betrachtet.
 D_G Bebauungsdämpfungsmaß in dB
Mit diesem Maß können Dämpfungen durch Reflexion, Streuung und Absorption an Gebäuden, gewerblichen Freianlagen und vergleichbaren Hindernissen berücksichtigt werden. I.d.R. wird dieses Dämpfungsmaß vernachlässigt.

D_e Abschirm-Maß in dB
 Dieses Maß berücksichtigt die Pegelabnahme durch die Abschirmwirkung von Hindernissen gegenüber der freien ungehinderten Schallausbreitung. Das Maß bestimmt sich nach VDI 2720, Bl.1.

Der Teilbeurteilungspegel ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume nach der 18. BImSchV [5],[6].

Nach DIN 45 641 wird der Beurteilungspegel aus dem o.g. Immissionspegel $L_{S,j}$, den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Am,j} + K_{I,j} + K_{T,j})} \right) \text{ in dB(A)}$$

mit : L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel
 T_r Beurteilungszeitraum
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 $L_{Am,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j , als L_{AT} bezeichnet
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j

Nach DIN 45 641 bzw. DIN 45 645-1 wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right)$$

mit :

L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
 T_r Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6-22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h zur ‚lauteste volle Nachtstunde‘
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 L_{Aeq} Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

6.3 Parkplätze (Teil B)

Laut 18. BImSchV [5], [6], ist der Mittelungspegel derjenigen Geräusche, die von den der Anlage zuzurechnenden Parkplatzflächen ausgehen, nach den Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 [11] zu berechnen.

Analog zum Berechnungsverfahren für Straßen wird auch der Parkplatz in Teilflächen i aufgeteilt, deren Abmessungen vom Abstand zum Immissionsort abhängen. Der Beurteilungspegel von einer Teilfläche wird gebildet wie nachfolgend beschrieben:

$$L_{r,i} = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B + 17$$

mit :	$L_{m,E}$	Emissionspegel einer Teilfläche in dB(A)
	D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilfläche und der Luftabsorption
	D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
	D_B	Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Mittelungspegel $L^*_{m,E}$ wird wie folgt aus dem Stallplatzwechsel des Parkplatzes ermittelt:

$$L_{m,E} = 37 + 10 \lg (N \cdot n) + D_p$$

N	Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung)
n	Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche bzw. -teilfläche
D_p	Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tab. 6 der RLS-90

Der Beurteilungspegel des gesamten Parkplatzes errechnet sich aus der energetischen Summe der Beurteilungspegel von den einzelnen Teilflächen des Parkplatzes:

$$L_r = 10 \lg \sum_i 10^{0,1 L_{r,i}}$$

L_r	Beurteilungspegel eines Parkplatzes
$L_{r,i}$	Beurteilungspegel von einer Teilfläche des Parkplatzes
i	Anzahl der Teilflächen

6.4 Emissionskontingentierung (Teil D)

Die Ausbreitungsberechnungen werden unter Verwendung von flächenbezogenen Schallleistungspegeln (Emissionskontingente in dB(A)/m²) durchgeführt.

Gemäß DIN 45691 [12] wird ausschließlich die geometrische Schallausbreitungsdämpfung nach folgender Beziehung berücksichtigt:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \sum (S_i / (4 \cdot \pi \cdot s_{i,j}^2)) \text{ dB}$$

mit: $\Delta L_{i,j}$ geometrische Ausbreitungsdämpfung dB
 S_i Flächengröße der Teilfläche in m²
 $s_{i,j}^2$ horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in m

Ein Vorhaben, dem eine ganze Teilfläche i zuzuordnen ist, erfüllt die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der nach TA Lärm [1] unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse berechnete Beurteilungspegel $L_{r,j}$ der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen Immissionsorten j der Bedingung $L_{r,j} \leq L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}$ genügt. Sind dem Vorhaben mehrere Teilflächen oder Teile von Teilflächen zuzuordnen, gilt stattdessen

$$L_{r,j} \leq 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})/dB} \text{ dB(A)}$$

wobei die Summation über die Immissionskontingente aller dieser Teilflächen und Teile von Teilflächen erfolgt.

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Straßenverkehr (Teil A, C)

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr im vorhandenen bzw. im zukünftigen Straßennetz im Prognosejahr 2035 berücksichtigt. Als Grundlage für die Emissionsberechnungen wurden Verkehrszahlen der Stadt Ellwangen für den Prognose Nullfall (ohne Gebietsentwicklung) sowie für den Prognoseplanfall (mit Gebietsentwicklung) herangezogen [37].

Die Straßenemissionen wurden unter Berücksichtigung folgender Verkehrsmengen berechnet:

Prognose-Nullfall 2035							
Querschnitt Nr.	Bezeichnung	Verkehrskennwerte nach RLS-19					
		M		Lkw1		Lkw2	
		Tag Kfz/ h	Nacht Kfz/ h	P _T %	P _N %	P _T %	P _N %
1	KP 05 - Hohenstaufenstraße Nord	182,19	32,00	0,45	0,39	0,48	0,78
2	KP 05 - Reinhardtstraße	80,06	14,13	0,55	0,88	0,62	0,88
3	KP 05 - Hohenstaufenstraße Süd	96,69	17,13	0,78	0,73	0,84	1,46
4	KP 05 - Grenadierstraße	36,69	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00
5	KP 08 - Georg-Elser-Straße	17,69	3,13	0,71	0,00	1,06	4,00
6	KP 08 - K 3319 Ost	107,44	19,00	1,40	1,97	1,51	1,97
7	KP 09 - B 290 Nord	726,00	129,50	2,15	2,99	2,03	3,19
8	KP 09 - B 290 Süd	642,81	115,30	2,82	3,90	2,71	4,23
9	KP 09 - K 3319	125,31	22,38	2,00	2,79	2,09	2,79

Tab. 6 Verkehrszahlen Prognose Nullfall 2035 aus [37]

Prognose-Planungsfall 2035 (mit Bauvorhaben)							
Querschnitt Nr.	Bezeichnung	Verkehrskennwerte nach RLS-19					
		M		Lkw1		Lkw2	
		Tag Kfz/ h	Nacht Kfz/ h	P _T %	P _N %	P _T %	P _N %
1	KP 05 - Hohenstaufenstraße Nord	235,69	41,50	0,40	0,60	0,45	0,60
2	KP 05 - Reinhardtstraße/Anschluss Plangebiet West	137,94	24,25	0,45	0,52	0,45	1,03
3	KP 05 - Hohenstaufenstraße Süd	101,00	17,88	0,74	0,70	0,80	1,40
4	KP 05 - Grenadierstraße	36,69	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00
5	KP 08 - Georg-Elser-Straße/Anschluss Plangebiet Süd	128,88	22,75	0,65	0,55	0,48	0,55
6	KP 08 - K 3319 Ost	123,88	22,00	1,26	1,70	1,31	1,70
7	KP 09 - B 290 Nord	802,19	143,00	2,00	2,71	1,85	2,71
8	KP 09 - B 290 Süd	685,75	123,00	2,77	3,76	2,62	3,66
9	KP 09 - K 3319	258,56	45,75	1,72	2,19	0,89	1,37
Innerhalb Plangebiet							
10	Erschließungsstraße 3 Süd	41,75	7,38	0,30	0,00	0,45	1,69
11	Erschließungsstraße 1 Nord	70,25	12,38	0,53	1,01	0,62	1,01
12	Erschließungsstraße 4 West	28,31	5,00	0,22	0,00	0,44	0,00
13	Erschließungsstraße 2 Ost	96,06	16,88	0,39	0,00	0,39	0,74
14	Erschließungsstraße 2 West	80,69	14,13	0,31	0,00	0,39	0,88
15	Erschließungsstraße 2 nördl. Quartiersstraße 3	73,31	12,88	0,26	0,00	0,34	0,97
16	Erschließungsstraße 2 nördl. Quartiersstraße 1	58,00	10,25	0,22	0,00	0,32	1,22

Tab. 7 Verkehrszahlen Prognoseplanfall 2035 aus [37]

Für die B290 wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h (innerorts) bzw. von 70 km/h (außerorts) für Pkw/Lkw angesetzt. In Bereichen ohne Geschwindigkeitsbegrenzung wurde mit 100/80 km/h gerechnet. Für die K3319 wurde eine Geschwindigkeit von 30 km/h bzw. von 50 km/h für Pkw/Lkw berücksichtigt. Die Erschließungsstraßen wurden mit 30 km/h und die Hohenstaufenstraße mit 30 km/h berechnet. Die Straßenoberfläche wurde ein Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG(v)} = 0 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde programmintern auf Basis des digitalen Geländemodells berechnet. Für den geplanten Kreisverkehr bzw. den Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage⁵ wurde ein Knotenpunktzuschlag vergeben.

Details zu den Emissionsberechnungen der Straße sind im Anhang dokumentiert.

7.2 Sportanlagen (Teil B)

In Abstimmung mit der Stadt Ellwangen wurden für die Berechnung des Sportplatzlärms 200 Zuschauer bei drei Rundenspielen am Sonntag als Eingangsgröße der Schallausbreitungsberechnungen herangezogen.

Für den Baseballplatz wurde die aktuelle Planung des Platzes [35] sowie, wie von der Stadt Ellwangen gewünscht, die Belegungsdaten aus [33] für die Schallausbreitungsberechnungen herangezogen.

Für das Streetballfeld und den Bolzplatz wurde von einer durchgängigen Nutzung zwischen 9:00 und 22:00 Uhr ausgegangen.

Für den Betrieb der Hungerberghalle wurden am Tag und in der Nacht 5 Personen im nördlichen Außenbereich angesetzt von denen 50% gehoben sprechen. Wie nicht näher dokumentierte Ausbreitungsberechnungen zeigen, sind größere Veranstaltungen mit lauter Musik und hohem Besucheraufkommen, z. B. Disco, Hochzeiten, usw. im Regelbetrieb nicht immissionsverträglich. Solche Veranstaltungen sind deshalb nur maximal 10-mal pro Jahr im Rahmen eines ‚seltenen‘ Ereignisses im Sinne der TA Lärm [3] unproblematisch.

⁵ Derzeit ist noch nicht sicher, dass am Knotenpunkt B290/Hohenstaufenstraße eine Lichtsignalanlage errichtet wird. Vorliegend wurde im Sinne einer ‚Worst-Case-Betrachtung‘ im Prognoseplanfall dennoch ein Knotenpunktzuschlag berücksichtigt.

Folgende Sportnutzungen wurden in der Geräuschimmissionsprognose konkret berücksichtigt:

- Nutzung Sportplatz mit 20 Zuschauern in der mittäglichen Ruhezeit am Sonntag sowie mit 200 Zuschauern für 4 h außerhalb der Ruhezeiten am Sonntag
- Nutzung Baseballplatz für ein Rundenspiel von 12:00 bis 15:00 Uhr mit 100 Zuschauern am Sonntag einschließlich Betrieb von zwei Lautsprechern
- Nutzung Streetballfeld zwischen 9:00 und 22:00 am Sonntag mit 2 Körben (12 Spieler)
- Nutzung Bolzplatz zwischen 9:00 und 22:00 am Sonntag durch 25 Personen
- Nutzung Außenbereich der Hungerberghalle durch 5 Gäste bei Sportveranstaltungen am Tag und in der Nacht
- Nutzung des Parkplatzes an der Hungerberghalle (5 Bewegungen pro Stellplatz im Tagzeitraum/1 Bewegung pro Stellplatz zur lautesten Nachtstunde)

Die Emissionsansätze für die Spielfelder (Fußball, Streetball, Bolzen) sowie für den Außenbereich der Hungerberghalle wurden aus der VDI 3770 [20] entnommen. Da diese keinen Ansatz für Baseballspiel beinhaltet wurden hilfsweise die Emissionsansätze für Feldhockey der VDI 3770 [20] für den Baseballplatz herangezogen. Hierbei ist anzumerken, dass bei Baseballspielen keine Schiedsrichterpfeife zum Einsatz kommt, weshalb diese Schallquelle nicht berücksichtigt werden muss. Bei den Baseballspiele werden zwei Lautsprecher für Moderationen und Pausenunterhaltung eingesetzt. Die beiden Lautsprecher wurden im Rücken der Zuschauer angesetzt. Es wurde davon ausgegangen, dass die Lautsprecher in Richtung der Zuschauer abstrahlen und 50 % der Spielzeit im Einsatz sind. Der Mindestversorgungspegel von 83,2 dB(A) für Moderation plus Musik wurde der VDI 3770 [20] entnommen und die Versorgungsfläche von rd. 33 m² wurde aus der Zuschauerzahl abgeleitet. Weiterhin wurde der mittlere Impulszuschlag der VDI 3770 [20] berücksichtigt.

Die Sportanlagenutzung wurde mit den nachfolgend aufgeführten Emissionsparametern abgebildet:

Sportplatz

Da erste Berechnungen zeigten, dass Fußballspiele mit 200 Zuschauern zum Immissionskonflikten an der geplanten Bebauung zu Immissionskonflikten führen, wurde in den Berechnungen in Abstimmung mit der Stadt Ellwangen eine Überdachung der nördlichen Aufenthaltsflächen berücksichtigt. Die Lage der Überdachung ist in den beiliegenden Anlagen B dargestellt.

Um einen ausreichenden Lärmschutz durch die Überdachung zu erreichen, müssen die Wände und das Dach der Überdachung mindestens ein Schallldämmmaß von 25 dB aufweisen. Die Wände der Einhausung könnten z. B. aus Lärmschutzgabionen und das Dach aus Trapezblechen hergestellt werden. Aus Gründen der Geräusentwicklung bei Regen (Trommelgeräusche) wäre u. U. ein Aufbau aus OSB-Platten mit Einblechung sinnvoll. Eventuell könnte die Dachfläche noch mit Photovoltaik belegt werden. Für die Detailplanung sind auf jeden Fall statische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Der Sportplatz wurde als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Fußballspiele	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Zuschläge K _i in dB	Einwirkzeit T _e
Spieler	94,0	-	2 h (13-15 Uhr) 4 h (9-13 Uhr/15-20 Uhr)
Schiedsrichter (20 Zuschauer)	99,4		13-15 Uhr
Schiedsrichter (200 Personen)	105,4	-	4 h (9-13 Uhr/15-20 Uhr)

Tab. 8: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Spielfeld Fußball

Die Zuschauer der Fußballspiele halten sich entlang des Spielfelds auf. Die Zuschauer wurden als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Zuschauer Fußballspiele	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Zuschläge K _i in dB	Einwirkzeit T _e
Zuschauer (20 Personen)	93,0	-	2 h (13:00-15:00))
Zuschauer (200 Personen)	2 x 100,0	-	4 h (9-13 Uhr/15-20 Uhr)

Tab. 9: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Zuschauer Fußball

Baseballfeld

Das Baseballfeld wurde als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Baseballspiel	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Zuschläge K _i in dB	Einwirkzeit T _e
Spieler	89,0	-	3 h (12-15 Uhr)

Tab. 10: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Spielfeld Baseball

Die Zuschauer halten sich im Norden in etwa auf Höhe der Homeplate auf. Die Zuschauer wurden als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Zuschauer Baseballspiel	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Zuschläge K _i in dB	Einwirkzeit T _e
Zuschauer (100 Personen)	95,0	-	3 h (12-15 Uhr)

Tab. 11: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Zuschauer Baseball

Die Lautsprecher wurden als Punktschallquelle in 2,0 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Lautsprecher	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Zuschläge K _i in dB	Einwirkzeit T _e
2 Lautsprecher	Je 105,0	4,8	3 h (12-15 Uhr)

Tab. 12: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Lautsprecher

Streetballfeld

Das Streetballfeld wurden als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Streetballfeld	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Zuschläge K _i in dB	Einwirkzeit T _e
Spieler	90,0	6,0	13 h (9-22 Uhr)

Tab. 13: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Spielfeld Streetball

Bolzplatz

Der Bolzplatz wurden als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über dem Gelände modelliert.

Bolzplatz	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Zuschläge K_i in dB	Einwirkzeit T_e
Spieler	96,0	5,0	13 h (9-22 Uhr)

Tab. 14: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Spielfeld Bolzplatz

Außenbereich Hungerberghalle

Für den Außenbereich wurde von 5 Gästen über den gesamten Tag ausgegangen. Die Emissionen durch die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich wurden nach der VDI 3770, Kap. 17 (Sprechen in gehobener Lautstärke) [20] berechnet und in 1,6 m über Gelände modelliert. Der Impulzzuschlag wurde gemäß dem Emissionsansatz der VDI 3770 [20] für Gartenlokale und Freisitzflächen berechnet.

Außenbereich Hungerberghalle	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Zuschläge K_i in dB	Einwirkzeit T_e
Kommunikation 5 Personen (50 % sprechen)	74,0	7,7	15 h (9:00–24:00)

Tab. 15: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Außenterrasse Vereinsheim

7.3 Emissionskontingentierung (Teil D)

Um das in Kapitel 6.4 erläuterte Rechenverfahren mit dem Programmsystem SoundPLAN umzusetzen, wird bei den vorliegenden Ausbreitungsrechnungen das ‚vereinfachte Verfahren nach TA Lärm [1]‘ gewählt, in welchem nur der geometrische Dämpfungsterm A_{div} der DIN ISO 9613-2 [13] berücksichtigt wird. Dieser Term wird von dem Schallleistungspegel der emittierenden Fläche subtrahiert. Dies entspricht der oben definierten Differenz von Emission und geometrischer Ausbreitungsdämpfung nach DIN 45691 [12], wenn die Höhe der Emissionsquelle und der Immissionsorte gleich ist, d.h. wenn der horizontale Abstand zwischen Quelle und Immissionsort anstelle des mittleren Abstands nach DIN ISO 9613-2 [13] verwendet wird. Daher wurden Immissionsorte und Emissionen einheitlich auf 0 m Höhe gelegt. Als weitere Forderung der DIN 45691 [12] wird eine vollkugelförmige Schallausbreitung zugrunde gelegt.

Zusammengefasst wurden folgende Rechenparameter verwendet:

- Schallausbreitung mit ausschließlich entfernungsbedingter Pegelabnahme ohne Luftabsorption, Bodeneffekte, Reflexionen oder Hindernisse
- Einheitliche Höhe der Emissionen und der Immissionsorte: 0,0 m Höhe über Grund

- Kontinuierliche Einwirkzeit (Dauerschallpegel ohne zeitliche Beurteilung)
- Keine Ton-, Impuls-, Ruhezeiten- oder andere Zuschläge
- Richtwirkungsmaß = 0 dB
- Raumwinkelmaß = 0 dB (Vollkugelabstrahlung mit $S = 4 \pi r^2$)
- Quellspektrum (programmspezifisch): gewählte Mittenfrequenz = 1000 Hz

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Verkehrslärmgeräusche (Teil A)

In den Anlagen A1 bis A2 ist die Verkehrslärmbelastung im Plangebiet bei freier Schallausbreitung dargestellt.

Tagzeitraum

Wie Anlage A1 zeigt, wird der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für allgemeine Wohngebiete (WA) entlang der Erschließungsstraßen bzw. im Einwirkungsbereich der B290 sowie der K3319 überschritten. Teilweise wird in straßennahen Bereichen auch der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [7] überschritten.

Nachtzeitraum

Laut Anlage A2 wird der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für allgemeine Wohngebiete (WA) in weiten Teilen des Plangebietes überschritten. In den straßennahen Bereichen wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV. [7] überschritten.

Im Südosten liegen; im Bereich des geplanten Gewerbegebietes zwischen der B290 und der K3319 am Tag und in der Nacht gesundheitsgefährdende bzw. gesundheitsbedenkliche Beurteilungspegel vor. Da hier Wohnnutzungen ausgeschlossen sind, ist hier die Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen ausreichend.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte bzw. der Immissionsgrenzwerte sind Lärmschutzmaßnahmen für die Anwohner vorzusehen.

8.2 Sportlärmgeräusche (Teil B)

In den Anlagen B1 bis B5 ist die Lärmbelastung unter Berücksichtigung der Sportanlagen dargestellt. Anlage B1 zeigt die Lärmsituation an Sonntagen zur mittäglichen Ruhezeit, Anlage B2 an Sonntagen außerhalb der Ruhezeit und Anlage B3 im Nachtzeitraum.

In den Anlagen B4 und B5 sind die Maximalpegel durch die Sportanlagen dargestellt. Wie die Karten zeigen, werden die Immissionsrichtwerte bzw. die zulässigen Maximalpegel außer in der südöstlichsten Ecke im gesamten Plangebiet eingehalten. An den bei-

den südöstlichsten Gebäude ergeben sich bei freier Schallausbreitung Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch die Nutzung des Außenbereichs der Hungerberghalle.

Falls auf diese Bebauung nicht verzichtet werden soll, sind hier Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der architektonischen Selbsthilfe vorzusehen.

Unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung des südöstlichsten Gebäudes liegen nur an diesem Gebäude Überschreitungen der Immissionsrichtwerte vor (s. a. nachfolgende Abbildungen 7). Deshalb kann am zweiten südöstlichen Gebäude auf Lärmschutzmaßnahmen verzichtet werden, wenn sichergestellt wird, dass das südöstlichste Gebäude zuerst gebaut wird

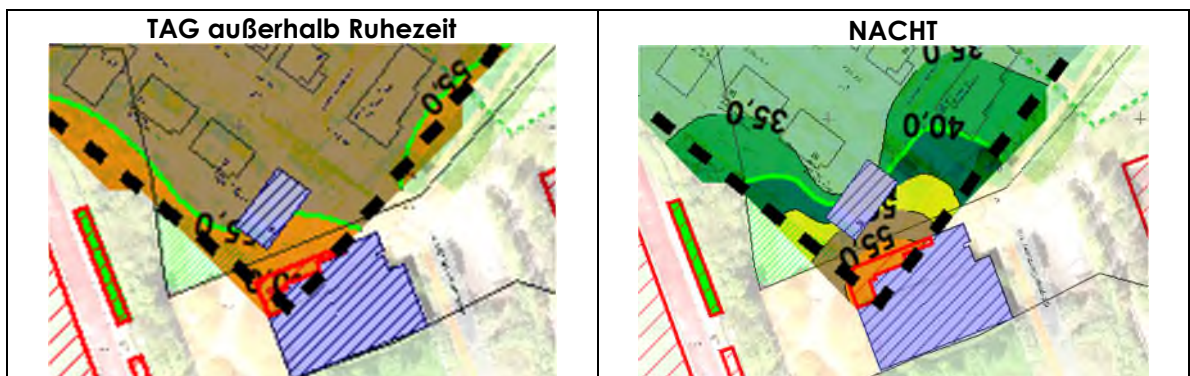


Abb.5: Lärmbelastung Sportlärm unter Berücksichtigung Abschirmung⁶.

8.3 Verkehrslärmzunahme Bestandsbebauung (Teil C)

Wie Anlage C1 zeigt, liegen keine Pegelerhöhungen um 3 dB oder mehr durch den zusätzlichen Verkehr des Plangebietes vor.

Eine Lärmzunahme von weniger als 3 dB kann, nur ‚ausnahmsweise‘ dann als erheblich gelten, wenn der Beurteilungspegel die enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle (70 dB(A) / 60dB(A)) übersteigt. Nur ‚ausnahmsweise‘ kann in diesem Fall auch eine Lärmzunahme von weniger als 3 dB als erheblich gelten.

Ein Lärmzuwachs unterhalb der Hörbarkeitsschwelle, die nach jüngerer Rechtsprechung

⁶ Die grüne Linie kennzeichnet den Immissionsrichtwert für WA

bei 2 dB (aufgerundet ab 1,1 dB (A)) liegt, dürfte unerheblich sein. Der Schwellenwert von 60 dB(A) in der Nacht wird teilweise erreicht.

Die Pegelerhöhungen betragen jedoch unter 1,1 dB.

Wie oben beschrieben ist an der Bestandsbebauung keine relevante Verschlechterung der Verkehrslärmbelastung durch den Mehrverkehr des Plangebietes zu erwarten.

Eine überschlägige, hier nicht näher dokumentierte Schallausbreitungsberechnung ergab, dass durch die Nutzung des innerhalb des südlichen Gewerbegebiets geplanten öffentlichen Parkplatzes keine Immissionskonflikte zu erwarten sind.

8.4 Emissionskontingentierung

8.4.1 Berechnete Emissionskontingente

Um Überschreitungen der zulässigen Richtwerte der TA Lärm [1] zu vermeiden, sind geeignete Emissionskontingente für die Sondergebiets- bzw. die Gewerbegebietsfläche als schalltechnische Anforderung im Bebauungsplan festzusetzen. Für eine optimale Kontingentierung wurden die Sondergebietsfläche sowie die Gewerbegebietsfläche jeweils in zwei kleinere Teilflächen gegliedert. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung ergaben die Berechnungen folgende Emissionskontingente

Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags L _{EK, tags} in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts L _{EK, nachts} in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (GEe)	rd. 4.050	65	50
Teilfläche 2 (GEe)	rd. 1.380	64	49
Teilfläche 3 (SO)	rd. 4.370	61	47
Teilfläche 4 (SO)	rd. 1.340	62	48

Tab. 16: Emissionskontingente

Um die vorhandenen Immissionsreserven optimal auszunutzen, wurden folgende Zusatzkontingente berechnet (siehe Anhang):

- Richtungssektor A (155°-290°): $L_{EK,zus\ tags} = 15\ dB(A)/m^2$, $L_{EK,zus\ nachts} = 14\ dB(A)/m^2$

Mit den ermittelten Emissionskontingenten ist in den Teilflächen TF1 – TF4 zur Tageszeit ein uneingeschränkter Betrieb möglich. Die Kontingente für die Teilflächen TF1 – TF4 in der Nacht reichen unter Berücksichtigung der Zusatzkontingente in Richtung des Sektors A in Kombination mit einer lärmoptimierten Planung für einen nahezu uneingeschränkten Nachtbetrieb aus.

Im Anhang wird in einem allgemeinen Beispiel die Berechnung des Schallleistungspegels anhand einzelner kontingentierter Teilflächen beschrieben. Erstreckt sich ein Vorhaben / Gewerbebetrieb über nur einen Teil einer Teilfläche, so berechnet sich der Schallleistungspegel aus dem entsprechenden Flächenanteil. Erstreckt sich ein Betriebsgrundstück über mehrere Teilflächen und / oder Flächenanteile, so ergibt sich der Gesamtschallleistungspegel bei erlaubter Summation (Regelfall) über die energetische Addition der Einzelpegel.

8.4.2 Planwertvergleich

Mit den in Kapitel 6.3 aufgeführten Emissionskontingenten der Teilflächen und einer kontinuierlichen Einwirkdauer in den Beurteilungszeiträumen ergeben sich an den untersuchten Immissionsorten folgende Gesamtimmisionen:

Immissionsorte (Gebietsausweisung)	Berechnete Gesamtimmision aller Teilflächen inkl. Zusatzkontingent L _r in dB(A)		Planwert L _{PL} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Rheinhardstraße 28 (WA)	48,0	34,0	48	37
IO 2: Rheinhardstraße 15 (WA)	53,9	39,8	54	40
IO 3: Karl-Stirner Straße 4 (WA)	47,4	33,3	55	40
IO 4: Plangebiet 1 (WA)	51,0	37,0	55	40
IO 5: Plangebiet 2 (WA)	52,9	38,8	54	40
IO 6: Plangebiet 3 (WA)	54,5	39,5	55	40
IO 7: Glasurweg 8 (MD)	52,6	36,8	60	45
IO 8: Jagststraße 7 (WA)	53,7	38,3	54	39

Tab. 17: Vergleich Gesamtimmision mit Planwert

Die Ergebnisse zeigen, dass die Planwerte unterschritten bzw. eingehalten werden, sofern die ermittelten Emissionskontingente der geplanten Sondergebiets- bzw. Gewerbegebietsflächen und die Zusatzkontingente eingehalten werden.

Die Ergebnisse beziehen sich auf die in dieser Untersuchung ermittelten Emissionskontingente und die im Anhang dargestellten Teilflächen. Die geometrische Ausbreitungsrechnung ist im Anhang dokumentiert.

9 Schallschutzmaßnahmen

9.1 Verkehrsgeräusche

Aufgrund der Verkehrslärmbelastung sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen zu prüfen und abzuwägen. Die Belange des Immissionsschutzes sind bei der städtebaulichen Abwägung zu berücksichtigen. Der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2].

Beurteilungspegel L_r in dB(A) und Grad der Lärmbelastung bei WA-Ausweisung		Abwägung	Maßnahmen zur Konfliktbewältigung
tags: $L_r \leq 55$ nachts: $L_r \leq 45$	Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005	<u>Einfaches Abwägungserfordernis</u>	i.d.R. sind <u>keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich</u>
tags: $55 < L_r \leq 59$ nachts: $45 < L_r \leq 49$	moderate Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005	<u>Erhöhtes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist möglich, wenn die Überschreitung unter Prüfung von aktiven, städtebaulichen und passiven Maßnahmen städtebaulich vertretbar ist.	aktive, städtebauliche oder passive Maßnahmen sind <u>nicht zwingend erforderlich</u> <u>erforderlich ist aber mindestens</u> der bauliche Schallschutz der Außenbauteile nach DIN 4109 (sofern $L_r > 57$ dB(A) tags und > 47 dB(A) nachts), ggf. in Ergänzung mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen
tags: $59 < L_r \leq 65$ nachts: $49 < L_r \leq 55$	Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV („Zumutbarkeitsschwelle“)	<u>Erhöhtes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder passive Schallschutzmaßnahmen werden <u>empfohlen</u>
tags: $65 < L_r \leq 70$ nachts: $55 < L_r \leq 60$	Überschreitung des Auslösewerts der Lärmaktionsplanung (Gesundheitskritischer Bereich)	<u>Hohes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder passive Schallschutzmaßnahmen sind <u>zwingend erforderlich</u>

tags: Lr > 70 nachts: Lr > 60	Überschreitung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung	<u>Besonders Abwägungserfordernis:</u> Grundlegende Überprüfung der Planung erforderlich; Schutzbedürftige Nutzungen sind nur ausnahmsweise in besonderen städtebaulichen Einzelfällen möglich.	aktive, städtebauliche oder passive Schallschutzmaßnahmen sind <u>zwingend erforderlich</u>
----------------------------------	---	--	---

Tab. 18: Schwellenwerte, Abwägungserfordernis und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung

Aktiver Schallschutz

Gemäß DIN 18005 [1] sind bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte [2] vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wände, Wälle) vorzusehen und den passiven Lärmschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der geplanten Gebäudehöhen im Süden des Plangebietes sind aktive Schallschutzvorkehrungen vorliegend eher nicht zielführend. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse wäre nämlich eine Lärmschutzwand in vergleichbarer Höhe wie die geplante Bebauung erforderlich.

Städtebaulicher Schallschutz

Sofern ein aktiver Schallschutz ausscheidet, sind städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen bzgl. der Bauweise, Baukörperanordnung und/ oder -stellung sowie Höhe der baulichen Anlagen (lärmrobuste städtebauliche Struktur). Ziel ist die Schaffung eines hohen Anteils lärmabgewandter bzw. lärmabgeschirmter Fassadenabschnitte für Fenster von Aufenthaltsräumen sowie für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien).

Im vorliegenden Fall wurde die erste Häuserreihe bewusst höher als die nachfolgenden Baureihen festgesetzt. Weitere Maßnahmen, wie z. B. geschlossene Riegelbebauungen lassen sich jedoch nicht mit dem für das Plangebiet vorgesehenen städtebaulichen Konzept vereinbaren. Die Ziele des Lärmschutzes werden vorliegend durch andere Lärmschutzmaßnahmen erreicht (s.a. nachfolgende Abschnitte).

Passiver Schallschutz

Sofern aktive und städtebauliche Lärmschutzvorkehrungen nicht umsetzbar sind bzw. den Lärmkonflikt nur in Teilbereichen kompensieren können, werden (ergänzend) passive Maßnahmen erforderlich. Als passiver Schallschutz kommen folgende Vorkehrungen in Frage:

- lärmoptimierte Grundrissgestaltung: vorrangige Anordnung schutzbedürftige Räume an den lärmabgewandten Gebäudeseiten, während nicht-schutzwürdige Räume (Abstellräume, Küche und Badezimmer, Treppenhaus, Flur, etc....) zu den lärmbelasteten Seiten zu orientieren sind. Alternativ sind auch durchgesteckte Grundrisse zielführend, um die schutzwürdigen Räume über Fenster auf den straßenabgewandten Gebäudeseiten belüften zu können.
Hierzu ist anzumerken, dass eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung im Bereich der besonders betroffenen südlichen Bebauung problematisch ist, da diese Bebauung von Norden und Süden einem Lärmeintrag durch Straßen ausgesetzt ist.
- Architektonische Selbsthilfe
 - o Anordnung verglaster Vorbauten vor schutzwürdige Räume (festverglaster Laubengang, verglaste Balkone/Loggien, nicht-beheizte Wintergärten)
 - o Prallscheiben, vorgehängte Fassaden (Doppelfassaden) oder besondere Fensterkonstruktionen, mit denen die Lärmbelastung vor dem offenbaren Fenster des Raums ausreichend reduziert werden kann oder sichergestellt werden kann, dass in den Räumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 35 dB(A) zur Tageszeit und in zum Schlafen geeigneten Räumen (Schlaf- und Kinderzimmern) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern⁷ von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht überschritten wird
 - o Verglaste Balkone bzw. Terrassen zum Schutz der Außenwohnbereiche
- bauliche Maßnahmen nach DIN 4109 an den Gebäuden (Schallschutzfenster) und fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

⁷ v.a. in Schlafräumen sollte ein weitgehend ungestörter Nachtschlaf vorzugsweise bei gekipptem Fenstern gewährleistet werden.

- bauliche Maßnahmen an Außenwohnbereichen, mit denen gewährleistet werden kann, dass der Tag-Beurteilungspegel von 65 dB(A)⁸ nicht überschritten wird.

Maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4109-2018)

Für die Dimensionierung des baulichen Schallschutzes nach DIN 4109 [15] wurden anhand der prognostizierten Beurteilungspegel die maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind auf Basis der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [15] im Rahmen der nachgeschalteten baurechtlichen Genehmigungsverfahren vom Antragsteller nachzuweisen.

Gemäß DIN 4109 [15][15] wurden die Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm mit den Beurteilungspegeln des Sportlärms bzw. Gewerbelärms energetisch aufaddiert (siehe Kapitel 5.3)⁹. Der auf diese Weise berechnete Gesamtbeurteilungspegel wurde gemäß DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5 [15] um 3 dB(A) erhöht, um den maßgeblichen Außenlärmpegel zu erhalten.¹⁰

In den Anlagen E1 – E2 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel im Untersuchungsgebiet bei freier Schallausbreitung dargestellt, die zur Bemessung der baulichen Schallschutzvorkehrungen für schutzwürdige Räume heranzuziehen sind. Für schutzwürdige Räume, die die keinen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Wohnräume, Büroräume und Vergleichbares) gelten die maßgeblichen Außenlärmpegel aus Anlage E1, für schutzwürdige Räume, die einen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Schlaf-, Kinderzimmer und Vergleichbares), gelten die maßgeblichen Außenlärmpegeln aus Anlage E2.

Bei maßgeblichen Außenlärmpegel von unter 65 dB(A) ist u. U. auch eine qualitative Aussage zum erforderlichen passiven Lärmschutz ausreichend und es kann auf einen detaillierten Nachweis verzichtet werden.

⁸ Der Pegel von 65 dB(A) tags zählt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [26] als gesundheitskritisch und wird im Berliner Leitfaden von 2017 als Schwelle für Lärmschutzmaßnahmen an Außenwohnbereichen herangezogen. Nachts besteht für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

⁹ Da in Teilbereichen des Plangebiets die zulässigen Immissionsrichtwerte nachweislich überschritten werden, wurde zur Berücksichtigung des Sportlärms gemäß DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5.6 [15] nicht der für ein Allgemeines Wohngebiet (WA)) zulässige Tag-Immissionsrichtwert der 18. BImSchV [5] herangezogen sondern die tatsächlich prognostizierten Beurteilungspegel.

¹⁰ Die maßgeblichen Außenlärmpegel für schutzwürdige Räume ohne Schutz des Nachtschlafs (Wohnzimmer, Büros, etc.) wurden aus den Beurteilungspegeln für den Tageszeitraum abgeleitet. Für schutzwürdige Räume, die einen Schutz des Nachtschlafs bedürfen (Schlafzimmer, Kinderzimmer, etc.) wurden die Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum herangezogen und gemäß DIN 4109 um 10 dB erhöht, da die Tag-Nacht-Differenz weniger als 10 dB beträgt.

9.2 Sportgeräusche

Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV. [5] sind im Südosten des Plangebiets Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor Sportgeräuschen erforderlich. Hierfür sind im Rahmen der Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen festzusetzen, die sicher stellen, dass 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzwürdigen Raums die zulässigen Richtwerte der 18. BImSchV. [5] eingehalten werden.

Mögliche Vorkehrungen sind:

- Abrücken des Baufensters (außerhalb der Konfliktflächen)
- Lärmoptimierte Grundrissanordnung: Anordnung von nicht-schutzwürdigen Räumen an den kritischen Fassaden (z.B. Flure, Treppenhäuser, Abstell- oder Technikräume, Badezimmer, Küchen (sofern keine Wohnküche), geschlossene Laubengänge, etc.)
Alternativ: Architektonische Selbsthilfemaßnahmen, wie z.B. Festverglasungen¹¹ ¹², Prallscheiben¹², verglaste Loggien oder Balkone, Wintergärten (unbeheizt), geschlossene Laubengänge, etc., die dazu geeignet sind, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [5] an den schutzwürdigen Räumen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eingehalten werden.

¹¹ Festverglasungen sind nur dort möglich, wo schutzwürdige Räume über ein zweites Fenster in einer unkritischen Fassade oder über Doppelfassaden, Loggien, usw. natürlich belüftet werden können. In Abstimmung mit der Stadt Ellwangen ist festzulegen, ob die nicht-öffnbaren Fenster zu Reinigungszwecken ausnahmsweise geöffnet werden können.

¹² Bei Verwendung von Festverglasungen oder Prallscheiben wird kein maßgeblicher Immissionsort gemäß Ziffer 2.3 der TA-Lärm generiert (Immissionsort 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

10 Textliche Festsetzungen

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 [1] bzw. der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [5] werden folgende textliche Festsetzungen für den Bebauungsplan ‚ELLWANGEN SÜD‘ empfohlen;

10.1 Verkehrslärm

„Für Gebäude, die innerhalb des Geltungsbereichs errichtet werden und bei denen Beurteilungspegel von über 57 dB(A) am Tag bzw. 47 dB(A) in der Nacht vorliegen, muss im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens vom Antragsteller der Nachweis erbracht werden, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der Außenlärmpegel der DIN 4109-2018 dimensioniert werden.“

„Bei maßgeblichen Außenlärmpegel von unter 65 dB(A) kann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens auch eine qualitative Aussage zum erforderlichen passiven Lärmschutz ausreichend sein und es kann dann auf einen detaillierten Nachweis verzichtet werden.“

„Die zugrunde zu legenden Beurteilungspegel können den Karten A1 und A2, die maßgeblichen Außenlärmpegel den Karten E1 und E2 der Geräuschimmissionsprognose B23478_SIS_02 entnommen werden, welche Bestandteil der Satzungsunterlagen ist. Von diesen Werten kann abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass die der Geräuschimmissionsprognose zugrunde gelegten Ausgangsdaten nicht mehr zutreffen.“

„Schutzwürdige Räume im Sinne der DIN 4109-2018, an deren Fassaden Beurteilungspegel von über 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts erwartet werden, sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten.“

10.2 Sportlärm

„An Fassadenbereichen mit Beurteilungspegeln von > 55 (A) durch den Sportanlagenlärm am Tag und/oder mit Beurteilungspegeln von > 40 dB(A) durch den Sportanlagenlärm in der Nacht sind nur Grundrisse zulässig, die ausschließlich schutzwürdige Räume im Sinne der DIN 4109-2018 aufweisen, welche eine natürliche Belüftung jeweils von einer Raumseite ohne Richtwertüberschreitung ermöglichen. In Fassadenbereichen mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV sind in schutzwürdigen Räumen keine offenbaren Fenster zulässig.“

„Ausnahmen sind in folgenden Fällen möglich:

An den von Überschreitungen betroffenen Fassadenbereichen sind offenbare Fenster in schutzwürdigen Räumen im Sinne der DIN 4109 nur zulässig, wenn durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z. B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten, besondere Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen sichergestellt ist, dass hierdurch vor dem geöffneten Fenster der Sekundärfassade der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV mindestens eingehalten wird.“

10.3 Emissionskontingentierung

Die hier beschriebenen Vorschläge zu den Festsetzungen im Bebauungsplan wurden aus Abschnitt 4.6 der DIN 45691 [12] übernommen, konkretisiert und tlw. ergänzt. In der Planzeichnung des Bebauungsplans sind die Grenzen der Teilflächen eindeutig festzusetzen. Im Anhang dieser Untersuchung sind die kontingentierten Teilflächen und deren Emissionskontingente dargestellt. Bei einer nachträglichen Veränderung der Teilflächen (Lage, Größe, Zuschnitt) oder bei einer Erhöhung der Kontingente kann eine Überschreitung der Planwerte nicht ausgeschlossen werden. Gemäß DIN 45691 [12] sind die Werte der Emissionskontingente in den textlichen Festsetzungen anzugeben. Dazu wird folgende Formulierung empfohlen:

„Zulässig sind Vorhaben (Betriebe/Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle stehenden Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 tags (6 – 22 Uhr) sowie nachts (22 - 6 Uhr) nicht überschreiten. Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-

12, Abschnitt 5.

Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags $L_{EK, tags}$ in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts $L_{EK, nachts}$ in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (GEe)	rd. 4.050	65	50
Teilfläche 2 (GEe)	rd. 1.380	64	49
Teilfläche 3 (SO)	rd. 4.370	61	47
Teilfläche 4 (SO)	rd. 1.340	62	48

Tab. 19: Emissionskontingente

Innenwirkung / Außenwirkung der Emissionskontingente

Die ermittelten Emissionskontingente sind nur auf die außerhalb des Plangebiets liegenden schutzwürdigen Nutzungen und Gebiete anzuwenden (Außenwirkung). Für Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes (Innenwirkung) gelten die allgemeinen Anforderungen der TA Lärm.

Zusatzkontingente für Richtungssektoren nach A 2 der DIN 45691

In Kapitel 6.4 wird die Gesamtimmission, die durch die Gesamtfläche des Plangebiets erzeugt wird, den Planwerten gegenübergestellt. Der Vergleich zeigt auch hier, dass der Planwert nur an einem Immissionsort ausgeschöpft wird. In Richtung der anderen Immissionsorte könnten somit aus der Perspektive des Plangebiets noch höhere Emissionen abgestrahlt werden (abweichende Richtung zum Zwangspunkt vorausgesetzt). Die DIN 45691 [12] beschreibt in Anhang A2 die Möglichkeit, für einen oder mehrere Richtungssektoren die Emissionskontingente durch so genannte Zusatzkontingente zu erhöhen. Das maximale Zusatzkontingent eines Sektors ergibt sich aus der ganzzahlig abgerundeten Differenz zwischen Planwert und der Gesamtimmission (aller Teilflächen) am jeweiligen Immissionsort. Zur Beschreibung des detaillierten Berechnungsverfahrens wird auf den Anhang A2 der DIN 45691 [12] verwiesen. Im Bebauungsplan sind gemäß DIN 45691 [12] außer den Teilflächen auch der Bezugspunkt und die von ihm ausgehenden Strahlen darzustellen, die den Sektor mit Zusatzkontingent begrenzen. Die Sektoren sind eindeutig zu bezeichnen.

Die Festsetzungen der Emissionskontingente im Bebauungsplan sind durch folgenden Text zu ergänzen:

Für die im Plan dargestellten Richtungssektoren erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK}

um folgende Zusatzkontingente LEK,zus :

Richtungssektor	Zusatzkontingent tags LEK,zus tags in dB(A)/m ²	Zusatzkontingent nachts LEK,zus nachts in dB(A)/m ²
A	15	14

Tab. 2: Zusatzkontingente

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

Der Bezugspunkt der Richtungssektoren hat im Plangebiet folgende Koordinaten ¹³:

x-Koordinate: 582254,00; y-Koordinate: 5422832,00¹⁴

Entsprechend der Winkelangabe für Windrosen (0° Richtung Norden, 90° Richtung Osten, 180° Richtung Süden und 270° Richtung Westen) ergeben sich für die Sektoren folgende Winkelangaben:

Richtungssektor A: 155°- 290°

Relevanzgrenze

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet.

Hinweise

- Rücken schutzwürdige Nutzungen bzw. Gebiete in den Einwirkungsbereich der Emissionskontingentierung, darf dort die Gesamtimmission durch die Emissionskontingente und ggf. vergebene Zusatzkontingente keinesfalls größer als der jeweils zu beachtende Planwert sein. Der Planwert für diese neuen Immissionsorte ist unter Berücksichtigung ihres jeweiligen Schutzanspruches und der (jeweiligen) gewerblichen Vorbelastung zu bestimmen.

¹³ Koordinatensystem UTM - EPSG Code 25832

- Wenn Anlagen oder Betriebe andere kontingentierte Flächen in Anspruch nehmen (z.B. Nachbargrundstücke), ist eine erneute Inanspruchnahme dieser Emissionen öffentlich - rechtlich auszuschließen. Empfohlen wird die Eintragung einer entsprechenden Baulast im Baulastenbuch. Voraussetzung für eine Inanspruchnahme mehrerer kontingentierter Grundstücke durch einen Betrieb ist, dass die Genehmigungsbehörde eine „Summation“ gemäß Abschnitt 5 der DIN 45691 [12] nicht ausschließt (Regelfall).

11 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen einer aktuellen Verkehrsuntersuchung der Stadt Ellwangen. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken ¹⁵, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Die Emissionsansätze für die Sportanlagen entstammen einer einschlägigen Norm und die Einwirkzeiten wurden ‚konservativ‘ gewählt. Demnach kann auch hier davon ausgegangen werden, dass die Prognoseergebnisse im oberen Vertrauensbereich liegen.

¹⁵ Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

12 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 25.03.2024

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

Carsten Dietz
Geschäftsführer
bearbeitet

13 Anlagenverzeichnis

Karten Verkehrslärm (Teil A)

- A1 Rasterlärnkarte Verkehrslärm - TAG
- A2 Rasterlärnkarte Verkehrslärm - Nacht

Karten Sportlärm (Teil B)

- B1 Rasterlärnkarte Sportlärm – SONNTAG RUHEZEIT MITTAG
- B2 Rasterlärnkarte Sportlärm – SONNTAG AUSSERHALB RUHEZEIT
- B3 Rasterlärnkarte Sportlärm – NACHT
- B4 Maximalpegel - TAG
- B5 Maximalpegel – NACHT

Karten Verkehrslärmzunahme (Teil C)

- C1 Beurteilungspegel Prognosenullfall/Prognoseplanfall und Pegelzunahme

Karten Emissionskontingentierung (Teil D)

- D1 Lageplan mit Emissionskontingenten
- D2 Rasterlärnkarte im Beurteilungszeitraum TAG
- D3 Rasterlärnkarte im Beurteilungszeitraum NACHT

Maßgebliche Außenlärmpegel (Teil E)

- E1 Maßgebliche Außenlärmpegel für Aufenthaltsräume
- E2 Maßgebliche Außenlärmpegel für Schlafräume

Tabellen

- 14 Rechenlaufinformationen Verkehrslärm (Teil A)
- 15 - 16 Straßendaten
- 17 - 18 Rechenlaufinformationen Sportlärm (Teil B)
- 19 Quelldaten
- 20 Geräuschkontingentierung Beurteilungszeitraum Tag
- 21 Geräuschkontingentierung Beurteilungszeitraum Nacht
- 22 Sektoren-Darstellung der Zusatzkontingente
- 23 - 25 Emissionskontingentierung – Hinweise für die Praxis
- 26 Allgemeines Berechnungsbeispiel: L_w aus Emissionskontingent + Flächengröße

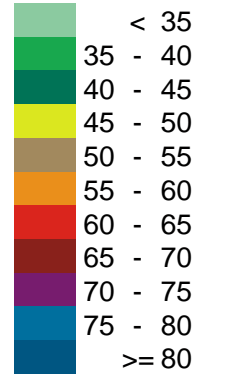
Rasterlärmkarte Straßenverkehrslärm - 5 m ü. Grund - TAG

Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch den Verkehr auf der B290, der K3319 sowie den relevanten Erschließungsstraßen im Prognose-Planfall in 5 m über Gelände.



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Straße
 - Orientierungswert WA
 - Immissionsgrenzwert WA
 - Gesundheitsbedenklich
 - 57 dB(A)

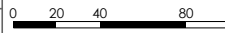
Pegelbereich LrT in dB(A)



Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:3500

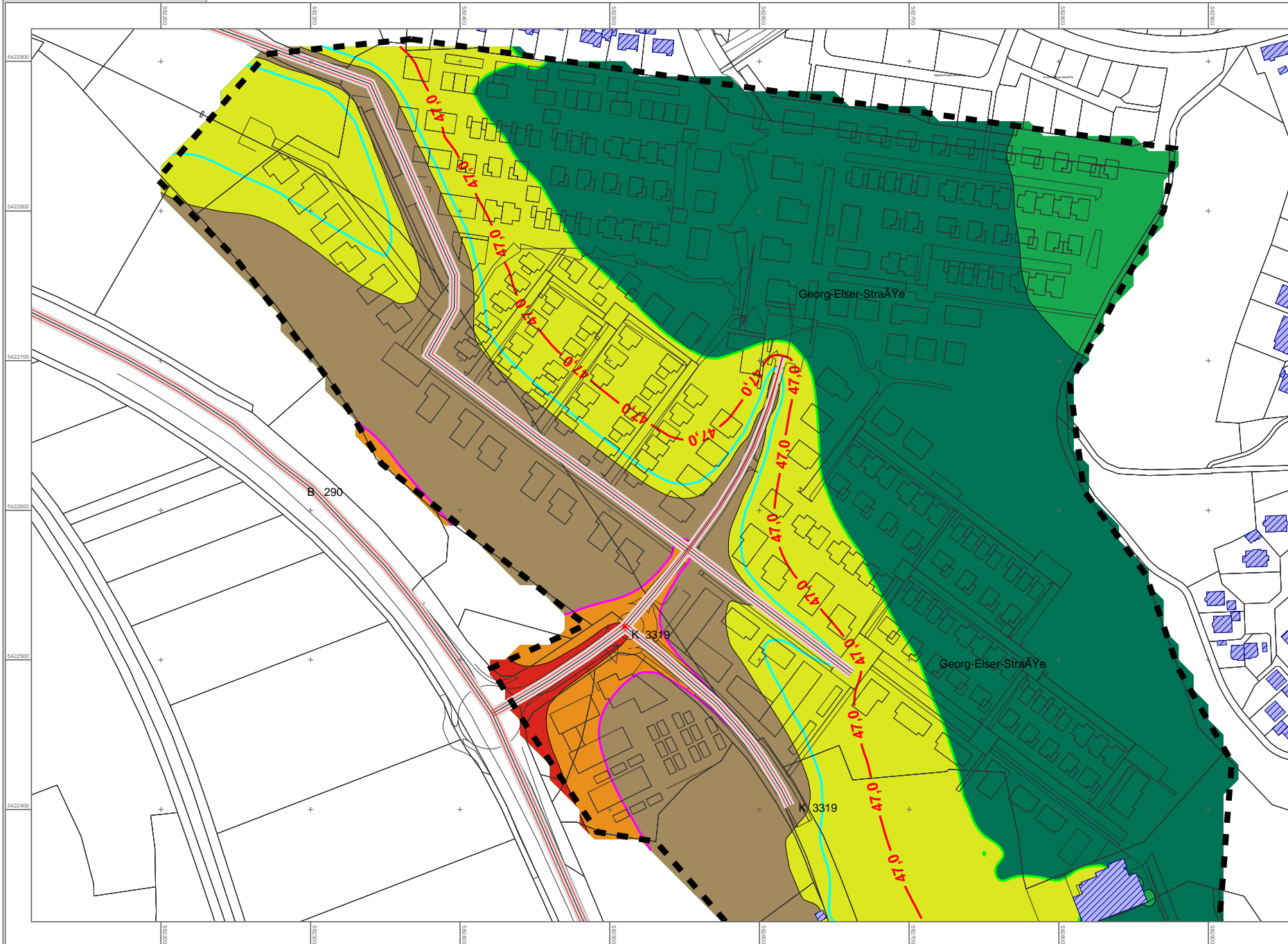


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Straßenverkehrslärm - 5 m ü. Grund - NACHT

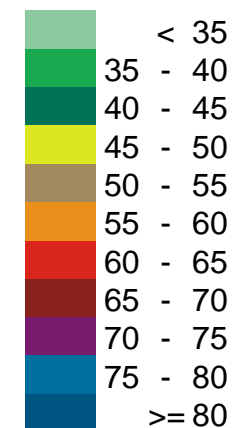
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch den Verkehr auf der B290, der K3319 sowie den relevanten Erschließungsstraßen im Prognose-Planfall in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Orientierungswert WA
- Immissionsgrenzwert WA
- Gesundheitsbedenklich
- 47 dB(A)

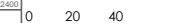
Pegelbereich LrN in dB(A)



Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:3500



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Rasterlärmkarte Sportlärm - 5 m ü. Grund - SONNTAG RUHEZEIT MITTAG

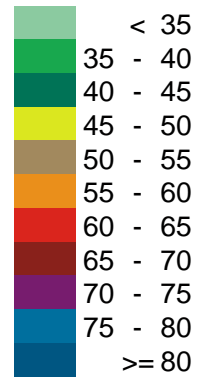
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch die benachbarten Sportanlagen in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Immissionsrichtwert WA

Pegelbereich LrMi in dB(A)



Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:4000



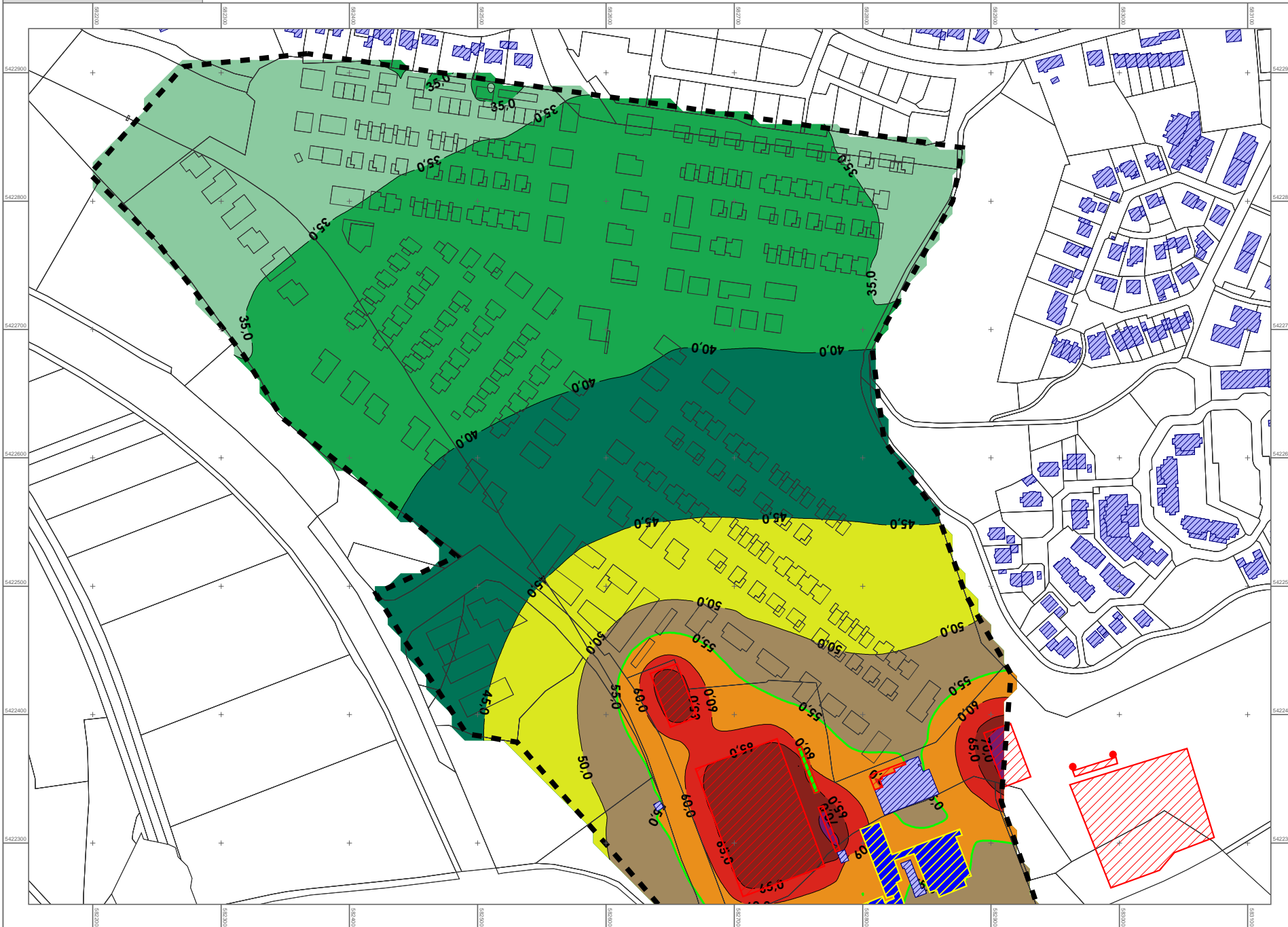
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Rasterlärmkarte Sportlärm - 5 m ü. Grund - SONNTAG AUSSERHALB RUHEZEIT

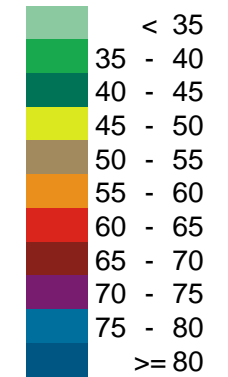
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch die benachbarten Sportanlagen in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Immissionsrichtwert WA

Pegelbereich LrTaR in dB(A)



Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:4000



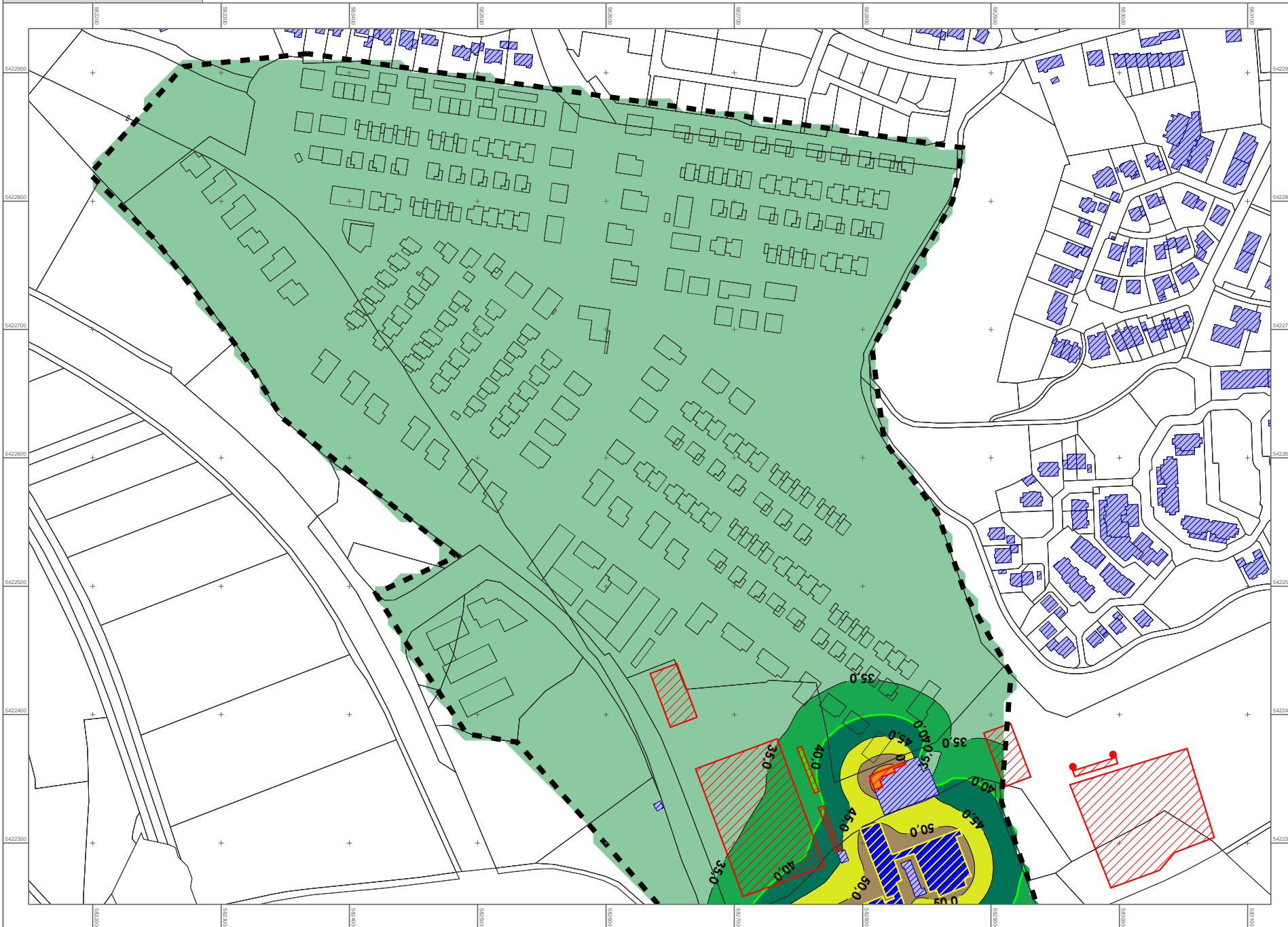
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Rasterlärmkarte Sportlärm - 5 m ü. Grund - SONNTAG NACHT

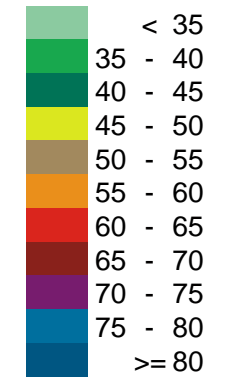
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch die benachbarten Sportanlagen in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Immissionsrichtwert WA

Pegelbereich LrN in dB(A)



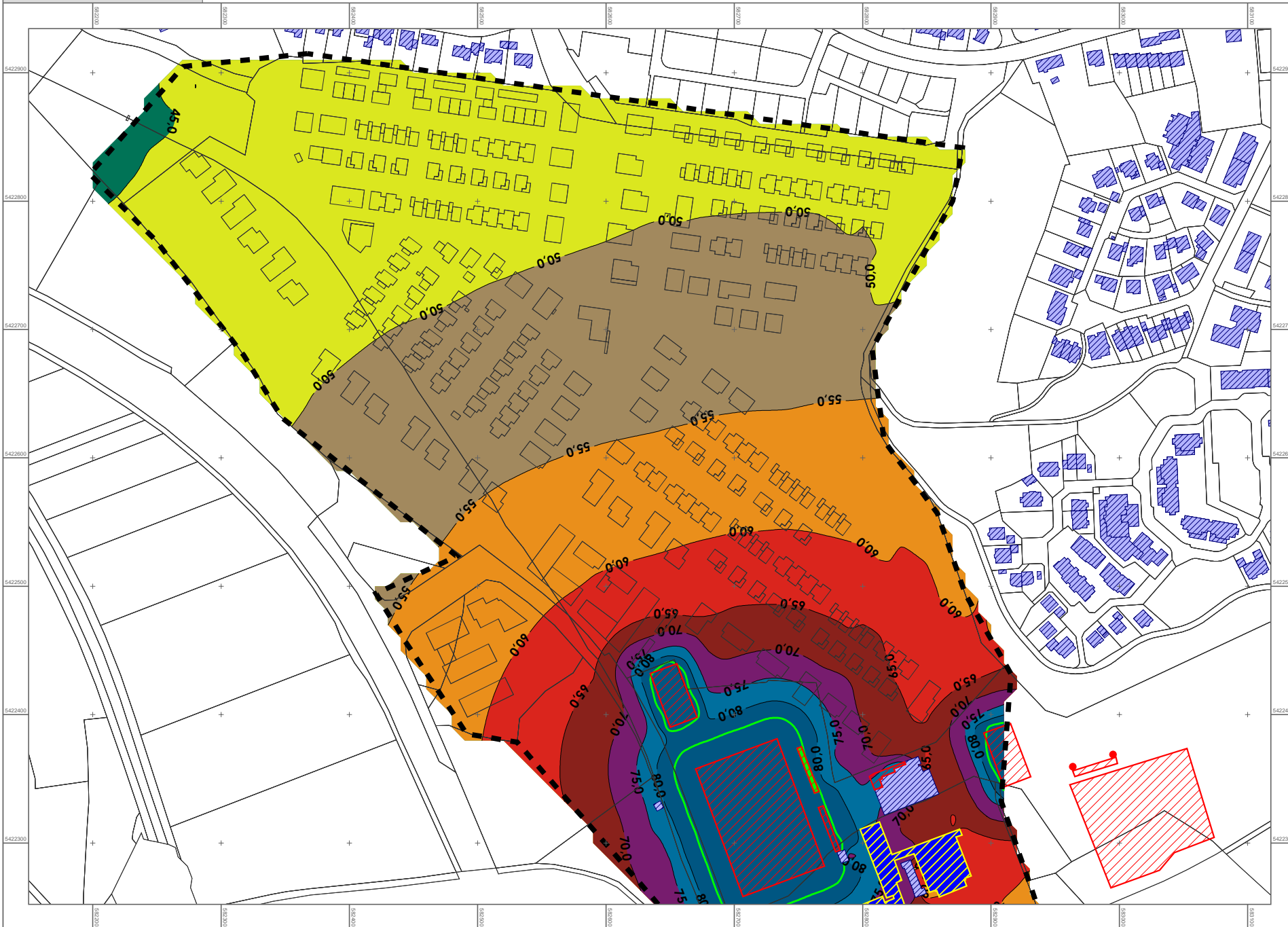
Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:4000



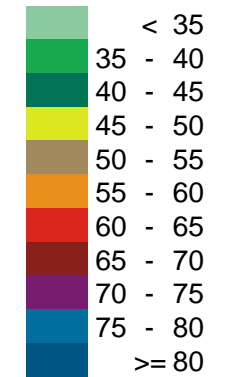
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch die benachbarten Sportanlagen in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Zulässiger Maximalpegel

Pegelbereich L_{Mi,max} in dB(A)



Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:4000



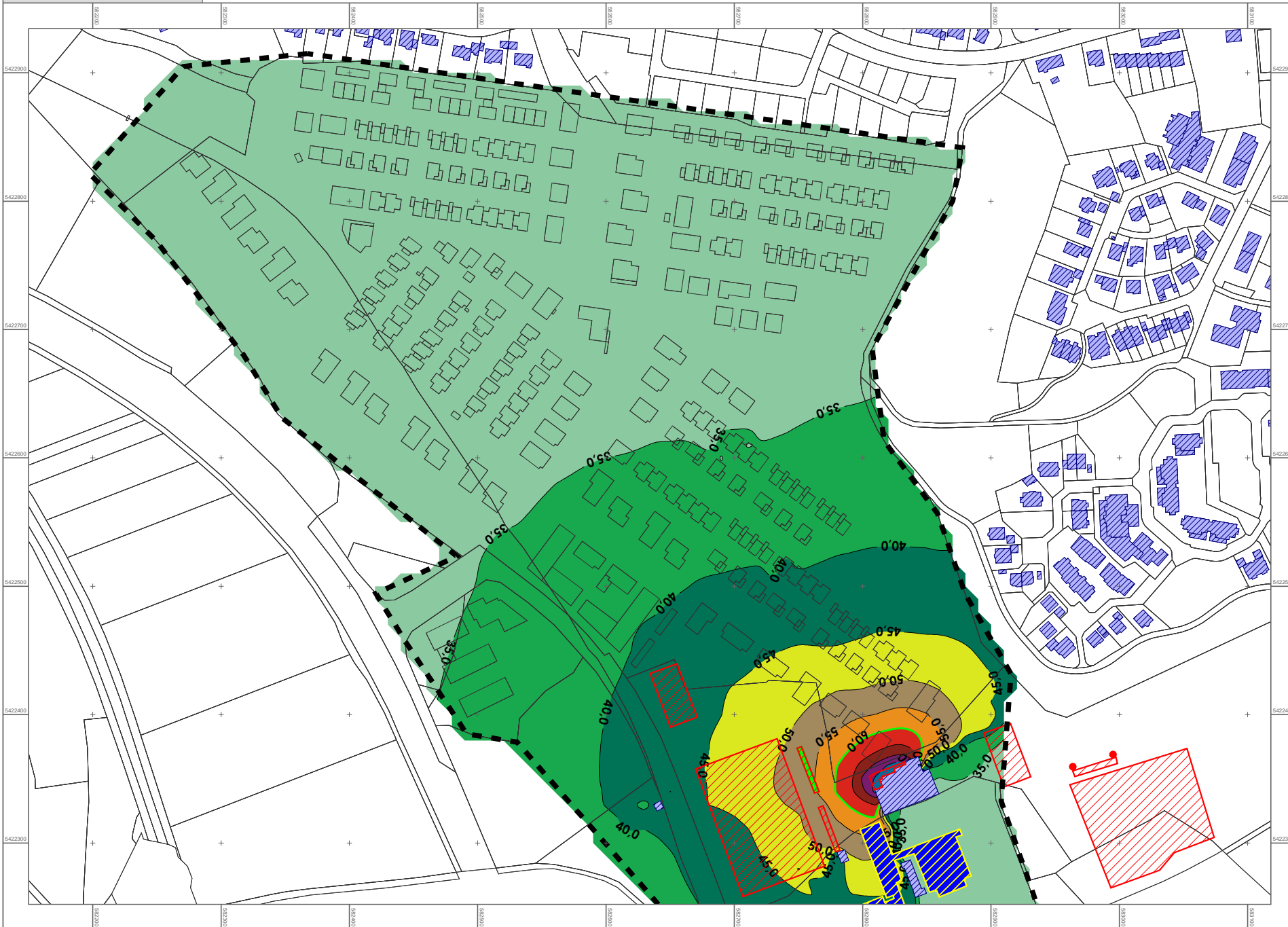
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Rasterlärmkarte Sportlärm - 5 m ü. Grund - SONNTAG NACHT - Maximalpegel

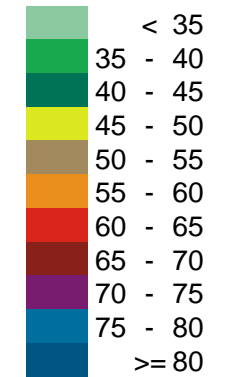
Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch die benachbarten Sportanlagen in 5 m über Gelände.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Zulässiger Maximalpegel

Pegelbereich LN,max in dB(A)



Bericht Nr. 23478



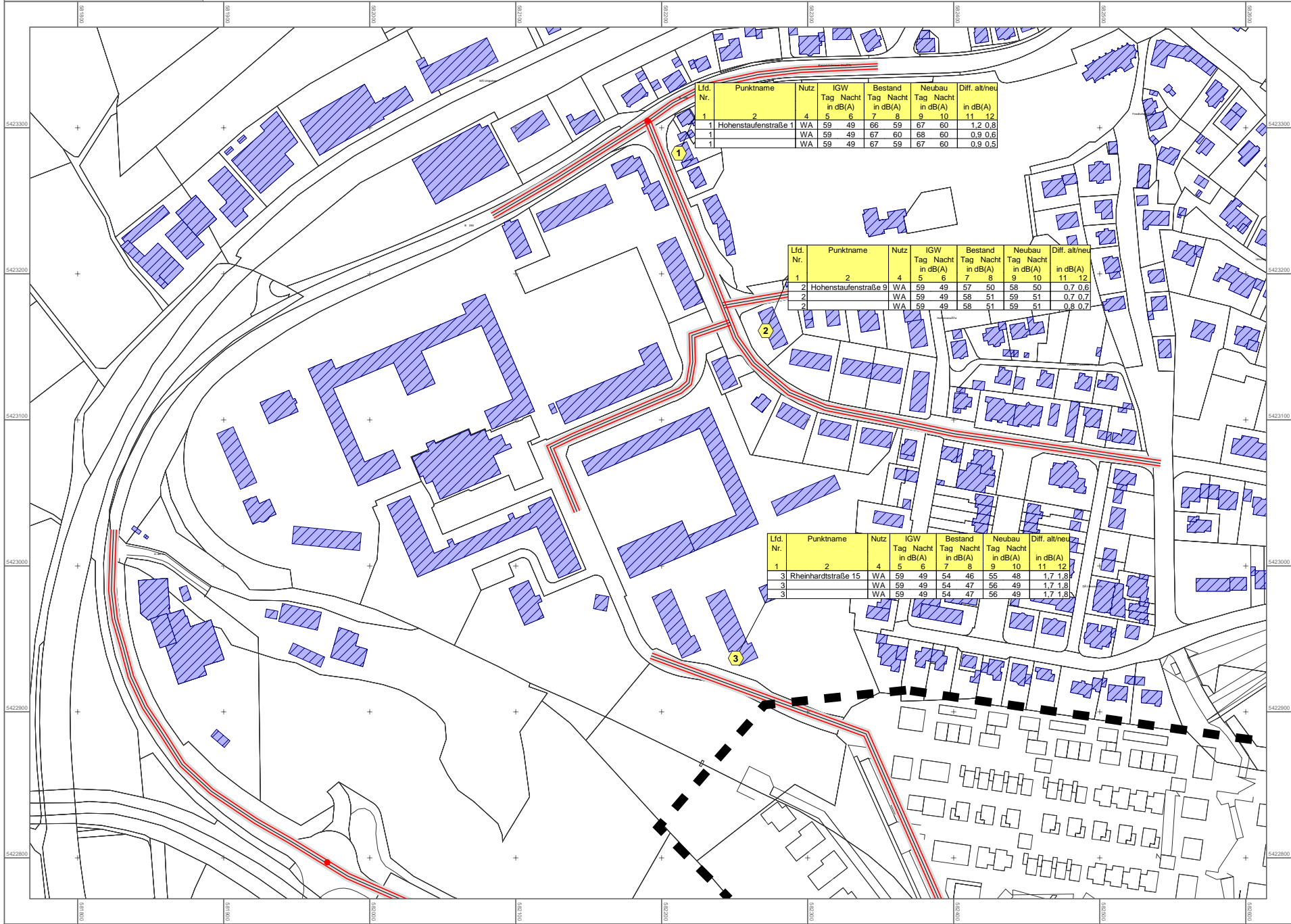
Maßstab 1:4000



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de





Lfd. Nr.	Punktname	Nutz	IGW		Bestand		Neubau		Diff. alt/neu	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)	
1	2	4	59	49	66	59	67	60	1,2	0,8
1		WA	59	49	67	60	68	60	0,9	0,6
1		WA	59	49	67	59	67	60	0,9	0,5

Lfd. Nr.	Punktname	Nutz	IGW		Bestand		Neubau		Diff. alt/neu	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)	
2	9	4	59	49	57	50	58	50	0,7	0,6
2		WA	59	49	58	51	59	51	0,7	0,7
2		WA	59	49	58	51	59	51	0,8	0,7

Lfd. Nr.	Punktname	Nutz	IGW		Bestand		Neubau		Diff. alt/neu	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)	
3	15	4	59	49	54	46	55	48	1,7	1,8
3		WA	59	49	54	47	56	49	1,7	1,8
3		WA	59	49	54	47	56	49	1,7	1,8

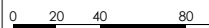
Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße

Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:3500



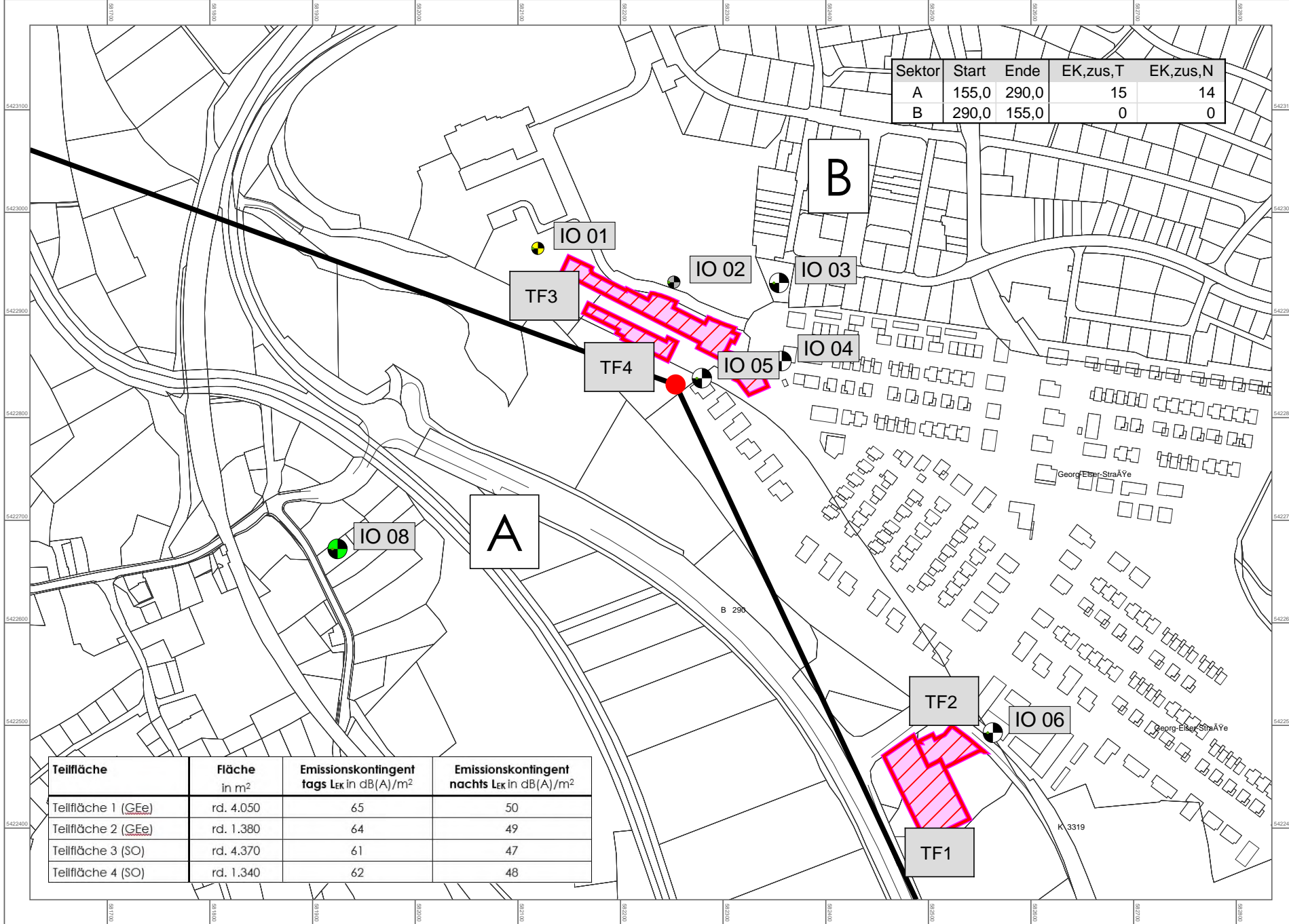
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Lageplan Kontingentierung

Darstellung der kontingentierten Flächen, der Sektoren der Zusatzbelastung sowie der berücksichtigten Immissionsorte.



Sektor	Start	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	155,0	290,0	15	14
B	290,0	155,0	0	0

Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags L _{Ek} in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts L _{Ek} in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (GFe)	rd. 4.050	65	50
Teilfläche 2 (GFe)	rd. 1.380	64	49
Teilfläche 3 (SO)	rd. 4.370	61	47
Teilfläche 4 (SO)	rd. 1.340	62	48

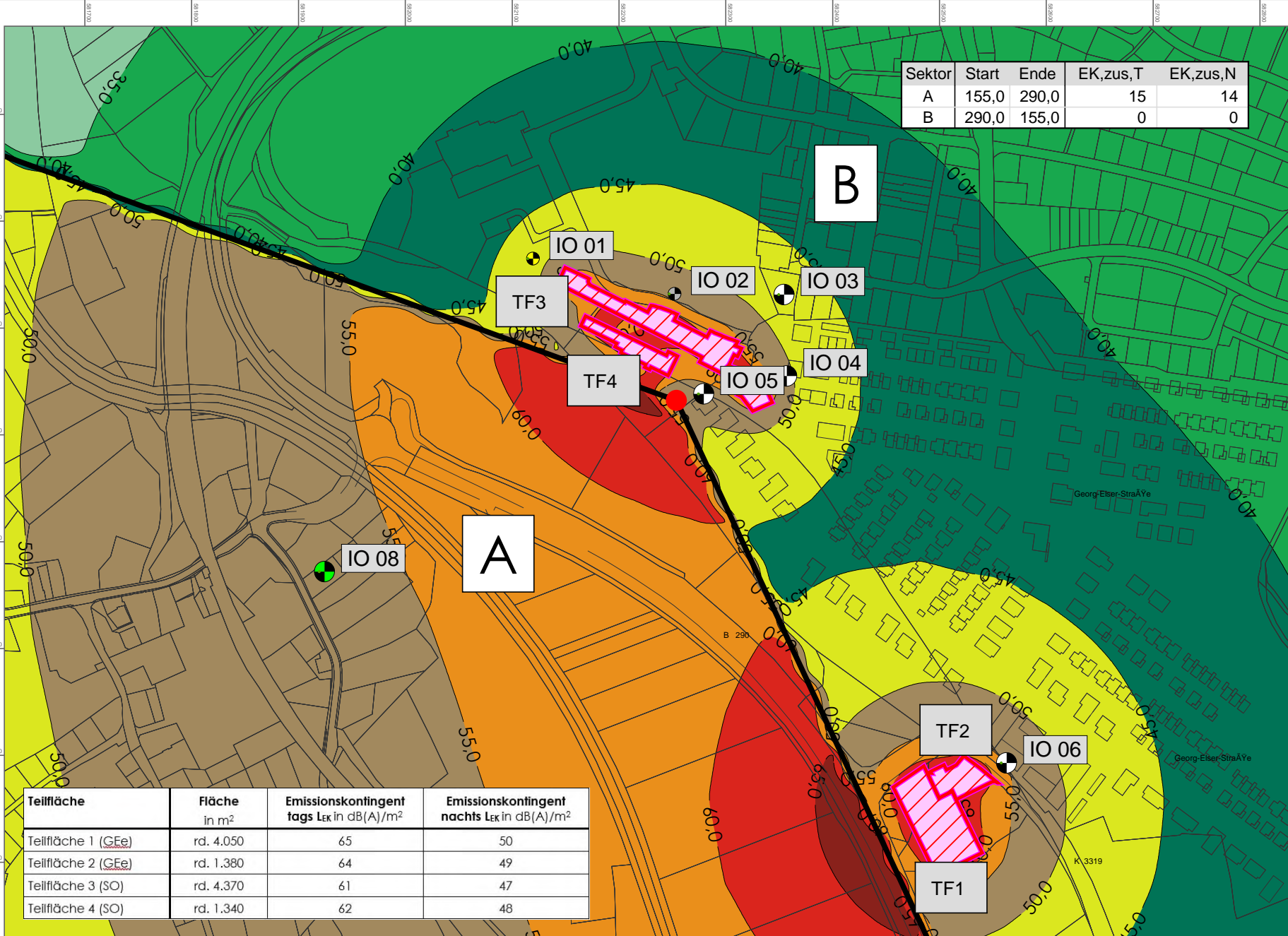
- Legende**
- Referenzpunkt
 - Sektorrand
 - Kontingentierungsfläche
 - Immissionsort
 - Maßgebender Immissionsort

Bericht Nr. 23478

↑
N

Maßstab 1:5000

0 25 50 100 150
m



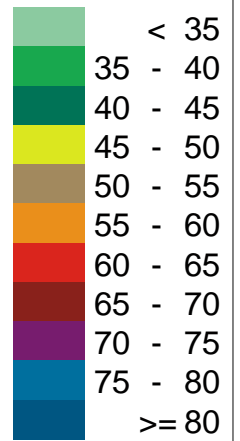
Sektor	Start	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	155,0	290,0	15	14
B	290,0	155,0	0	0

Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags L _{EK} in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts L _{EK} in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (GFe)	rd. 4.050	65	50
Teilfläche 2 (GFe)	rd. 1.380	64	49
Teilfläche 3 (SO)	rd. 4.370	61	47
Teilfläche 4 (SO)	rd. 1.340	62	48

Legende

- Referenzpunkt
- Sektorrand
- Kontingentierungsfläche
- Immissionsort
- Maßgebender Immissionsort

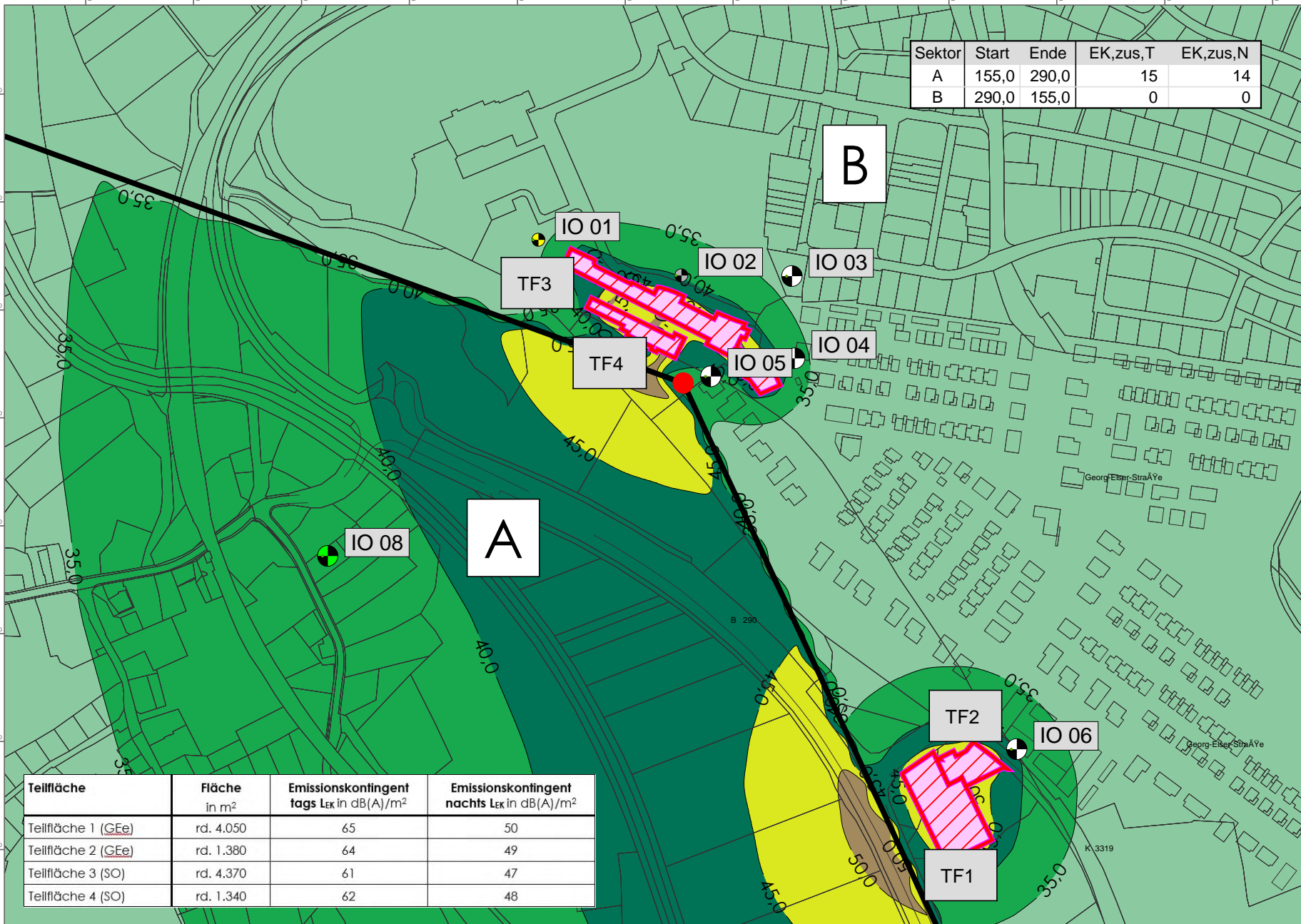
Pegelbereich
LrT
in dB(A)



Bericht Nr. 23478



Maßstab 1:5000
0 25 50 100 150 m

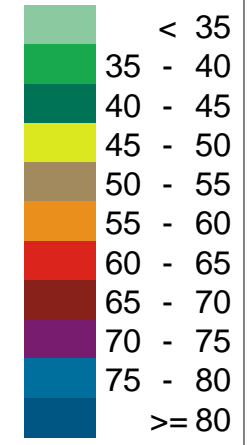


Sektor	Start	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	155,0	290,0	15	14
B	290,0	155,0	0	0

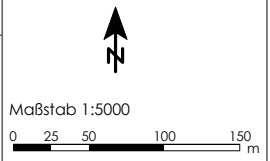
Teilfläche	Fläche in m ²	Emissionskontingent tags L _{Ek} in dB(A)/m ²	Emissionskontingent nachts L _{Ek} in dB(A)/m ²
Teilfläche 1 (GFe)	rd. 4.050	65	50
Teilfläche 2 (GFe)	rd. 1.380	64	49
Teilfläche 3 (SO)	rd. 4.370	61	47
Teilfläche 4 (SO)	rd. 1.340	62	48

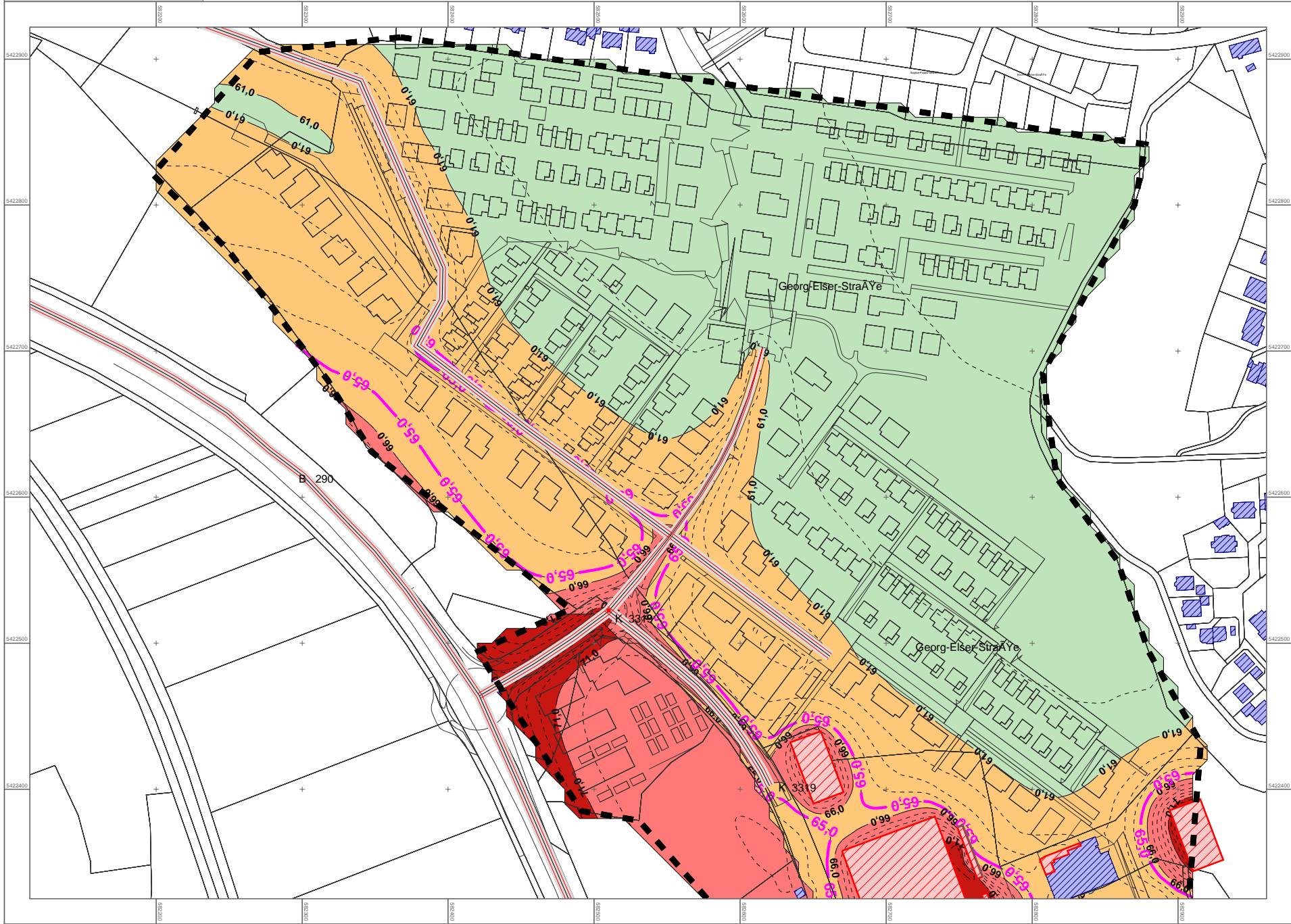
- Legende**
- Referenzpunkt
 - Sektorrand
 - Kontingentierungsfläche
 - Immissionsort
 - Maßgebender Immissionsort

**Pegelbereich
L_{rN}
in dB(A)**



Bericht Nr. 23478





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- 65 dB(A)

Maßgebliche Außenlärmpegel L_a in dB(A)

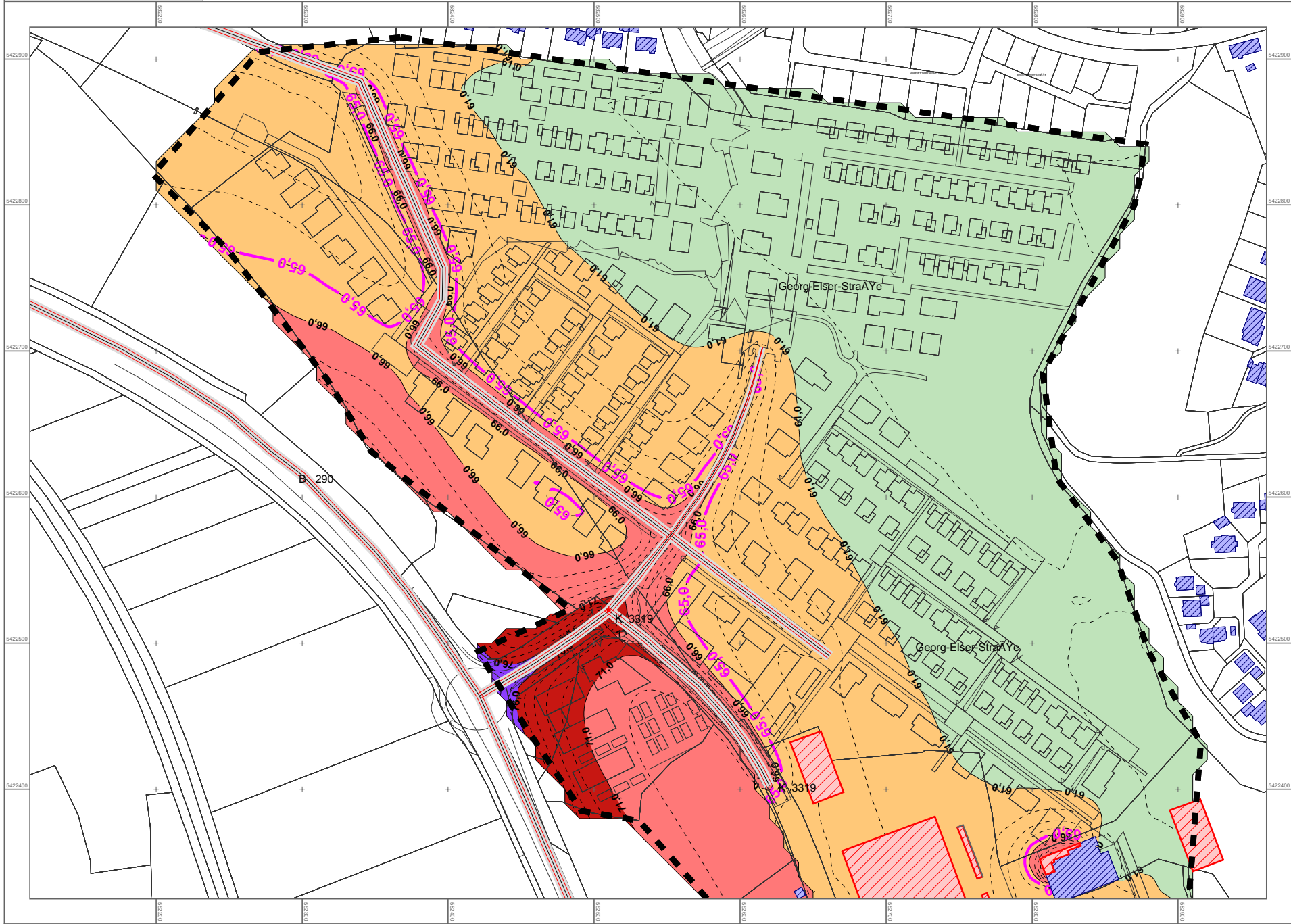
I	< 56
II	56 <=
III	61 <=
IV	66 <=
V	71 <=
VI	76 <=
VII	81 <=

Bericht Nr. 23478

Maßstab 1:3500

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- 65 dB(A)

Maßgebliche Außenlärmpegel L_a in dB(A)

I	< 56
II	56 <= < 61
III	61 <= < 66
IV	66 <= < 71
V	71 <= < 76
VI	76 <= < 81
VII	81 <=

Bericht Nr. 23478

Maßstab 1:3500

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Projekt-Info

Projekttitel: Ellwangen BP Ellwangen Süd
 Projekt Nr.: 23478
 Projektbearbeiter: C. Dietz; -16
 Auftraggeber: Stadt Ellwangen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: EPS Prognose Verkehrslärm PPF
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 17
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 16.02.2024 09:31:10
 Berechnungsende: 16.02.2024 09:31:28
 Rechenzeit: 00:02:248 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 3
 Anzahl berechneter Punkte: 3
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (24.01.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung: 4
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 50 m
 Suchradius: 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf: 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert
 Bewertung: 16.BImSchV 2014 /VLärmSchR 97 - Vorsorge
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

23478_Verkehrslärm_Prognoseplanfall.sit 16.02.2024 09:30:44
 - enthält:
 23478_B290_PPF.geo 16.02.2024 09:26:36
 23478_Erschließung_PPF.geo 06.08.2023 17:44:20
 23478_Geplante_Gebäude.geo 15.02.2024 17:36:50
 23478_Hohenstaufentraße_PPF.geo 16.02.2024 09:20:56
 23478_IO Fernlärm.geo 06.08.2023 11:25:24
 23478_K3319_PPF.geo 16.02.2024 09:26:36
 DXF_01-Verkehrsflächen.geo 26.06.2023 14:23:54
 DXF_Dierolf_-ALK-2014-Fahrbahnrand-aus-GK.geo 23.06.2023 12:56:34
 DXF_Dierolf_-ALK-2022-Flurstuecksgrenze.geo 25.06.2023 12:48:48
 DXF_Dierolf_-ALK-2022-Gebäude.geo 15.02.2024 17:29:36
 DXF_Dierolf_-ALK-2022-Straßenname.geo 06.08.2023 18:01:36
 RDGM0001.dgm 09.08.2022 15:55:22



STRASSENDATEN

EPS Prognose Verkehrslärm PPF

Bericht Nr.: 23478

Straße	DTV	vPkw	vPkw	vLkw	vLkw	M	M	pLkw1	pLkw2	pKrad	pLkw1	pLkw2	pKrad	Steig-	D Refl	L'w	L'w
	Kfz/24h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Nacht %	ung %	dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-7,6	0,0	84,3	76,8
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	1,3	0,0	83,3	75,8
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	0,0	0,0	83,9	76,4
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	0,0	0,0	84,4	76,9
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	1,6	0,0	85,1	77,6
B292_PPF	13976	70	70	70	70	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	0,4	0,0	87,8	80,3
B292_PPF	13976	70	70	70	70	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	0,4	0,0	87,2	79,7
B292_PPF	13976	70	70	70	70	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	2,3	0,0	86,6	79,1
B292_PPF	13976	70	70	70	70	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-0,9	0,0	87,1	79,6
B292_PPF	13976	70	70	70	70	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-0,3	0,0	87,9	80,4
B292_PPF	11960	70	70	70	70	686	123	2,8	3,8	0,0	2,6	3,7	0,0	-0,6	0,0	87,7	80,2
B292_PPF	11960	70	70	70	70	686	123	2,8	3,8	0,0	2,6	3,7	0,0	-0,6	0,0	87,1	79,6
B292_PPF	11960	70	70	70	70	686	123	2,8	3,8	0,0	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	86,5	79,0
B292_PPF	11960	70	70	70	70	686	123	2,8	3,8	0,0	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	86,0	78,5
B292_PPF	11960	100	100	80	80	686	123	2,8	3,8	0,0	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	88,7	81,2
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-1,5	0,0	83,3	75,8
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-1,5	0,0	83,8	76,3
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-0,8	0,0	84,6	77,1
B292_PPF	13976	50	50	50	50	802	143	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-0,8	0,0	85,6	78,1
B292_PPF	18176	50	50	50	50	1043	186	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-1,2	0,0	87,3	79,8
B292_PPF	18176	50	50	50	50	1043	186	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-0,3	0,0	86,7	79,2
B292_PPF	18176	50	50	50	50	1043	186	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	-0,4	0,0	86,0	78,5
B292_PPF	18176	50	50	50	50	1043	186	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	1,0	0,0	85,1	77,6
B292_PPF	18176	50	50	50	50	1043	186	2,0	2,7	0,0	1,9	2,7	0,0	1,1	0,0	84,5	77,0
Erschließung West_PPF	1672	30	30	30	30	96	17	0,4	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	1,2	0,0	69,6	62,4
Erschließung West_PPF	1408	30	30	30	30	81	14	0,3	0,0	0,0	0,4	0,9	0,0	3,5	0,0	68,9	61,8
Erschließung West_PPF	1272	30	30	30	30	73	13	0,3	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	1,8	0,0	68,4	61,4
Erschließung West_PPF	1272	30	30	30	30	73	13	0,3	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	9,8	0,0	69,8	63,0
Erschließung West_PPF	1008	30	30	30	30	58	10	0,2	0,0	0,0	0,3	1,2	0,0	-0,4	0,0	67,4	60,4



STRASSENDATEN

EPS Prognose Verkehrslärm PPF

Bericht Nr.: 23478

Straße	DTV Kfz/24h	vPkw	vPkw	vLkw	vLkw	M	M	pLkw1	pLkw2	pKrad	pLkw1	pLkw2	pKrad	Steig- ung %	D Refl dB	L'w	L'w	
		Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Nacht %			Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
Erschließung Ost	488	30	30	30	30	28	5	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	1,5	0,0	64,2	56,8	
K3319 Ost_PPF	2160	30	30	30	30	124	22	1,3	1,7	0,0	1,3	1,7	0,0	-0,4	0,0	73,6	66,1	
K3319 Ost_PPF	2160	30	30	30	30	124	22	1,3	1,7	0,0	1,3	1,7	0,0	-0,8	0,0	73,0	65,5	
K3319 Ost_PPF	2160	30	30	30	30	124	22	1,3	1,7	0,0	1,3	1,7	0,0	-1,5	0,0	72,4	64,9	
K3319 Ost_PPF	2160	30	30	30	30	124	22	1,3	1,7	0,0	1,3	1,7	0,0	0,0	0,0	71,9	64,4	
Hohenstaufenstraße_PPF	1760	30	30	30	30	101	18	0,7	0,7	0,0	0,8	1,4	0,0	-4,9	0,0	70,4	63,3	
Hohenstaufenstraße_PPF	1760	30	30	30	30	101	18	0,7	0,7	0,0	0,8	1,4	0,0	-10,4	0,0	71,9	64,9	
Hohenstaufenstraße_PPF	1760	30	30	30	30	101	18	0,7	0,7	0,0	0,8	1,4	0,0	-8,0	0,0	71,2	64,1	
Hohenstaufenstraße_PPF	4112	30	30	30	30	236	42	0,4	0,6	0,0	0,5	0,6	0,0	-6,1	0,0	74,2	66,7	
Hohenstaufenstraße_PPF	4112	30	30	30	30	236	42	0,4	0,6	0,0	0,5	0,6	0,0	-6,1	0,0	75,0	67,5	
Hohenstaufenstraße_PPF	4112	30	30	30	30	236	42	0,4	0,6	0,0	0,5	0,6	0,0	-6,1	0,0	75,9	68,5	
Hohenstaufenstraße_PPF	4112	50	50	50	50	236	42	0,4	0,6	0,0	0,5	0,6	0,0	-4,1	0,0	80,1	72,6	
Grenadierstraße PPF	644	30	30	30	30	37	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	66,2	58,7	
Anschluss Plangebiet West PPF	2400	50	50	50	50	138	24	0,4	0,5	0,0	0,4	1,0	0,0	1,5	0,0	75,0	67,5	
Anschluss Plangebiet West PPF	2400	30	30	30	30	138	24	0,4	0,5	0,0	0,4	1,0	0,0	6,9	0,0	72,0	64,7	
K3319_PPF	4512	50	50	50	50	259	46	1,7	2,2	0,0	0,9	1,4	0,0	2,1	0,0	80,2	72,5	
K3319_PPF	4512	50	50	50	50	259	46	1,7	2,2	0,0	0,9	1,4	0,0	9,2	0,0	81,2	73,3	
K3319_PPF	4512	50	50	50	50	259	46	1,7	2,2	0,0	0,9	1,4	0,0	6,0	0,0	80,0	72,2	
K3319_PPF	2248	30	30	30	30	129	23	0,7	0,6	0,0	0,5	0,6	0,0	6,0	0,0	73,5	66,0	
K3319_PPF	2248	30	30	30	30	129	23	0,7	0,6	0,0	0,5	0,6	0,0	5,6	0,0	72,9	65,3	
K3319_PPF	1216	30	30	30	30	70	12	0,5	1,0	0,0	0,6	1,0	0,0	4,5	0,0	69,7	62,0	
K3319_PPF	1216	30	30	30	30	70	12	0,5	1,0	0,0	0,6	1,0	0,0	4,6	0,0	69,1	61,5	
K3319_PPF	728	30	30	30	30	42	7	0,3	0,0	0,0	0,5	1,7	0,0	5,2	0,0	66,2	59,4	
K3319_PPF	728	30	30	30	30	42	7	0,3	0,0	0,0	0,5	1,7	0,0	8,0	0,0	66,8	60,1	
K3319_PPF	728	30	30	30	30	42	7	0,3	0,0	0,0	0,5	1,7	0,0	3,6	0,0	66,1	59,2	



Projekt-Info

Projekttitel: Ellwangen BP Ellwangen Süd
 Projekt Nr.: 23478
 Projektbearbeiter: C. Dietz; -16
 Auftraggeber: Stadt Ellwangen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: RLK Prognose Sportanlagen komplett - 200 Zuschauer
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 24
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 21.02.2024 09:39:08
 Berechnungsende: 21.02.2024 09:40:01
 Rechenzeit: 00:47:244 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 3333
 Anzahl berechneter Punkte: 3333
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (24.01.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 4
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: VDI 2714: 1988
 Luftabsorption: ISO 3891
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Parkplätze:

Emissionsberechnung nach: RLS-90
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung

Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 18.BImSchV 2017 - Sonntag (>4Std.)

Rasterlärmkarte:

Rasterabstand: 10,00 m
 Höhe über Gelände: 5,000 m
 Rasterinterpolation:

Feldgröße = 9x9



Min/Max = 10,0 dB
 Differenz = 0,2 dB
 Grenzpegel= 40,0 dB

Geometriedaten

23478_Sportanlagen_komplett - 200 Zuschauer.sit 21.02.2024 09:25:34
 - enthält:
 22585_Bolzplatz.geo 06.08.2023 07:38:46
 22585_Sportplatz - 200 Zuschauer.geo 16.02.2024 13:32:00
 23478_Baseball.geo 15.02.2024 12:59:34
 23478_Geplante_Gebäude.geo 15.02.2024 17:36:50
 23478_Hungerberghalle.geo 07.08.2023 08:58:36
 23478_Plangebiet_neu.geo 21.02.2024 09:27:28
 23478_Überdachung Zuschauer.geo 08.02.2024 09:50:40
 DXF_Dierolf_-ALK-2022-Flurstuecksgrenze.geo 25.06.2023 12:48:48
 DXF_Dierolf_-ALK-2022-Gebaeude.geo 15.02.2024 17:29:36
 RDGM0001.dgm 09.08.2022 15:55:22



QUELLDATEN

Bericht Nr.: 23478

RLK Prognose Sportanlagen komplett - 200 Zuschauer

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Hungerberghalle - Parkplatz	4094,2	100%/24h			89,2	53,1						89,2				
Baseball Lautsprecher		12-15 Uhr: 50 %			105,0	105,0	4,8	0,0	74,0	83,5	90,7	94,6	102,0	98,5	95,5	88,3
Baseball Lautsprecher		12-15 Uhr			105,0	105,0	4,8	0,0	74,0	83,5	90,7	94,6	102,0	98,5	95,5	88,3
Baseballfeld	7367,0	12-15 Uhr			89,0	50,3	0,0	0,0	40,8	56,8	70,1	78,9	87,3	81,7	73,8	59,0
Baseballfeld Zuschauer	169,1	12-15 Uhr			95,0	72,7	0,0	0,0	63,0	71,3	81,2	88,5	91,5	88,2	83,1	74,5
Bolzplatz	987,6	9-22 Uhr:100 %			96,0	66,1	5,0	0,0	67,7	80,3	82,2	86,2	90,8	90,3	89,9	75,5
Hungerberghalle - Außenbereich	160,5	9-24 Uhr: 2,5 E			70,0	47,9	7,7	0,0	38,0	46,3	56,2	63,5	66,5	63,2	58,1	49,5
Sportplatz	7183,9	9-13 Uhr: 4 h/13-15 Uhr: 2 h -5,2 dB			105,7	67,1	0,0	0,0	77,4	90,0	91,9	95,9	100,5	100,0	99,6	85,2
Sportplatz Zuschauer	138,3	9-13 Uhr: 4 h/13-15 Uhr: 2 h -10 dB			100,0	78,6	0,0	0,0	71,7	84,3	86,2	90,2	94,8	94,3	93,9	79,5
Sportplatz Zuschauer	136,9	9-13 Uhr: 4 h/13-15 Uhr: 2 h -10 dB			100,0	78,6	0,0	0,0	71,7	84,3	86,2	90,2	94,8	94,3	93,9	79,5
Streetball	987,7	9-22 Uhr:100 %			90,0	60,1	6,0	0,0	41,8	57,8	71,1	79,9	88,3	82,7	74,8	60,0



Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort	Rheinhardtstraße 28	Reinhardtstraße 15	Karl-Stirner-Straße 4	Plangebiet 1	Plangebiet 2	Plangebiet 3	Glasurweg 8	Jagststraße 7
Gesamtimmissionswert L(GI)	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	60,0	55,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	54,0	46,0	44,0	44,0	46,0	38,0	36,0	49,0
Planwert L(PI)	48,0	54,0	55,0	55,0	54,0	55,0	60,0	54,0

			Teilpegel							
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Rheinhardtstraße 28	Reinhardtstraße 15	Karl-Stirner-Straße 4	Plangebiet 1	Plangebiet 2	Plangebiet 3	Glasurweg 8	Jagststraße 7
TF1	4045,1	65	33,8	35,3	35,9	37,3	36,9	51,2	35,9	34,2
TF2	1378,7	64	28,4	30,0	30,8	32,2	31,7	51,9	29,6	28,5
TF3	4371,3	61	46,7	53,0	46,2	50,3	52,0	32,5	28,4	34,4
TF4	1341,3	62	41,3	45,9	39,1	39,5	46,2	28,0	24,5	31,2
Immissionskontingent L(IK)			48,0	53,9	47,4	50,9	53,1	54,6	37,6	38,7
Unterschreitung			0,0	0,1	7,6	4,1	0,9	0,4	22,4	15,3



Kontingentierung für: Nachtzeitraum

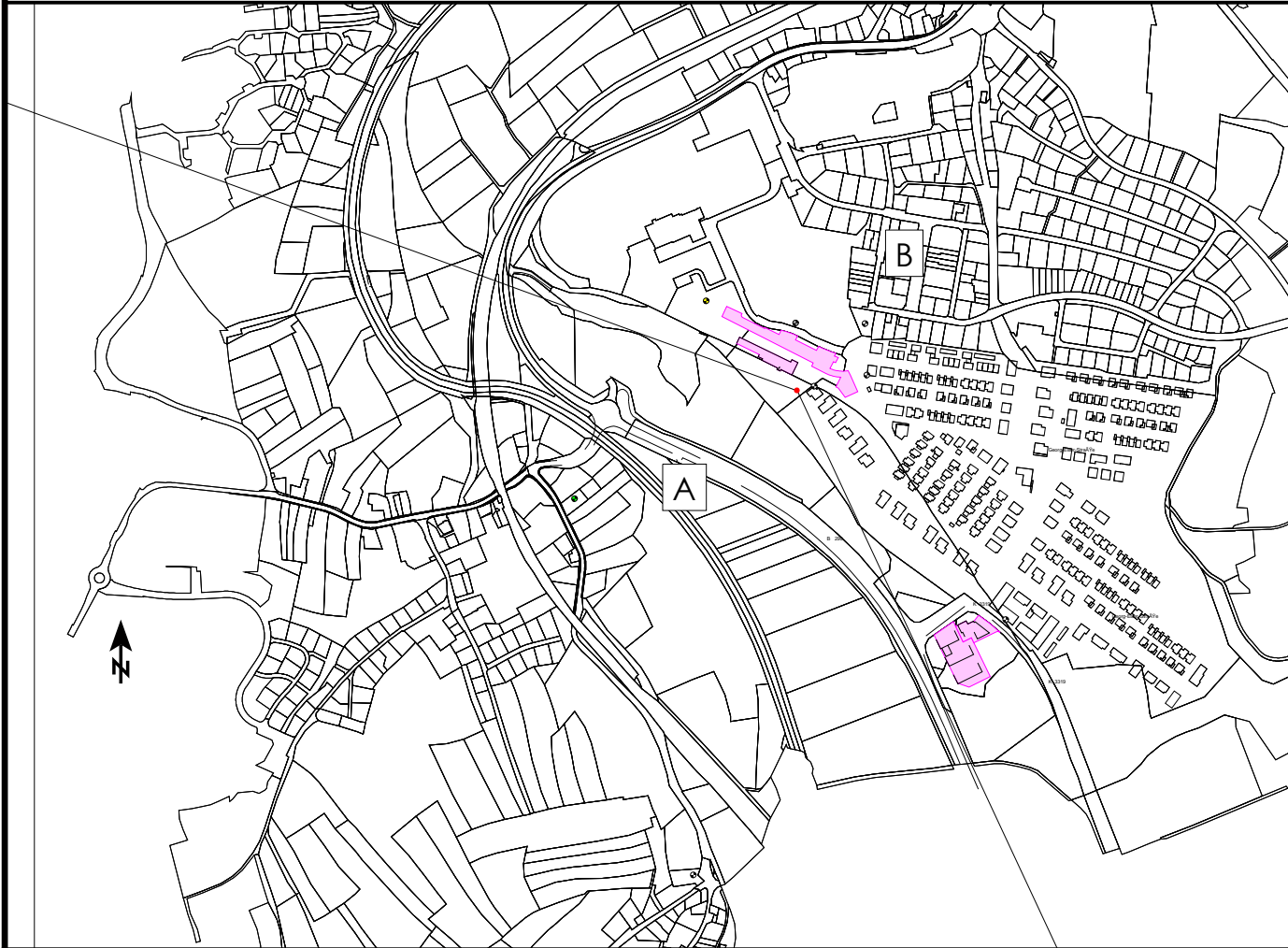
Immissionsort	Rheinhardtstraße 28	Reinhardtstraße 15	Karl-Stirner-Straße 4	Plangebiet 1	Plangebiet 2	Plangebiet 3	Glasurweg 8	Jagststraße 7
Gesamtimmissionswert L(GI)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	40,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	37,0	29,0	27,0	27,0	29,0	21,0	21,0	32,0
Planwert L(PI)	37,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	39,0

			Teilpegel							
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Rheinhardtstraße 28	Reinhardtstraße 15	Karl-Stirner-Straße 4	Plangebiet 1	Plangebiet 2	Plangebiet 3	Glasurweg 8	Jagststraße 7
TF1	4045,1	50	18,8	20,3	20,9	22,3	21,9	36,2	20,9	19,2
TF2	1378,7	49	13,4	15,0	15,8	17,2	16,7	36,9	14,6	13,5
TF3	4371,3	47	32,7	39,0	32,2	36,3	38,0	18,5	14,4	20,4
TF4	1341,3	48	27,3	31,9	25,1	25,5	32,2	14,0	10,5	17,2
Immissionskontingent L(IK)			34,0	39,8	33,3	36,8	39,1	39,6	22,8	24,3
Unterschreitung			3,0	0,2	6,7	3,2	0,9	0,4	22,2	14,7



Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis # liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent $L\{EK\}$ der einzelnen Teilflächen durch $L\{EK\}+L\{EK,zus\}$ ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
582254,00	5422832,00

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	155,0	290,0	15	14
B	290,0	155,0	0	0

Emissionskontingentierung – Praxishinweise

Auszug aus dem „Planungshandbuch für Wirtschaftsförderer und Planer - Standortsicherung und Standortentwicklung für KMU“ (Planungshandbuch der HWKn Düsseldorf, Münster und Dortmund sowie der LGH)

Die beschriebene Lärmkontingentierung stellt durch die Festsetzung abstrakter Emissionsbeschränkungen sicher, dass das angestrebte Lärmschutzniveau in der Nachbarschaft der Gewerbe- oder Industriezone erreicht wird, verzichtet jedoch bewusst auf Regelungen im Detail, um bei der späteren Ansiedlung konkreter Betriebe größtmögliche Planungsfreiheit zu gewährleisten. Wie Handwerks- und Gewerbebetriebe die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen sicherstellen, bleibt ihnen überlassen.

Die notwendigen Emissionsbeschränkungen schließen allerdings bestimmte Nutzungen aus, die aufgrund ihres Charakters mit dem zulässigen Geräuschniveau nicht vereinbar sind und bei denen sich auch durch eine – gegebenenfalls aufwendige – schalltechnische Optimierung diese Vereinbarkeit nicht herstellen lässt.

Die folgende Auflistung gibt einige praktische Hinweise zur Nutzbarkeit von Flächen einer Gewerbe-/Industriezone unter schalltechnischen Aspekten. Die Erläuterungen sollen als Entscheidungshilfe bei der Ansiedlung von Unternehmen im Plangebiet dienen, ersetzen jedoch keine betriebsbezogenen Immissionsprognosen.

Praktische Hinweise zu Emissionskontingenten

Emissionskontingente von 60 dB(A)/m² ermöglichen nahezu alle gewerbegebietstypischen Nutzungen und lassen – bei sorgfältiger schalltechnischer Planung – die Ansiedlung von Industrieanlagen zu.

Handwerks- und Produktionsbetriebe mit lärmintensiven Arbeiten in geschlossenen Gebäuden sowie Liefer- und Kundenverkehr im üblichen Umfang erfüllen ebenfalls die schalltechnischen Anforderungen aus diesen festgesetzten Emissionskontingenten. Optimierungen sind allenfalls im Detail bei Planung und Ausführung erforderlich.

Lüftungs- und klimatechnische Anlagen der genannten Art von Betrieben verursachen keine Konflikte, wenn sie dem Stand der Technik entsprechen oder gegebenenfalls Schalldämpfer eingebaut sind.

Im Freien aufgestellte Rückkühler (Kühlager, klimatisierte Räume) weisen relativ hohe Schallenergien auf, die vor allem bei kleinen Teilflächen nicht ohne weiteres mit den Emissionsbeschränkungen vereinbar sind. Dies gilt insbesondere bei Anordnung der Geräte auf dem Dach von Betriebsgebäuden (ohne signifikante Schallabschirmung zu den Immissionsorten hin). Erfahrungsgemäß reduziert der Teil-Lastbetrieb die Schallemissionen deutlich, so dass eine entsprechende Dimensionierung der Kühlleistung oberhalb des eigentlichen Bedarfs sowie der Betrieb der Anlage mit reduzierter Leistung schalltechnische Probleme vermeiden.

Die Ansiedlung von Firmen mit umfangreichem, geräuschintensivem Freiflächengeschehen (Speeditionen, Logistikzentren mit hohem Aufkommen an Lkw-Verkehr, aber auch Stahlbaubetriebe und Bautischlereien mit häufigen Arbeiten im Freien) kann bei einer schalltechnisch optimierten Planung ebenfalls möglich sein. Gleiches gilt für moderne industrielle Produktionsanlagen. Tankstellen erfordern, insbesondere wenn sie in größerem Umfang von Lkw frequentiert werden, wegen der im Regelfall kleinen Grundstücksflächen höhere Emissionskontingente als 60 dB(A)/m^2 .

Emissionskontingente von 55 dB(A)/m^2 können schalltechnische Auslegungen von Betriebsstätten und Einschränkungen beim Freiflächenverkehr bedingen.

Emissionskontingente von 46 dB(A)/m^2 bis 50 dB(A)/m^2 bedingen bereits, dass Arbeiten in geschlossenen Hallen durchgeführt werden müssen und dass lärmindernde Maßnahmen an Lüftungs- und klimatechnischen Anlagen erforderlich sind.

Freiflächengeschehen mit Lkw-Verkehr und Ladearbeiten in erheblichem Umfang sind auch bei sorgfältiger akustischer Planung kaum möglich.

Vielfach werden solche Emissionskontingente nur für die Nachtzeit festgesetzt, so dass für Betriebe, die ausschließlich während der Tageszeit arbeiten, keine Einschränkungen bestehen.

Emissionskontingente von 45 dB(A)/m^2 oder weniger bedingen Arbeiten in geschlossenen Hallen, erfordern aber im Regelfall zusätzlich den Verzicht auf das Öffnen von Fenstern und Toren (zumindest an den den Immissionsorten zugewandten Gebäudeseiten) sowie lärmindernde Maßnahmen an Lüftungs- und klimatechnischen Anlagen, die über das übliche Maß hinausgehen.

Das Freiflächengeschehen muss auf einzelne Fahrten von Pkw und Kleintransportern beschränkt bleiben. Lkw-Verkehr und Ladarbeiten im Freien (Gabelstapler) sind praktisch ausgeschlossen.

Emissionskennwerte unter 45 dB(A)/m² sind mit einer typischen Gewerbegebietsnutzung nicht vereinbar. Nur wenn sie ausschließlich für die Nachtzeit gelten, kann ein Tagbetrieb ggf. ohne Einschränkungen möglich sein.

Zeitliche Beschränkungen / Ausschluss von Nachtbetrieb

Zur Erfüllung des höheren Schutzanspruchs der Nachbarschaft während der Nachtzeit (niedrigere Nacht-Immissionsrichtwerte) ist häufig ein Ausschluss bestimmter Nutzungen im Gewerbe- oder Industriegebiet während der Nachtzeit erforderlich.

Eine zeitliche Beschränkung der Nutzung kann im Bebauungsplan mangels Rechtsgrundlage nicht festgesetzt werden. Durch Festsetzung entsprechend niedriger Emissionskontingente für die Nachtzeit und ausreichender Kontingente für die Tageszeit wird erreicht, dass im Plangebiet nur Vorhaben ohne Nachtbetrieb zulässig sind.

Allgemeines Berechnungsbeispiel:

Schalleistungspegel einzelner Teilflächen aus deren Emissionskontingent + Flächengröße

TF 1 50 dB(A)/m² (1.000 m ²)	TF 2 52 dB(A)/m² (1.000 m ²)
TF 3 55 dB(A)/m² (2.000 m ²)	

$$L_w = L_{EK} + 10 \lg S/S_0$$

L_w = (Punkt-)Schalleistungspegel

L_{EK} = Emissionskontingent in dB(A)/m²

= flächenbezogener Schalleistungspegel

S = Flächengröße der Teilfläche in m²

S_0 = Bezugsfläche von 1 m²

Ein Betrieb kann sich ggf. auch über mehrere Teilflächen oder über Anteile von Teilflächen erstrecken.

	L_{EK} in dB(A)/m ²	S in m ²	$10 \lg S/S_0$ in dB(A)	L_w in dB(A)
Teilfläche TF 1	50	1.000	30	80
Teilfläche TF 2	52	1.000	30	82
Teilfläche TF 3	55	2.000	33	88